

Grå strækninger i det åbne land

udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger

Sørensen, Michael

Publication date:
2006

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Sørensen, M. (2006). *Grå strækninger i det åbne land: udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger*. Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Grå strækninger i det åbne land

- Udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger

Ph.d.-afhandling af Michael Sørensen
Aalborg Universitet, august 2006

Til Helle og min mor

Aalborg Universitet
Institut for Samfundsudvikling og Planlægning
Sektion for Byplanlægning, Veje og Trafik
Trafikforskningsgruppen

Ph.d.-afhandling indleveret til bedømmelse ved Det Ingeniør-, Natur- og Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet

Titel: Grå strækninger i det åbne land – Udvikling, anvendelse og vurdering af alvorlighedsbaseret metode til udpeging, analyse og udbedring af grå strækninger

English title: Hazardous road sections in rural areas – development, application and assessment of severity based methods for identification, analysis and improvement of hazardous road sections

Forfatter: Michael Sørensen

Projektperiode: August 2003 - august 2006

Ph.d.-vejleder: Lektor Harry Lahrmann

Samarbejdspartnere: Ringkøbing Amt og Viborg Amt

Sidetal i hovedrapport: 297 sider

Sidetal i bilagsrapport: 444 sider

Oplagstal: 25 stk.

ISBN: 87 91830 02 8

ISBN 13: 978 87 91830 02 0

Forord

Denne afhandling omhandler vejbestyrelsernes stedbundne trafikikkerhedsarbejde med fokus på, hvordan grå strækninger skal defineres, udpeges, analyseres og udbedres.

Afhandlingen er resultatet af et treårigt ph.d.-projekt gennemført ved Trafikforskningsgruppen under Institut for Samfundsudvikling og Planlægning ved Aalborg Universitet. Projektet er finansieret af og lavet som et samarbejde mellem Aalborg Universitet samt Ringkøbing og Viborg amter.

En lang række personer har på forskellig vis støttet og hjulpet mig i løbet af projektperioden, og jeg vil gerne benytte denne lejlighed til at takke disse personer.

Tak til lektor Harry Lahrman for at have været vejleder på projektet og for at have opstartet og derved gjort projektet muligt.

Udover Harry Lahrman er projektet også løbende blevet fuldt af en følgegruppe med repræsentanter fra Ringkøbing og Viborg amter. I løbet af projektperioden har denne bestået af civilingeniør Vibeke Kanstrup, akademiingeniør Helene Helstrup Jensen og civilingeniør Anton Henriksen fra Ringkøbing Amt samt teknisk assistent Benny Christensen, civilingeniør Camilla Sloth Andersen og teknikumingeniør Ann Robertsen fra Viborg Amt.

Samarbejdet har konkret bestået i, at der årligt er blevet afholdt ca. fire møder, hvor delresultater og det videre arbejde er blevet præsenteret og drøftet. Samtidig har følgegruppen deltaget i de konkrete strækningsanalyser og besigtigelser, og stillet relevante data til rådighed.

I den forbindelse skal der lyde en stor tak til følgegruppen for løbende dialog og feedback på projektet, som har været uundværlig i forhold til at opfylde ønsket om at gøre de udviklede metoder anvendelige i praksis for de enkelte vejbestyrelser. Endelig skal der rettes en stor tak til de to amter for deres medfinansiering af projektet.

I efteråret 2004 var jeg på studieophold ved Transportøkonomisk Institut, TØI, i Oslo. Her skal der generelt lyde en tak til Afdelingen for Sikkerhed og Miljø og en særlig tak til assisterende afdelingsleder, civilingeniør Arild Ragnøy, forskningsleder dr. Polit., dr. Philos. Rune Elvik og afdelingsleder Marika Kolbenstvedt for at gøre opholdet muligt, og for at gøre at det blev et rigtig godt og lærerigt ophold. Det er enestående at få lejlighed til at drøfte sit projekt med nogen, som, i forbindelse med udvikling af den norske metode til udpegning af grå strækninger, har været de selv

samme overvejelser igennem, som jeg har stået overfor i løbet af mit projekt.

Der skal lyde en tak til mine kollegaer ved Trafikforskningsgruppen ved Aalborg Universitet for generel hjælp og opbakning. Jeg vil især takke adjunkt Jens Christian Overgaard Madsen for mange givtige faglige diskussioner generelt og specifikt om projektet. Ligeledes en særlig tak til overassistent Susanne Løow for korrekturlæsning og hjælp med den engelske sammenfatning. I denne sammenhæng skal der også lyde en tak til Anna-Grethe Bloch for korrekturlæsning.

Tak til Lektor Søren L. Buhl fra Institut for Matematiske Fag ved Aalborg Universitet for konsulentbistand i forbindelse med de statistiske analyser.

Tak til Topdanmark for venligst at have stille data om deres erstatningsudbetalinger i forbindelse med motorkøretøjsskader til rådighed.

Tak til trafikikkerhedsmedarbejdere fra de danske amter og Vejdirektoratet for deltagelse i interviewundersøgelse og for værdifulde kommentarer til mine løbende projektpræsentationer til forskellige konferencer og seminarer.

En personlig tak til min mor Tove Sørensen for at have støttet mig, lyttet til mig og haft forståelse for, at der på det seneste sjældent har været tid til familiebesøg.

Endelige skal den allerstørste tak lyde til min samlever Helle Wøhlk Jæger Jensen for at have været så forstående for, at jeg har brugt så meget af min tid på universitet, for ofte at have lyttet til mig fortælle om projektet, når jeg endelige var hjemme, for at have bakket mig op, når jeg har været i modvind og for konkret at have hjulpet mig med forskellige dele af projektet som korrekturlæsning og gode råd om layoutet.

Michael Sørensen
Aalborg Universitet
August 2006



Indholdsfortegnelse

SAMMENFATNING & SUMMARY 7

FORMÅL, BAGGRUND OG METODER	9
MOTIVER, FILOSOFI OG PROCEDURE	10
UDPEGNING OG DEFINITION	10
ANALYSE	13
UDBEDRING	15
KONKRET CASE	15
VURDERING AF METODERNE	17

AIM, BACKGROUND AND METHODS	19
MOTIVES AND PHILOSOPHY	20
IDENTIFICATION AND DEFINITION	20
ANALYSIS	23
IMPROVEMENT	25
SPECIFIC CASE	25
ASSESSMENT OF THE METHODS	27

1 BAGGRUND, FORMÅL OG METODER.....31

1.1 HVORFOR TRAFIKSIKKERHED?	33
1.2 STATUS OG UDVIKLING	36
1.3 MÅLSÆTNINGER OG STRATEGI	39
1.4 METODER I DET STEDBUNDNE TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDE	46
1.5 PROBLEMER I DET STEDBUNDNE TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDE	52
1.6 FORMÅL OG AFGRÆNSNING	58
1.7 UNDERSØGELSESMETODE	64
1.8 RAPPORTSTRUKTUR	67

2 GRÅ STRÆKNINGER I DET STEDBUNDNE TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDE 69

2.1 MOTIVER OG FORMÅL	71
2.2 DEN OVERORDNEDE FILOSOFI	74
2.3 INDGANGSVINKEL OG PROCEDURE	76
2.4 DEFINITION AF GRÅ STRÆKNINGER	79
2.5 SAMMENHÆNG MED ANDRE METODER I TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDET	82
2.6 BENÆVNELSE	88
2.7 OPSAMLING	95

3 UDPEGNING – GENERELLE ANBEFALINGER ...97

3.1 UDPEGNINGSPRINCIPPER	99
3.2 UDPEGNINGSKRITERIER	105
3.3 UDPEGNINGSDATA	109
3.4 UDPEGNINGSPERIODE	113
3.5 HENSYNET TIL ALVORLIGHED	115
3.6 OPDELING AF VEJNET	124
3.7 OPSAMLING	132

4 KATEGORIBASERET UDPEGNINGSMETODE OG KATEGORIANALYSE 135

4.1 KATEGORIBASERET UDPEGNING	137
4.2 UDPEGNINGSMETODE	143
4.3 VÆGTNING AF ALVORLIGHED	146
4.4 UDPEGNINGSKRITERIUM	151
4.5 ANALYSEDATA	154
4.6 OPDELING I KATEGORIER	161
4.7 KATEGORIERNES UHELD SOM KOSTNINGSVÆGTET UHELDSTÆTHED	168
4.8 OPSAMLING	174

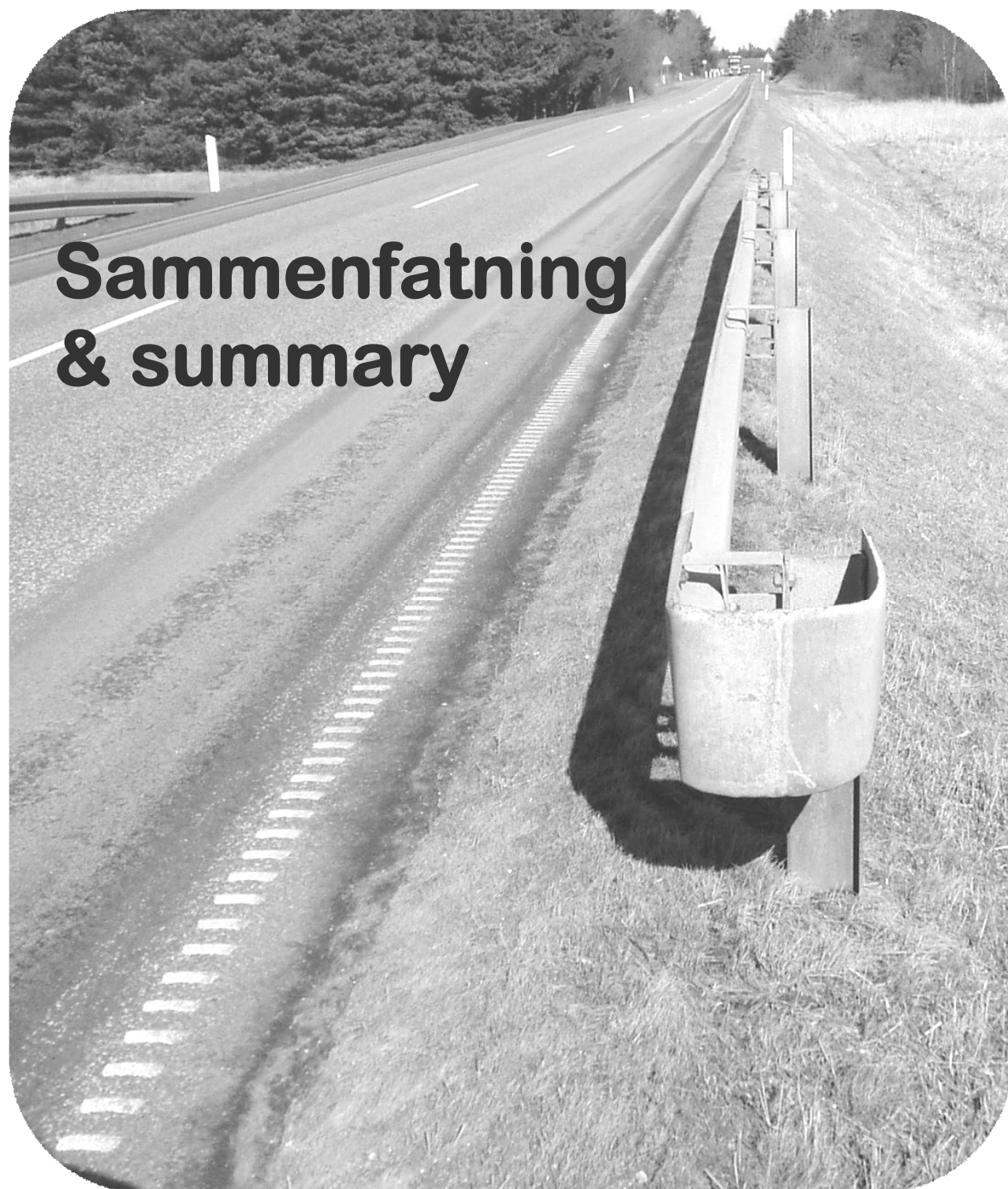
5 UDPEGNING AF GRÅ STRÆKNINGER 177

5.1 BESKRIVELSE AF RINGKØBING AMT	179
5.2 STRÆKNINGSOPDELING AF VEJNETTET I RINGKØBING AMT	180
5.3 UDPEGNING AF GRÅ STRÆKNINGER I RINGKØBING AMT	182
5.4 BESKRIVELSE AF VIBORG AMT	185
5.5 STRÆKNINGSOPDELING AF VEJNETTET I VIBORG AMT ..	187
5.6 UDPEGNING AF GRÅ STRÆKNINGER I VIBORG AMT	188
5.7 OPSAMLING	191

6 ANALYSE, BESIGTIGELSE OG UDBEDRING – GENERELLE ANBEFALINGER.....193

6.1 ANALYSEFORMÅL OG -METODER	195
6.2 UHELD SANALYSE	197
6.3 ANALYSEDATA OG -PERIODE	202
6.4 BESIGTIGELSE	206
6.5 VEJ- OG TRAFIKANALYSER	213
6.6 UDBEDRINGSFORMÅL	214
6.7 OPSTILLING AF LØSNINGSFORSLAG	214
6.8 VURDERING AF LØSNINGSFORSLAG	216
6.9 OPSAMLING	220

7 ANALYSE OG UDBEDRING AF GRÅ STRÆKNINGER	223
7.1 VALG AF ANALYSESTRÆKNINGER	225
7.2 LANDEVEJ 502 I RINGKØBING AMT	229
7.3 LANDEVEJ 418 I RINGKØBING AMT	232
7.4 LANDEVEJ 531 I VIBORG AMT	235
7.5 LANDEVEJ 427 I VIBORG AMT	237
7.6 OPSAMLING	240
 8 VURDERING AF UDPEGNING, ANALYSE OG UDBEDRING.....	243
8.1 STRÆKNINGSOPDELING.....	245
8.2 UDPEGNING	247
8.3 ANALYSE OG BESIGTIGELSE	252
8.4 OPSTILLING AF LØSNINGSFORSLAG	254
8.5 KRAVSPESIFIKATIONER	254
8.6 OPSAMLING	256
 9 KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING	259
9.1 FORBEDRING AF DET STEDBUNDNE TRAFIKSIKKERHEDSARBEJDE	261
9.2 FREMTIDIGE UDVIKLINGSBEHOV	263
9.3 EFTER KOMMUNALREFORMEN	265
 EFTERSKRIFT	269
NY VIDEN	271
OVERORDNET FILOSOFI	271
PROBLEMER MED FILOSOFIEN	271
LØSNINGSMULIGHEDER	272
 DEFINITIONER, BENÆVNELSER OG FORKORTELSER.....	275
 LITTERATUR- OG KILDELISTE.....	281



Formål, baggrund og metoder

Nærværende ph.d.-afhandling omhandler det stedbundne trafikikkerhedsarbejde med fokus på det grå strækingsarbejde. Formålet er specifikt følgende:

Projektformål: At definere hvad en grå strækning er og udvikle metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. Metoderne skal være uheldsteoretisk velfunderede og anvendelige i praksis. Samtidig er formålet at udvikle metoder, hvor uhelgenes alvorlighed indgår på systematisk vis i alle faserne af det grå strækingsarbejde.

Ved metodeudviklingen er der primært blevet fokuseret på udpegningsfasen, mens der i mindre omfang er blevet fokuseret på de efterfølgende analyse- og løsningsfaser.

Baggrund

Overordnet er der, jævnfør tabel 1, fire grunde til, at der er behov for dette arbejde. For det første har der i det åbne land i forhold til byområder været et mindre fald i antallet af uheld og personskader. Dette er uheldigt, da uheld generelt er alvorligst på landet. Tre fjerdedele af alle trafikdræbte stammer således fra det åbne land. Blandt disse sker to tredjedele på strækninger. Her er der således et stort potentiale for at spare dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Manglende fokus på strækninger i det åbne land: I det åbne land har der i forhold til byområder generelt været en mindre gunstig udvikling i antallet af personskader. Samtidig gælder det, at hovedparten af de alvorligste uheld sker på strækninger i det åbne land.

Kritik af sortpletarbejdet: Der er en række kritikpunkter til det nuværende sortpletarbejde, og skal der opnås en fortsat uheldsreduktion er det derfor nødvendigt at supplere med mere strækingsbaserede tilgange.

Manglende definition og metode: Det grå strækingsarbejde er et væsentligt virkemiddel i trafikikkerhedsarbejdet, men der findes hverken en fælles og entydig definition af begrebet eller formaliserede og uheldsteoretiske moderne metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger.

Ændret målsætning: I 2001 er målsætningen for trafikikkerhedsarbejdet generelt blevet ændret fra at omhandle alle tilskadekomne til udelukkende at omhandle dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Tabel 1. Projektets baggrund, aktualitet og relevans.

For det andet kan der foretages flere indvendinger mod det nuværende sortpletarbejde. Her gælder det, at metoden hviler på et næsten 40 år gammelt uheldsteoretisk grundlag, og at der er uoverensstemmelse mellem strategi og formål. Derudover er de værste sorte pletter blevet udbedret, og arbejdets potentiale er derfor begrænset. I flere af de mest trafiksikre lande er blikket således ved at vende sig mod det grå strækingsarbejde frem for sortpletarbejdet.

For det tredje gælder det, at det grå strækingsarbejde i løbet af de sidste 10 år i større og større omfang er dukket op i de danske vejbestyrelses stedbundne trafikikkerhedsarbejde. Imidlertid findes der ikke en fælles og entydig definition af begrebet, og der er ikke formuleret fælles, formaliserede og operationelle metoder til udpegning, analyse og udbedring af disse strækninger. Det betyder, at vejbestyrelserne i dag foretager grå strækingsudpegning ved brug af utidssvarende metoder.

For det fjerde gælder det, at Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 udgav en ny trafikikkerhedsplan gældende for 2001-2012. Heri er målsætningen en reduktion på 40 % i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Målsætningen er en væsentlig ændring i forhold til den tidligere målsætning, som omhandlede alle tilskadekomne. Derved markerer den formulerede målsætning et væsentligt strategisk skifte i trafikikkerhedsarbejde fra crash prevention til loss reduction. Dette betyder, at der i større grad end tidligere er behov for at inddrage uhelgenes alvorlighedsgrad systematisk i de benyttede metoder. Dette er i Danmark imidlertid ikke blevet gjort i tilfredsstillende grad.

Undersøgelsesmetode

For at kunne opfylde det formulerede projektformål er der overordnet gennemført seks forskellige delundersøgelser. Disse er angivet i tabel 2.

Formålet med de tre overordnede litteraturstudier og den gennemførte interviewundersøgelse er at få viden, overblik og ideer til, hvordan en dansk metode til udpegning, analyse og udbedring bør være for både at være teoretisk velfunderet og anvendelig i praksis. På baggrund af disse analyser formuleres en række generelle anbefalinger.

Litteraturstudier af danske kilder: Danske nationale og amtslige trafikikkerhedsplaner og lignende.

Interview: Danske trafikikkerhedsmedarbejdere fra Vejdirektoratet og samtlige danske amter.

Litteraturstudier af udenlandske kilder: Eksisterende udenlandske metoder i 14 EU-lande, Norge og USA.

Litteraturstudier af historiske kilder: Relevante historiske artikler, rapporter og lærebøger.

Kategorianalyse: Opdeling af analysevejnettet i vej- og trafikattegorier, for hvilke den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er estimeret og statistisk vurderet.

Case: Strækingsudpegning, analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag i Ringkøbing og Viborg amter.

Tabel 2. Overordnede undersøgelsesmetoder, der er benyttet i projektet.

Med udgangspunkt i de generelle anbefalinger foretages der konkrete metodeudviklinger, herunder gennemførelse af en kategorianalyse og udvikling af en kategori- og alvorlig-

hedsbaseret udpegningsmetode. Endelig afprøves og vurderes de udviklede metoder i en konkret case, hvor der med udgangspunkt i det amtslige vejnet i Ringkøbing og Viborg amter foretages en udpegningsanalyse af grå strækninger samt analyse og opstilling af løsningsforslag for udvalgte strækninger.

På baggrund af disse analyser, vurderinger, metodeudvikling og konkret brug af udviklede metoder sammenfattes projektets hovedkonklusioner og anbefalinger i det følgende.

Motiver, filosofi og procedure

Inden det anbefales, hvordan grå strækninger skal defineres, udpeges, analyseres og udbedres, er det først blevet klarlagt, hvad motiverne, filosofien og den overordnede procedure for det grå strækingsarbejde bør være, idet dette har afgørende betydning for, hvordan udpegnings-, analyse- og løsningsfasen bør tilrettelægges. Dette er sammenfattet i tabel 3.

Motiver:

- Opfyldelse af målsætning
- Vejbestyrelsernes professionelle ansvar
- Økonomisk effektivitet

Filosofi:

- Både uheds- og skadesrisiko
- Både sted- og ikke stedbundne problemer
- Både helbredende og forebyggende

Procedure:

- Traditionel procedure med opdeling i forskellige faser

Tabel 3. Motiver, filosofi og procedure for det grå strækingsarbejde.

Det anbefales, at motiverne for gennemførelse af det grå strækingsarbejde er at medvirke til at opfylde den givne vejbestyrelses målsætning, udbedre vejtekniske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder samt at få mest trafiksikkerhed for pengene.

Den grundlæggende filosofi i det grå strækingsarbejde er, at alvorlige uheld skal undgås ved enten at reducere uhedsrisikoen eller ved at reducere skadesrisikoen. Dette skal gøres gennem vejtekniske virkemidler rettet mod både stedbundne og ikke stedbundne trafiksikkerhedsproblemer ved at gøre vejen og dens omgivelser tilgængelige og selvforklarende. Dette anbefales, da det med fordel kan tilstræbes at minimere både de stedbundne og ikke stedbundne problemer ved brug af vejtekniske virkemidler. Endelig skal der benyttes både lokalt helbredende og generelt forebyggende virkemidler, så arbejdet ikke kun får tilbage-, men også fremadskuen- de karakter.

I det grå strækingsarbejde anbefales det, at der tages udgangspunkt i den traditionelle procedure således, at arbejdet består af forskellige faser. Brugen af denne procedure stemmer i forhold til mulige alternative procedurer bedst overens med projektformålet og den formulerede filosofi.

Udpegnings- og definition

I tabel 4 er overordnede specifikationer om den anbefalede udpegningsmetode sammenfattet.

Udpegningsprincip: kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode.

Udpegningskriterium: Potentiel uhedsreduktion i form af at reduktionspotentialindekset skal være større end 4.

Udpegningsdata: Person- og materielskadeuheld fra den officielle uhedsstatistik.

Udpegningsperiode: Nyeste femårige periode.

Alvorlighed: Opdeling i alvorlige og lettere personskadeuheld samt materielskadeuheld som vægtes på baggrund af gennemsnitlig antal tilskadekomne for den givne kategori samt de person- og materialerelaterede uhedsomkostninger.

Opdeling af vejnet i strækninger: Byer, større kryds samt vej- og trafikkategori.

Strækingslængde: 2-10 km.

Sammenhæng med sortpletarbejde: Delvis afhængig. Sorte pletter fratrækkes, mens sorte strækninger indgår.

Tabel 4. Sammenfattende specifikationer for den anbefalede metode.

Udpegningsprincip

Det anbefales, at der foretages en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode således, at såvel betydningen af generel vejudformning og trafik som hensynet til uheldenes alvorlighed inddrages.

Selvom modelbaserede udpegningsmetoder rent teoretisk er at foretrække, vil udviklingen af en kategoribaseret udpegningsmetode bidrage med en væsentlig metodemæssig forbedring i forhold til de danske vejbestyrelser nuværende grå strækingsudpegningsmetoder. Ligeledes vil den systematiske inddragelse af uheldenes alvorlighed være en forbedring i forhold til nuværende metoder og praksiser.

Selve udpegningsarbejdet foretages med udgangspunkt i en rangering på baggrund af strækningernes reduktionspotentialindeks, RPI, der, jævnfør tabel 5, estimeres som den absolutte forskel mellem den registrerede uhedsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne strækning og den gennemsnitlige uhedsomkostningsvægtede uheldstæthed for den kategori, som strækningen tilhører.

Reduktionspotentialeindeks:

$$RPI = RVUHT - GVUHT$$

Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed:

$$VUHT = (V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot UHT_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot UHT_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot UHT_{\text{uheld, materiel}})$$

Vægte:

$$V_{\text{uheld, alv}} = \frac{UO_{\text{uheld, alv}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}, V_{\text{uheld, let}} = \frac{UO_{\text{uheld, let}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}, V_{\text{uheld, materiel}} = \frac{UO_{\text{uheld, materiel}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}$$

Uheldsomkostninger:

$$UO_{\text{uheld, alv}} = (PO_{\text{dræbt}} \cdot X_{\text{dræbt}}) + (PO_{\text{alv}} \cdot X_{\text{alv}}) + (PO_{\text{let}} \cdot X_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$$

$$UO_{\text{uheld, let}} = (PO_{\text{let}} \cdot X_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$$

$$UO_{\text{uheld, materiel}} = MO_{\text{uheld}}$$

Forklaringer:

RPI:	Reduktionspotentialeindeks = -6,98-13,70 (0)
RVUHT:	Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne strækning = 0-20,75 (3,50)
GVUHT:	Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne kategori k = 0,96-11,85 (4,29)
VUHT:	Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, enten registreret eller gennemsnitlig
$UHT_{\text{uheld, alv}}$:	Registreret eller gennemsnitlig tæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne
$UHT_{\text{uheld, let}}$:	Registreret eller gennemsnitlig uheldstæthed for uheld med lettere tilskadekomne
$UHT_{\text{uheld, materiel}}$:	Registreret eller gennemsnitlig uheldstæthed for materielskadeuheld
$V(k)_{\text{uheld, alv}}$:	Vægt for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne for kategori k = 17,9-79,3 (36,3)
$V(k)_{\text{uheld, let}}$:	Vægt for uheld med lettere tilskadekomne for kategori k = 4,2-6,2 (5,1)
$V(k)_{\text{uheld, materiel}}$:	Vægt for materielskadeuheld for kategori k = 1
$UO_{\text{uheld, alv}}$:	Uheldsomkostning for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne = 1.790.000-7.930.000 kr
$UO_{\text{uheld, let}}$:	Uheldsomkostning for uheld med lettere tilskadekomne = 420.000-620.000 kr
$UO_{\text{uheld, materiel}}$:	Uheldsomkostning for materielskadeuheld = 100.000 kr
$PO_{\text{dræbt}}$:	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede dræbt = 10.404.000 kr
PO_{alv} :	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede alvorligt tilskadekomne = 1.085.000 kr
PO_{let} :	Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede lettere tilskadekomne = 295.000 kr
MO_{uheld} :	Materialerelaterede omkostning pr. uheld = 100.000 kr
$X_{\text{dræbt}}$:	Antal dræbte pr. uheld af den givne alvorlighedskategori
X_{alv} :	Antal alvorligt tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori
X_{let} :	Antal lettere tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

Tabel 5. Formler til beregning af reduktionspotentialeindeks samt registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Derudover angivelse af estimerede værdier, hvor parentes angiver middelværdi. Værdierne for RPI og RVUHT er angivet på baggrund af resultater fra den konkrete case.

Beregningen af registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed foretages på baggrund af de i tabel 5 angivne formler. Beregningen omfatter således tætheden af alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld, som er vægtet i henhold til de gennemsnitlige uheldsomkostninger for de tre uheldskategorier for de givne vej- og trafik kategorier.

Udpegningskriterium

I form af den absolutte forskel mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed udpeges grå strækninger på baggrund af potentiel uhedsreduktion. Dette er den uhedsreduktion, der kan opnås, hvis den pågældende strækning efter udbedring får et gennemsnitligt uheldsniveau. Blandt de forskellige principper for udpeg-

ningskriterium anbefales potentiel uhedsreduktion, idet det umiddelbart sikrer størst uhedsbesparelse. Derudover medfører kriteriet fokus på lokale og strækningsbaserede risikomomenter samtidig med, at det formentlig giver det mest omkostningseffektive trafiksikkerhedsarbejde.

Selve udpegningskriteriet er, at reduktionspotentialeindekset skal være større end fire. Dette gælder for alle vejbestyrelser og alle vej- og trafik kategorier. Det anbefales at have et fælles udpegningskriterium, da giver en fælles forståelse for begrebet, giver størst gennemslagskraft overfor politikere, gør udpegninger sammenlignelige og medvirker til at sikre, at det er sande grå strækninger, der bliver udpeget. Dette hænger sammen med, at det med et fælles udpegningskriterium undgås, at de enkelte vejbestyrelser, med øget risiko for at

udpege falske grå strækninger, nedjusterer udpegningskriterierne for at få flere strækninger at arbejde med.

Udpegningskriteriet er højt. Dette anbefales dog da den udviklede udpegningsmetode kun i begrænset omfang inddrager hensyn til uhelgenes tilfældige variation, og derfor tilstræbes det at undgå at udpege falske grå strækninger ved at bruge et forholdsvis højt udpegningskriterium.

Uhedsperiode og -data

Det anbefales, at udpegningen baseres på politiregistrerede person- og materielskadeuheld fra den officielle uhedsstatistik fra den nyeste femårige periode.

Angående uhedsdata vil det grundet en lav og skæv dækningsgrad i den officielle uhedsstatistik dog være anbefalingsværdigt at få suppleret med skadestuerregistrerede uheld. Her er der behov for at få udviklet et fælles og landsdækkende system til supplerende registrering af disse data.

For uhedsdata gælder det også, at uheld i byer og større kryds, der benyttes som opdelingspunkter i strækningsopdelingen skal frasorteres. Ligeledes skal uheld på sorte pletter frasorteres, mens uheld på sorte strækninger bør indgå.

En femårig uhedsperiode anbefales, da det vil give den bedste balancegang mellem på den ene side at få en pålidelig udpegningsmetode, der er baseret på så mange uhedsdata som muligt, og på den anden side at få en aktuel udpegningsmetode, der ikke er påvirket af generelle tendenser og konkrete ændringer på de givne lokaliteter.

Alvorlighed

Et af de væsentligste formål ved udviklingen af udpegningsmetoden er at få inddraget uhelgenes alvorlighed i systematisk og større omfang, end det hidtil er gjort.

På trods af, at målsætningen eksplicit omhandler personskader, anbefales det, at der tages udgangspunkt i uheld frem for personskader. Dette hænger sammen med, at antallet af personskader kan være bestemt af tilfældigheder og parametre, som ligger udenfor vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Det kan eksempelvis være antal personer i involverede køretøjer samt manglende brug af personligt værneudstyr.

Uhelgenes alvorlighed inddrages ved at opdele uheldene i alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld. Disse uheld vægtes, jævnfør tabel 5, på baggrund af det gennemsnitlige antal tilskadekomne af forskellig alvorlighed i de tre alvorligheds kategorier i hver af de 50 definerede vej- og trafik kategorier, og de gennemsnitlige omkostninger, der er forbundet med disse personskader.

Uheld af i princippet samme alvorlighedsgrad har, jævnfør tabel 5, varierende alvorlighed i form af forskelligt gennemsnitligt antal tilskadekomne pr. uheld i de forskellige vej- og trafik kategorier. For at tage hensyn til dette, er der benyttet forskellige vægte for de 50 vej- og trafik kategorier.

Ved de personrelaterede uhedsomkostninger tages der udgangspunkt i de trafikøkonomiske enhedspriser for dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne. Ved de materielrelaterede uhedsomkostninger tages derimod udgangspunkt i en kombination af trafikøkonomiske enhedspriser og materielrelaterede forsikringskadesudbetalinger for motorkøretøjsskader. Denne kombination er fundet nødvendig, da den benyttede metode til beregning af de materielrelaterede trafikøkonomiske enhedspriser gør disse uegnet til brug som vægtningsgrundlag.

Strækningsopdeling og -længde

Vejnettet opdeles i strækninger med tilnærmelsesvis ensartet vej- og trafik kategori. Det vil sige, at strækningerne skal være homogene med hensyn til årsgennemsnitlig trafik, netart, antal kørselsspor, randbebyggelse, hastighedsgrænse samt tilstedeværelse af cykelsti og kantbane.

Byer, eksklusiv byer med blå byskilt, og større kryds, hvor stats- og amtsveje krydser hinanden, skal benyttes som opdelingspunkter for at få en forståelig opdeling. For at sikre homogene strækninger skal ændring i vej- og trafik kategori efterfølgende benyttes som opdelingspunkter.

For at muliggøre, at strækningerne er homogene, er det nødvendigt, at strækningerne kan have forskellig længde. Her anbefales det, at strækningerne skal have en længde mellem 2 og 10 km.

Argumentet for minimumslængden er, at strækningerne ikke skal være så korte, at det grå strækningsarbejde kommer til at ligne sortpletarbejde. Derudover skal strækningerne have en vis længde for, at det er muligt at kunne identificere nogle generelle problemer, og for at generelle foranstaltninger skal kunne få nogen effekt.

Argumentet for maksimumslængden er, at strækningerne ikke må være for lange, da dette kan medføre, at kortere problematiske delstrækninger ikke bliver identificeret, idet de mange uheld på disse "drukner" i det samlede gennemsnit for hele strækningen. Ligeledes kan det i analysefasen være vanskeligt at få overblik over meget lange strækninger, og lange strækninger kan også blive meget dyre at forbedre, hvis de givne foranstaltninger skal gennemføres i hele strækningens længde.

Definition

På baggrund af den udviklede udpegningsmetode anbefales det, at den fagtekniske definition på grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land er følgende:

Definition på grå strækning: 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds, hvor reduktionspotentialeindekset, beregnet som absolut forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne vej- og trafikkategori, er større end fire.

Af hensyn til at få en fyldestgørende og operationel definition, er det nødvendigt med en fagteknisk definitionsformulering, der primært er beregnet til brug blandt fagfolk. En mere populær udgave af definitionen, som kan benyttes i forbindelse med kommunikation til og mellem ikke-fagfolk kan eksempelvis være: Strækninger hvor potentialet for at spare flest alvorlige uheld er størst.

Kategorianalyse

For at kunne gennemføre den anbefalede kategori- og alvorlighedsbaserede grå strækningsudpegning er det nødvendigt, at der foretages en kategorianalyse, hvor det givne vejnet opdeles i en række kategorier, for hvilke den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed estimeres.

En sådan analyse er på baggrund af den femårige uheldsperiode 2000-2004 foretaget for stats- og amtsveje i det åbne land i hele landet eksklusiv amtsveje i Københavns Amt. Analysen omfatter 9.707 km veje, som er opdelt i 7.313 delstrækninger. På dette vejnet er der blevet registreret 15.826 uheld, hvoraf 8.354 er personskadeuheld. Disse uheld har medført 13.025 personskader.

Dette vejnet er på baggrund af de vejrelaterede parametre; netart, antal kørespor, randbebyggelse, hastighedsgrænse samt tilstedeværelse af cykelsti og kantbane blevet opdelt i 11 vej kategorier, som på baggrund af trafikmængden efterfølgende er blevet underopdelt i 50 vej- og trafik kategorier. I tabel 6 er det angivet, hvordan kategorierne er defineret, og hvad den estimerede gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er for de 50 kategorier.

Der er foretaget statistiske tests af de gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder. Her er det fundet, at der blandt 39 relevante kombinationer af parvis sammenligning ikke er signifikant forskel på værdierne ved 17 kombinationer, når der testes ved et signifikantniveau på 0,1. Det er, jævnfør tabel 6, især vej kategori 7 og 4, der er problematiske.

Analyse

I analysefasen analyseres de udpegede strækninger for at finde ud af, om der er tale om sande grå strækninger, og hvorfor de i givet fald er blevet grå. Konkret omfatter analysen følgende formål:

Formål med analysefase:

1. Analyse og vurdering af om de formodede grå strækninger er sande grå strækninger.
2. Analyse og identificering af hvilke strækningsbaserede risikomomenter, der findes på strækningen, som har været medvirkende til, at der enten er sket uheld, eller at de er blevet alvorlige.
3. Analyse og identificering af strækningsbaserede risikomomenter som tilfældigvis ikke har været risiko- eller skadesfaktorer i uheldsperioden, eller parametre som kan udvikle sig til at blive et strækningsbaseret risikomoment.
4. Analyse og identificering af ikke stedbundne trafikikkerhedsmæssige problemer.

Vejkategori	Motorvej	Motortrafikvej	Øvrige veje										
			4 spor	3 spor	2 spor								
					Rand	Ikke rand							
						60 km/t	70 km/t	80 km/t					
							Kantbane	Ensrettet	Dobbelt	Ingen			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Under 1.000	0,96	1,72	6,77	3,44*	3,52*	3,51	5,28*	1,19	2,67	2,05	1,01		
1.000-2.999								2,05				2,25	
3.000-4.999								2,80*	4,27*	7,18*	3,89	3,95*	4,03
5.000-6.999					4,12		6,61*	6,28	5,98	11,47*	4,75	4,44	5,00
7.000-9.999	1,39	6,32*	11,17*	4,46	8,80*	8,57	7,39*	6,93*	7,02	6,95*			
10.000-14.999	2,39	10,08*											
15.000-30.000	5,60	9,39			11,85								
Over 30.000	9,76												

Tabel 6. Vejnettets opdeling i kategorier på baggrund af vejrelaterede parametre og årsdøgntrafik i køretøjer pr. døgn samt den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de 50 kategorier. * angiver, at den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed skal tages med et vist forbehold, idet den angivne værdi ikke er signifikant forskellig fra værdien i den næste kategori.

Overordnet kan analysemetoderne opdeles i kontor- og markanalyser med fokus på uheld, vejen og dens omgivelser, trafikken eller en kombination af disse. Blandt de forskellige analysemetoder anbefales det at tage udgangspunkt i generel uheldsanalyse, kollisionsdiagram, besigtigelse samt relevante vej- og trafikanalyser.

Uheldsanalyse

Uheldsanalysen består af en generel uheldsanalyse samt optegning og analyse af udvidede kollisionsdiagrammer. Den generelle uheldsanalyse skal sammenlignes med uhelds normalfordeling og omfatter forholdene angivet i tabel 7.

Det udvidede kollisionsdiagram omfatter et traditionelt kollisionsdiagram, som er udvidet med oplysninger fra den generelle analyse. Dette gøres for at muliggøre identifikation af lokale problemer, som ”drukner” i gennemsnittet for den samlede strækning.

Det anbefales, at uheldsanalysen baseres på samme uheldsperiode som udpegningen, og at det er alle politiregistrerede uheld inklusiv ekstrauehld, der indgår i uheldsanalysen.

Besigtigelse

Uheldsanalysen skal suppleres med en besigtigelse. Denne bør foretages relativt formaliseret og omfatte parametrene angivet i tabel 8.

Besigtigelsen bør foretages af to personer, og disse skal være en trafikikkerhedsmedarbejder, og en medarbejder fra vejbestyrelsens drifts- eller anlægsafdeling. Besigtigelsen skal foretages i bil, hvor der på problematiske lokaliteter gøres ophold for at undersøge lokaliteterne nærmere. Der skal foretages en gennemkørsel i hver retning og fra relevante sideveje. Besigtigelsen skal ikke gennemføres på et bestemt tidspunkt og bør ikke vare længere end en arbejdsdag.

Vej- og trafikanalyser

Uheldsanalysen og besigtigelsen skal suppleres med trafiktællinger for primærvejen og relevante sideveje, hastighedsmålinger samt eventuelt nogle efter konkret afvejning relevante vejanalyser.

Sande eller falske grå strækninger

I analysefasen er det vigtigt, at der foretages en aktiv vurdering af, hvorvidt de udpegede strækninger er sande grå strækninger, eller om der er tale om strækninger, som fejlagtigt er blevet udpeget grundet et tilfældigt højt antal alvorlige uheld i den givne udpegningsperiode.

En sådan vurdering er normal vigtig ved analyse af uheldsbelastede lokaliteter, men vurderingen er særlig vigtig ved den her udviklede udpegningsmetode, fordi der i denne kun i

begrænset omfang tages hensyn til uheldenes tilfældige variation, og derfor er der risiko for fejlagtige udpegninger.

Registrerede uheld: Antal uheld fordelt på personskade-, materiel-skade- og ekstrauehld, samt personskader fordelt på dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne.

Variation over tid: Uheldsfordeling over døgnet, ugen, året og uheldsperiode.

Uheldstype: Uheldsfordeling på hovedsituation, situation og parts-kombination.

Sted: Uheldsfordeling på randbebyggelse, vejudformning og hastighedsgrænse.

Omstændigheder: Uheldsfordeling på vejr, lysforhold, sigt, belysning, føre, skolevejsuehld, vejarbejde, spiritusuehld, forhindringer på eller uden for kørebane og hastighedsskøn.

Transportmiddel: Uheldsfordeling på element og køretøj.

Personkarakteristik: Uheldsfordeling på de involverede parterers promille, køn, alder, nationalitet, sygdom og brug af sikkerhedsudstyr.

Tabel 7. Forhold som bør inddrages i den generelle uheldsanalyse.

Uheldslokaliteter: Af- eller bekræfte hypoteser fra uheldsanalyse.

Kurver: Forløb, afmærkning og belægning.

Tværsnit: Vejareal, side- og midterrabat, cykelsti og fortov samt grøfter og skrænter.

Kryds, indkørsler og overkørsler: Antal, udformning, kanalisering og regulering.

Belægning: Friktion, afvanding, vedligeholdelse, overhøjde og høje kanter.

Skiltning og afmærkning: Stand og korrekthed.

Autoværn og faste genstande: Master, tavler, træer, sten, bygværker

Overblik: På strækningen, fra sideveje, optisk ledning belysning og blænding.

Tabel 8. Parametre som besigtigelsen af grå strækninger bør omfatte.

Udpegnings-

- Rangering i udpegnings
- Reduktionspotentialeindeks
- Uheldstæthed
- Uheldsfrekvens
- Absolut antal uheld
- Alvorlighedsmaal 1: Andel alvorlige uheld
- Alvorlighedsmaal 2: Tilskadekomne pr. personskadeuehld

Analyse og besigtigelse:

- Uheldenes variation før, i og efter uheldsperioden
- Overensstemmelse mellem analyse og besigtigelse
- Entydighed af uheldsbillede
- Identifikation af mulige trafik-sikkerhedsproblemer
- Karakter af trafikikkerhedsproblemer
- Hastighedsniveau
- Sorte lokaliteter på strækningen
- Tegn på uheld

Tabel 9. Parametre til vurdering af om udpegede strækninger er sande grå strækninger.

Til at vurdere om udpegede strækninger er sande grå strækninger er der to informationskilder i form af resultatet af udpegningen henholdsvis resultater af analysen og besigtigelsen. I tabel 9 er det angivet hvilke parametre, det anbefales at vurdere under de to overskrifter. På baggrund af dette foretages en samlet vurdering.

Udbedring

Forudsat at der er tale om sande grå strækninger følges analysefasen af en løsningsfase. Den omfatter opstilling og forhåndsvurdering af forslag til minimering eller eliminering af de fundne problemer. Konkret er der opstillet tre formål, som udbedring af grå strækninger skal opfylde:

Formål med strækningssudbedring:

1. Fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, der har været uhelds- og skadesfaktorer i uheldsperioden skal udbedres.
2. Fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, der ikke har været uhelds- og skadesfaktorer i uheldsperioden skal udbedres.
3. Ikke stedbundne trafikikkerhedsmæssige problemer skal søges minimeret ved brug af vejtekniske foranstaltninger.

Dette betyder, at løsningsforslagene både omfatter stedbundne løsningsprincipper i form af helbredelse af lokalspecifikke problemer og standardforbedringer i form af forebyggelse af generelle problemer. Der er således tale om en blanding af principperne i sortpletarbejdet og mass action.

Selve opstillingen af løsningsforslag kan karakteriseres som en del af "håndværksdelen" af trafikikkerhedsarbejdet, og det er derfor vanskeligt at opstille entydige og fuldstændige lister over mulige løsningsforslag, og hvornår de kan henholdsvis ikke kan bruges.

Der bør også foretages en samfundsøkonomisk vurdering af de opstillede løsningsforslag. Denne vurdering er vanskelig, idet foranstaltningerne både har helbredende og forebyggende karakter. Her er der i projektet opstillet en vurderingsmetode, men denne rummer nogle kritikpunkter og skal således bearbejdes, før det vil blive anbefalet at benytte metoden.

Endelig bør vurderingen omfatte en kvalitativ vurdering af, hvorvidt foranstaltningerne har positiv, neutral eller negativ betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj.

Konkret case

Med udgangspunkt i de udviklede metoder er der foretaget en konkret udpegningsanalyse og udbedring af grå strækninger på det amtslige vejnet i Ringkøbing og Viborg amter.

Formålet med dette er at få afprøvet og demonstreret metoderne og på denne baggrund kunne vurdere disse.

Udpegningsanalyse af grå strækninger

Ringkøbing og Viborg amter ligger begge i det vestlige Jylland, og de er tilsammen ansvarlige for 1.689 km amtsveje. I analysen indgår kun strækninger beliggende i det åbne land, og analysevejnettet har således en længde på 1.561 km, hvoraf 52 % ligger i Ringkøbing Amt.

I tabel 10 er angivet en række data om analysevejnettet. Her kan det ses, at de 1.561 km veje i alt er blevet opdelt i 290 strækninger, hvilket svarer til en gennemsnitslængde på 5,4 km.

	Analysevejnet	Grå strækninger
Antal strækninger	290	18
Længde (km)	1.561	66
Gennemsnitslængde (km)	5,4	3,4
Strækninger under 2 km (%)	7,6	16,6
Strækninger over 10 km (%)	7,9	5,5
Vejkategori 8 (%)	77	72
Homogene (%)	54	50

Tabel 10. Sammenfattende karakteristik af analysevejnet og grå strækninger i Ringkøbing og Viborg amter.

Det er anbefalet, at strækninger skal have en længde på mellem 2 og 10 km, men blandt de opdeltede strækninger er der 8 %, som er under 2 km, og 8 % der er længere end 10 km. Der er flest korte strækninger på 2-4 km. Disse udgør ca. en tredjedel af strækningerne. Herefter falder antallet af strækninger, jo længere de er. Således er der kun 5 % af strækninger, som er 9-10 km lange.

Omkring 77 % af strækningerne tilhører kategori 8.2, 8.3 eller 8.4. 55 % af strækningerne er homogene, hvilket vil sige, at de tilhører den samme kategori på over 99 % af strækningens længde. 40 % er derimod kun næsten homogene. Det vil sige, at de på 1-20 % af strækningens længde indeholder andre kategorier end den angivne typisk i form af korte delstrækninger med randbebyggelse eller lokale hastighedsbegrænsninger. Endelig er 5 % af strækningerne uhomogene forstået på den måde, at strækningen består af to eller flere kategorier, som alle udgør over 20 % af strækningens længde.

Reduktionspotentialeindekset er blevet estimeret for alle de 290 strækninger, og strækninger, hvor reduktionspotentialeindekset er større end fire, er blevet udpeget som grå strækninger. Indledende karakteristika for disse strækninger er angivet i tabel 10.

I alt er der blevet udpeget 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt og seks grå strækninger i Viborg Amt. De udpegede strækninger har reduktionspotentialeindekser på 4,0-13,7 i Ringkøbing Amt og 4,2-8,5 i Viborg Amt.

De 18 grå strækninger svarer til, at 6 % af de 290 strækninger er blevet udpeget. De udpegede strækninger har dog kun en gennemsnitslængde på 3,4 km, hvilket betyder, at det kun er 66 km af analysevejnettet, der er udpeget. Dette svarer til 4 % af analysevejnettets samlede længde.

For begge amter gælder det, at de grå strækninger primært tilhører kategori 8.2 og 8.3. Halvdelen af de udpegede strækninger er homogene, mens resten er enten næsten homogene eller uhomogene.

Analyse og udbedring

Blandt de 18 udpegede strækninger er fire strækninger udvalgt til videre analyse. Karakteristik af disse strækninger samt analyseresultater og løsningsforslag er sammenfattet i tabel 11.

Af hensyn til at få afprøvet og demonstreret metoderne under forskellige forhold er de fire analysestrækninger valgt, så de har forskellig karakter med hensyn til længde, kategori, antal uheld og personskader, reduktionspotentialeindeks, rangering samt indhold af sorte pletter og strækninger.

Det er vurderet, at strækning 1 og 2 er sande grå strækninger, mens strækning 3 ikke er en sand grå strækning. Med hensyn til strækning 4 er det ikke umiddelbart entydigt, om strækningen kan karakteriseres som en sand grå strækning. Dog anbefales det at arbejde videre med strækningen, idet den indeholder flere alvorlige trafikikkerhedsmæssige problemer.

De fire strækninger indeholder forskellige problemer, og derfor er det forskellige løsningsforslag, der gør sig gældende for strækningerne. På strækning 1 er problemet primært, at der er mange delstrækninger med randbebyggelse, og derfor mange aktiviteter og faste genstande langs med vejen i forhold til hastigheden. Her foreslås det, at der indføres lokal hastighedsbegrænsning på to delstrækninger, idet det ikke umiddelbart er muligt at fjerne randbebyggelsen. Derudover foreslås et uheldsbelastet kryds på strækningen ombygget.

På strækning 2 er problemet primært dybe grøfter, grøfter med stejle skrånninger, bløde rabatter og udformning af vandunderløb. Her foreslås ændring af grøfter, forstærkning af rabatter og etablering af autoværn. Endelig foreslås et uheldsbelastet kryds opgraderet med kanaliseringsanlæg.

Problemerne på strækning 4 ligner problemerne på strækning 2. Her er der således problemer med dybe grøfter, grøfter med stejle skrånninger, bløde rabatter og høje kanter. Her

	Strækning 1	Strækning 2	Strækning 3	Strækning 4
Bestyrelse	Ringkøbing	Ringkøbing	Viborg	Viborg
Navn	Ulfborg-Lemvig	Ringkøbing-Holstebro	Harre-Roslev	Thisted-Fjerritslev
Vejnummer	502	418	531	427
Km	49,011-51.800	6,990-12,481	0,794-3,227	0,000-4,300
RPI	13,7	4,0	6,5	5,7
Uheld	12	12	7	14
Personskader	7	10	5	5
Sand el. falsk	Sand	Sand	Falsk	?
Væsentligste problemer	Randbebyggelse Hastighed Dybe grøfter Et kryds	Stejle og dybe grøfter Vandunderløb Et kryds Faste genstande	Afmærkning Bymæssig karakter Høje kanter Faste genstande	Stejle og dybe grøfter Rabat Høje kanter 4 kryds
Væsentligste forslag	Lokal hastighedsgrænse Autoværn Ændring af kryds	Ændre rabat og grøfter Autoværn Ændring af kryds Fjern faste genstande	Genopstrøning Flyt byskilt Påfyld høje kanter Fjern faste genstande	Ændre rabat og grøfter Autoværn Lokal hastighedsgrænse
Omkostning	1,1 mio. kr	3,1 mio. kr	Drift	1,2 mio. kr
Vurdering	Bør gennemføres	Bør gennemføres	Kan gennemføres	Bør gennemføres

Tabel 11. Karakteristik, analyseresultater og løsningsforslag for de fire udvalgte analysestrækninger.

foreslås der en kombination af ændring af grøfter, ændring og forstærkning af rabatter, påfyldning af høje kanter, ændring af vandafledning og etablering af autoværn. Derudover er der fire uheldsbelastede kryds på strækningen, men disse er alle fuldt udbygget med kanalisering og helleanlæg. Dog er der identificeret flere uhensigtsmæssigheder i krydsene, som imidlertid kan være vanskelige at ændre. Derfor kan en lokal hastighedsbegrænsning overvejes.

Strækning 3 bør ikke gennemgå en decideret grå strækningssudbedring. Dog er der identificeret en række problemer, som vejbestyrelsen bør være opmærksom på i den løbende drift og vedligeholdelse. Det drejer sig om nedslidt belægning og vejafmærkning, delstrækninger med høje kanter, faste genstande inden for vejskel og delstrækning med bymæssig karakter, hvor byskilt bør flyttes.

Vurdering af metoderne

På baggrund af resultaterne fra den konkrete gennemførelse af det grå strækingsarbejde i Ringkøbing og Viborg amter samt supplerede analyser er de udviklede metoder til strækningssopdeling, udpegning, uheldsanalyse og besigtigelse samt opstilling og forhåndsvurdering af løsningsforslag blevet vurderet. Ligesom ved metodeudviklingen er der primært fokuseret på udpegningsmetoden.

Strækningssopdeling

Den beskrevne metode til strækningssopdeling er anvendelig i praksis, men proceduren er ikke blevet automatiseret, og opdelingen kræver således delvis manuelt arbejde.

Den gennemsnitlige strækningsslængde er 5,4 km, og brug af metoden betyder således, at den gennemsnitlige strækningsslængde bliver som anbefalet. 85 % af strækningerne har en længde på de anbefalede 2-10 km. Kravet om en bestemt strækningsslængde og brug af en bestemt metode til opdeling af vejnettet i strækninger er således forenelige for 80-90 % af vejnettet.

Strækningerne skal være homogene, og her er det erfaret, at dette krav kan opfyldes for godt halvdelen af strækningerne, mens omkring 40 % kun vil være delvis homogene. Disse indeholder typisk korte delstrækninger med randbebyggelse eller lokal hastighedsgrænse. I få tilfælde kan det blive nødvendigt med decideret uhomogene strækninger indeholdende længere delstrækninger med forskellig kategori.

Udpegning

Vurdering af den udviklede udpegningsmetode omfatter i alt 10 delvurderinger. Hovedresultaterne af disse er angivet i tabel 12.

I den første delvurdering er det vurderet, at reduktionspotentialeindeks er velegnet som rangeringsgrundlag. Så er spørgsmålet, hvor mange af de øverst rangerede strækninger, der skal udpeges. Her anbefales at benytte et højt udpegningskriterium, idet udpegningsmetoden kun i begrænset omfang inddrager uheldenes tilfældige variation. Det høje kriterium er derved med til at sikre, at flertallet af de udpegede strækninger er sande grå strækninger.

RPI	– Normaltfordelt og velegnet som rangeringsgrundlag
Udpegningskriterium	– Få grå strækninger, lille andel af vejnettet – Udpegning af sande grå strækninger
Registrerede antal uheld	– Uheldstæthed er 2,9 gange højere på grå strækninger end gennemsnitligt niveau – Tæthed af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er 3,5 gange højere end gennemsnit
Alternative rangeringer	– De grå strækninger har generelt høj værdi af RVUHT/GVUHT, RVUHT og APUHT, samt UHT og UHF over gennemsnit – Den benyttede metode er 1-104 % bedre end de andre otte metoder
Uheldsmødder	– Der udpeges andre strækninger end ved de modelbaserede metoder – Den benyttede metode er 19-64 % bedre end de modelbaserede metoder
Betydning af sorte pletter	– 95 % af de sorte strækninger indgår i analysevejnet – 42 % af de sorte pletter indgår i analysevejnet – 50 % af de grå strækninger indeholder sorte pletter eller strækninger
Følsomhedsanalyse	– Gennemsnitlig betydning af materielskadeuheld på RPI: 1-2 % – Gennemsnitlig betydning af lettere personskadeuheld på RPI: 4-8 % – Gennemsnitlig betydning af alvorligt personskadeuheld på RPI: 48-55 %
Vejbestyrelserne	– Positiv modtagelse af metode – Kendskab til nogle strækninger, men blev også opmærksom på andre strækninger
Sand eller falsk	– 2-3 ud af fire analysestrækninger formodes at være sande grå strækninger
Projektrente	– Høj projektrente

Tabel 12. Hovedresultat af de 10 delvurderinger af de foretagne udpegninger i Ringkøbing og Viborg amter.

For de grå strækninger gælder det, at deres uheldstæthed i gennemsnit er 2,9 gange højere end det gennemsnitlige niveau, mens tætheden af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er 3,5 gange højere end gennemsnittet. Det er således lykkedes at få udpeget strækninger med mange uheld og i særdeleshed mange alvorlige uheld.

Udover at de grå strækninger har en høj uheldstæthed i forhold til det gennemsnitlige niveau, gælder det også, at strækningerne hører til blandt de strækninger, som har højest forhold mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, højest registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed og højest tæthed af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Ligeledes er potentialet for at spare alvorlige uheld større på de grå strækninger end på de øverst rangerede strækninger i de otte alternative rangeringer.

Udpegningsmetoden er blandt andet udviklet som følge af en kritik mod de eksisterende uheldsmodeller. Derfor er udpegningen blevet sammenlignet med to modelbaserede udpegninger. Her gælder det, at der i den udviklede udpegningsmetode bliver udpeget nogle andre strækninger end i de modelbaserede udpegninger, og at potentialet for at spare alvorlige uheld er større på de her udpegede strækninger i forhold til de modeludpegede strækninger.

95 % af de sorte strækninger og 42 % af de sorte pletter på amtsvejene i de to amter indgår i det vejnet, som den grå strækningsudpegningen foretages for. Anbefalingen om, at sorte strækninger skal indgå i udpegningen, mens sorte pletter ikke skal indgå, er således delvis opfyldt i den måde.

Svarende til den foretagne vægtning gælder det, at metodens følsomhed overfor materielskadeuheld og til dels lettere personskadeuheld er forholdsvis lille, mens metodens følsomhed over for alvorlige personskadeuheld er stor. Betydning af et alvorligt personskadeuheld på RPI er således i gennemsnit ca. 50 %. Dette kan betragtes som en for stor følsomhed, men under forudsætning af, at uheldene skal vægtes som beskrevet, kan dette kun ændres ved at bruge længere uheldsperioder eller større strækningslængder. Dette vil dog medføre andre ulemper.

Den efterfølgende uheldsanalyse og besigtigelse af fire udvalgte strækninger viser, at 2-3 af strækningerne formentlig er sande grå strækninger. Dette betyder således, at den anbefalede udpegningsmetode kun delvis evner udelukkende at udpege sande grå strækninger. På baggrund af denne delvurdering og andre delvurderinger anbefales det, at der foretages en manuel frasortering af uheld på sorte pletter, som ikke er blevet frasorteret i strækningsopdelingen. Derudover kan et supplerende udpegningskriterium på et minimum antal uheld i løbet af udpegningsperioden overvejes.

Den sidste delvurdering af udpegningsmetoden er baseret på forhåndsvurdering af løsningsforslagene for tre grå strækninger. Med forbehold for de kritikpunkter, der er til den benyttede rentabilitetsberegning vurderes det, at metoden

evner at udpege strækninger, hvor der kan opnås meget trafiksikkerhed for pengene.

Analyse

Analyse af de grå strækninger har i et vist omfang vist sig vanskelig grundet for ”få” uheld at drage konklusionerne på baggrund af.

Ved analyse og besigtigelse af de udpegede strækninger er der beskrevet en metode til at afgøre, om der er tale om sande grå strækninger. Dette er en forbedring i forhold til nuværende praksis, men metoden har dog et delvis subjektivt præg, og der er således behov for videreudvikling.

Udbedring

Der er udviklet en metode til rentabilitetsberegninger i forbindelse med vurdering af løsningsforslag. Denne metode indeholder en række styrker og svagheder, og det er anbefalingsværdigt, at metoden videreudvikles, inden den kommer til at indgå som en fast del af det grå strækningsarbejde.

Samlet vurdering

Samlet set peger de gennemførte analyser og vurderinger i retning af, at vejbestyrelserne med den udviklede udpegningsmetode kan komme til at råde over en pålidelig og i praksis anvendelig metode til udpegning af grå strækninger, som er bedre end de udpegningsmuligheder, de danske vejbestyrelser råder over på nuværende tidspunkt.

Dog er det med det nuværende uhelds- og indberetningsniveau stadig meget vanskeligt at identificere stedbundne lokale uheldsfaktorer på de grå strækninger, og for at kunne komme videre er der behov for at få forbedret det nuværende indberetningssystem.

Aim, background and methods

The present PhD-thesis treats the site-specific traffic safety work with focus on the grey road section work (hazardous road sections). The goal is specifically the following:

Project aim: To define what a grey road section is and to develop methods for their identification, analysis and improvement. The methods must be well founded concerning accident theory and of practical use. At the same time, the aim is to develop methods for systematically incorporating the severity of the accidents in all phases of the grey road section work.

When developing the method, special attention has been focused on the identification phase, while focus to a smaller degree has been on the analysis and solution phases.

Background

There are principally four reasons why this work is needed, cf. tabel 1. Firstly, there has been a smaller decrease in the number of accidents and personal injuries in the open land compared to urban areas. This is unfortunate, as accidents are generally more severe in the rural areas. Thus, three-quarters of all road deaths have their origin in the open land. Among these accidents, two-thirds take place on road sections. There is thus here a strong potential for saving road deaths and seriously injured persons.

Insufficient focus on road sections in the open land: The development in the number of personal injuries has generally been less favourable in the open land, compared to urban areas. At the same time the majority of the most serious accidents take place on road sections in the open land.

Criticism of the black spot work: There are a number of points of criticism of the present black spot work, and if a continued reduction of accidents is to be obtained it will be necessary to supplement it with more road section based approaches.

Insufficient definition and method: The grey road section work is an important agent in the traffic safety work, however, there is no common and unambiguous definition of the concept, nor do formalized and modern methods based on accident theories for the identification, analysis and improvement of grey road sections exist.

Changed objective: In 2001 the objective of the traffic safety work has generally changed from dealing with all personal injuries to solely dealing with people killed and seriously injured.

Table 1. The background, topicality and relevance of the project.

Secondly, several objections can be raised against the present black spot work. The case here is that the method is based on an almost 40 year old theory on accidents, and that there is a discrepancy between strategy and purpose. Furthermore, the most significant black spots have been improved, and the potential of the work is therefore limited. In several of the most traffic safe countries focus is thus gradu-

ally turning on the grey road section work rather than the black spot work.

Thirdly, during the last 10 years the grey road section work is to an increasing degree turning up in the Danish road administration authorities' site-specific traffic safety work. However, a common and unambiguous definition of the concept does not exist, and common, formalized and operational methods for the identification, analysis and improvement of these road sections have not been established. As a result, the Danish road administration authorities today identify grey road sections applying obsolete methods.

Fourthly, in 2000 the Traffic Safety Commission published a new traffic safety plan for the years 2001-2012. The aim of this plan is to reduce the number of people killed and severely injured on the roads by 40 %. This aim is an important change in relation to the previous one, which dealt with the total number of persons injured. Thus, the expressed aim marks a significant strategic change in the traffic safety work from Crash Prevention to Loss Reduction. This means that the need for systematically taking into account the degree of severity of the road traffic accidents in the methods applied has increased. In Denmark, however, this has not been implemented satisfactorily.

Investigative method

In order to be able to fulfil the purpose of the project expressed, six different part examinations have been carried out. These are outlined in table 2.

Literature studies of Danish sources: Danish national and county traffic safety plans and the like.

Interview: Danish traffic safety employees of the Danish Road Directorate and all the Danish counties.

Literature studies of foreign sources: Existing foreign methods in 14 EU-countries, Norway and USA.

Literature studies of historical sources: Relevant historical articles, reports and textbooks.

Analysis of categories: Break-down into road and traffic categories of the road net analysed, for which the average accident cost weighted density of accidents has been estimated and statistically assessed.

Case: Pinpointing of road sections, analysis as well as presentation and assessment of proposed solution in Ringkøbing and Viborg counties.

Table 2. General investigation methods applied in the project.

The purpose of the literature studies and the interview study carried out is to gain knowledge, survey and ideas on how a Danish method for the identification, analysis and improvement should be in order to be theoretically well founded as

well as useful in practice. Based on these analyses, a number of general recommendations are formulated.

Starting from the general recommendations, specific developments of methods are made, including a completion of a category analysis and the development of a category and severity based identification method. Finally, the methods developed will be probed and assessed in a case study, where grey road sections are identified based on the county road network in Ringkøbing and Viborg counties, and an analysis of and proposals for solutions for selected grey road sections are presented.

The main conclusions and recommendations of the project are recapitulated in the following, based on the above analyses, assessments, development of methods and specific use of the methods developed.

Motives and philosophy

Before recommending how to define, identify, analyse and restore the grey road sections it has initially been determined what the motives, the philosophy and the overall procedure for the grey road section work should be, as these factors are crucial for the planning of the identification, analysing and solution phases. This is recapitulated in table 3.

Motives:

- Implementation of objective
- Professional responsibility of Road Administration authorities
- Economic efficiency

Philosophy:

- Accident as well as injury risk
- Problems which are/are not site-specific
- Curing as well as preventive

Procedure:

- Traditional procedure with breakdown into different phases

Table 3. Motives, philosophy and procedure for the grey road section work.

It is recommended that the motives for the implementation of the grey road section work are to contribute to fulfilling the objective of the particular road administration authority, to correct faults and deficiencies pertaining to road construction, remedy inexpediciencies, as well as getting the best value for money in terms of traffic safety.

The basic philosophy in the grey road section work is that serious accidents are to be avoided, either by reducing the accident risk or by reducing the injury risk. This should be done through measures pertaining to road construction aimed at site-specific, as well as non-site-specific traffic safety problems, by making the road and its surroundings forgiving and self-explanatory. This is recommended as it is advantageous to strive at minimizing the site-specific, as

well as non-site-specific problems by using road engineering measures. Finally, locally curing as well as overall preventive measures should be applied, in order that the work will not only be of a retrospective but also a prospective nature.

In the grey road section work it is recommended to take the traditional procedure as a starting point so that the work consists of different phases. Considering possible alternative procedures, applying this procedure complies best with the objective of the project and the formulated philosophy.

Identification and definition

In table 4 general specifications for the recommended identification method are summarized.

Identification principle: Identification method based on category and severity

Identification criterion: Potential accident reduction where the reduction potential index must be higher than 4

Identification data: Accidents involving personal injury and damage to property from the official accident statistics

Identification period: The latest 5-year period

Severity: Breakdown into serious and minor personal injuries as well as damage to property, which is weighted based on average number of persons injured for the given category and the accident costs related to personal injury and damage to property

Breakdown of roads network into road sections: Towns, major intersections, and road and traffic categories

Road section length: 2-10 km

Connection with black spot work: Dependent in part. Black spots are deducted, but black road sections are included

Table 4. Summarizing specifications for the identification method.

Identification principle

It is recommended that identification based on category and severity is made in such a way that the importance of the layout of the road and traffic as such, as well as the severity of the accidents are taken into consideration.

Even though model based identification methods are to be preferred in theory, the development of a category based identification method will contribute with a substantial improvement of method in relation to the identification methods of grey road sections presently applied by the Danish road administration authorities. Likewise, the systematic inclusion of the severity of the accidents will be an improvement compared to the present methods and practices. The identification as such is made based on a ranking taking into account the reduction potential index, RPI, of the road sections, which cf. table 5, is estimated as the absolute difference between the recorded accident cost weighted density of accidents for the given road section, and the average

Reduction potential index:

$$RPI = RWACD - AWACD$$

Accident cost weighted density of accidents:

$$WACD = (W(k)_{acc, ser.} \cdot ACD_{acc, ser.}) + (W(k)_{acc, min.} \cdot ACD_{acc, min.}) + (W(k)_{acc, prop.} \cdot ACD_{acc, prop.})$$

Weights:

$$W_{acc, ser.} = \frac{AC_{acc, ser.}}{AC_{acc, prop.}}, W_{acc, min.} = \frac{AC_{acc, min.}}{AC_{acc, prop.}}, W_{acc, prop.} = \frac{AC_{acc, prop.}}{AC_{acc, prop.}}$$

Accident costs:

$$AC_{acc, ser.} = (CP_{killed} \cdot x_{killed}) + (CP_{ser.} \cdot x_{ser.}) + (CP_{min.} \cdot x_{min.}) + CPr_{acc.}$$

$$AC_{acc, min.} = (CP_{min.} \cdot x_{min.}) + CPr_{acc.}$$

$$AC_{acc, prop.} = CPr_{acc.}$$

Explanatory notes:

RPI: Reduction potential index = -6,98-13,70 (0)

RWACD: Recorded accident cost weighted accident density for the given road section = 0-20,75 (3,50)

AWACD: Average accident cost weighted accident density for the given category k = 0,96-11,85 (4,29)

WACD: Accident cost weighted accident density, recorded or average

$ACD_{acc, ser.}$: Recorded or average accident density for accidents with persons killed and serious injuries

$ACD_{acc, min.}$: Recorded or average accident density for accidents with minor personal injuries

$ACD_{acc, prop.}$: Recorded or average accident density for accidents with property damage

$W(k)_{acc, ser.}$: Weight of accidents with persons killed and serious injuries for category k = 17,9-79,3 (36,3)

$W(k)_{acc, min.}$: Weight of accidents with minor personal injuries for category k = 4,2-6,2 (5,1)

$W(k)_{acc, prop.}$: Weight of accidents with property damage for category k = 1

$AC_{acc, ser.}$: Accident costs for accidents with people killed and serious injuries = 1.790.000-7.930.000 DKK

$AC_{acc, min.}$: Accident costs for accidents with minor personal injuries = 420.000-620.000 DKK

$AC_{acc, prop.}$: Accident costs for accidents with property damage = 100.000 DKK

$CP_{killed.}$: Costs related to people per person reported killed = 10.404.000 DKK

$CP_{ser.}$: Costs related to people per person reported seriously injured = 1.085.000 DKK

$CP_{min.}$: Costs related to people per person reported with minor injuries = 295.000 DKK

$CPr_{acc.}$: Costs related to property damage per accident = 100.000 DKK

$x_{killed.}$: Number of people killed per accident of the given severity category

$x_{ser.}$: Number of people with serious injuries per accident of the given severity category

$x_{min.}$: Number of people with minor injuries per accident of the given severity category

Table 5. Formulae for calculating the reduction potential index and recorded and average accident cost weighted density of accidents. In addition, specification of estimated values, where brackets indicate mean value. The values for RPI and RWACD are indicated based on results from the specific case.

accident cost weighted density of accidents for the category to which the road section belongs.

The calculation of recorded and average accident cost weighted density of accidents is based on the formula stated in table 5. Thus the calculation comprises density of accidents with severe personal injury, minor personal injury and damage to property, weighted according to the average accident costs for the three categories of accidents for the given road and traffic categories.

Identification criterion

By way of the absolute difference between recorded and average accident cost weighted density of accidents, the grey road sections are identified based on potential reduction of

accidents. This is the obtainable reduction of accidents, if the road section in question after improvement reaches an average level of accidents. Among the different principles for identification criterion the potential reduction of accidents is recommended, as it immediately ensures the largest accident saving. In addition, the criterion creates focus on local and road section based risk factors, as well as probably yielding the most cost efficient traffic safety work.

The identification criterion itself is that the reduction potential index is to be larger than four. This applies to all road administration authorities and all road and traffic categories. Thus a common identification criterion is recommendable. This gives a mutual understanding of the concept, gives the highest impact vis-à-vis politicians, makes identifications

comparable and contributes to ensuring that the road sections identified are true grey road sections. One of the reasons is that a common identification criterion would prevent the single road administration authorities from downgrading the identification criterion, which would increase the risk of identifying false grey road sections, in order to have more road sections to work with.

The identification criterion is high. This, however, is recommendable as the identification method developed only to a certain extent takes into consideration the random variation of the accidents, and thus identifying false grey road sections by applying a comparatively high identification criterion should be avoided.

Accident period and data

It is recommended that the identification is based on police-recorded accidents involving personal injury and damage to property from the official accident statistics of the latest 5-year period.

As for accident data it will, due to a low and lop-sided contribution ratio in the official accident statistics, however, be recommendable to supplement with accident data recorded at the emergency wards. Here there is a need for developing a mutual and nationwide system for supplementary recording of this data.

For accident data it further applies that accidents in towns and major intersections, which are used as subdivision points in the break-down of road sections are to be sorted out. Likewise, accidents in black spots are to be sorted out, but accidents in black road sections should be included.

A 5-year accident period is recommended, as it will better balance on the one hand a reliable identification based on as much accident data as possible, and on the other an actual one which is not influenced by general tendencies and specific changes at the given sites.

Severity

One of the most important purposes of developing the method for the identification of grey road sections is to involve the severity of the accidents on a systematic and larger scale than previously.

Despite the fact that the objective specifically relates to personal injuries, it is recommended that accidents are taken as the starting point rather than personal injuries. The reason for this is that the number of personal injuries may be determined by coincidence and parameters which lie outside the road administration authorities' site-specific traffic safety work. As an example could be mentioned number of

persons in the vehicles in question as well as lack of using the safety features.

The severity of the accidents is included by categorizing them in accidents with severe personal injuries, minor personal injuries and accidents with damage to property. These accidents are weighted on the basis of the average number of persons injured of varying severity in the three severity categories in each of the 50 defined road and traffic categories, and the average accident costs, connected with these personal injuries, cf. table 5.

Accidents of the same degree of severity have, in principle, cf. table 5, varying severity by way of different average number of persons injured per accident in the different road and traffic categories. Different weights have been used for the 50 road and traffic categories in order to take this into consideration.

In the accident costs related to people the unit prices, from a traffic economic perspective, for deaths, serious injuries and minor injuries are taken as the starting point, cf. table 5. However, for the accident costs related to damage to property the starting point is a combination of traffic economic unit prices and property related insurance settlements for road vehicle accidents. This combination is found to be necessary as the method used for the calculation of the traffic economic unit prices related to property make them unsuitable to be used as basis for weighting.

Breakdown and length of road sections

The road system is broken down into sections of approximately equal road and traffic category. That is to say that the road sections must be homogenous regarding average daily traffic, category of net, number of wheel tracks, ribbon building, speed limit and presence of bicycle lanes and side strips.

Towns, excluding towns with blue town signs, and major intersections where state and county roads cross should initially be used as categorizing points in order to reach a comprehensible breakdown. In order to ensure homogenous sections, changes in road and traffic categories should subsequently be used as categorizing points.

In order to make sure that the sections are homogenous, the sections may have different lengths. Here it is recommended that the length of the road sections varies from 2 to 10 km.

The argument for the minimum length is that the sections are not to be so short that the grey road section work will resemble the black spot work. Additionally, the road sections are to have a certain length in order to make it possible to

identify some general problems, and in order for general measures to have an effect.

The argument for the maximum length is that the sections should not be too long, as the consequence may be that shorter part sections presenting problems will not be identified, as the many accidents on these sections “drown” in the overall average for the road section as a whole. It may, likewise, in the analysing phase be difficult to get an overview of very long sections, and long sections may also be very expensive to improve, if the given precautionary measures are to be carried out in the total length of the road section.

Definition

Based on the identification method developed, it is recommended that the professional definition of grey road sections in the general road system in the open land is the following:

Definition of a grey road section: 2-10 km long, homogenous road sections between towns and major intersections, where the reduction potential index calculated as the absolute difference between the recorded and the average accident cost weighted accident density for the given road and traffic category is larger than four.

For the sake of obtaining a satisfactory and operational definition a professional wording of the definition, which is primarily intended for use among experts, is necessary. A more popular version of the definition, which can be used in connection with communication with non-specialists, could e.g. be: Road sections where the potential for realising a reduction of the most serious accidents is the largest.

Category analysis

In order to be able to carry out the recommended category and severity based grey road section identification, it is

necessary to make a category analysis, where the road system is broken down into a series of categories, for which the average accident cost weighted accident density is estimated.

Based on the 5-year accident period 2000-2004 such an analysis has been made for trunk and county roads in the open land in the whole country, excluding county roads in Copenhagen County. The analysis comprises 9,707 km roads, which have been broken down into 7,313 part sections. In this road network 15,826 accidents have been recorded, of which 8,354 are accidents involving personal injury, resulting in 13,025 people injured.

Based on the parameters related to roads: type of net, number of lanes, ribbon building, speed limit and the presence of bicycle lanes and side strips, this road network has been broken down into 11 road categories, which subsequently, on the basis of the amount of traffic, have been subdivided into 50 road and traffic categories. Table 6 indicates how the 11 road categories and 50 categories are defined, and what the estimated average accident cost weighted accident density for the 50 categories is.

Statistical tests of the average accident cost weighted accident densities have been made. Here it was found that among 39 relevant combinations of comparisons in pairs, there is no significant difference in the values of 17 combinations, when testing at a significance level of 0.1. It is, cf. table 6, especially road categories 7 and 4 which pose problems.

Analysis

In the analysing phase the designated road sections are analysed in order to ascertain whether they are true grey road sections, and, if so, why they have become grey.

Road category	Freeway	Motor way	Other roads																
			4 lanes	3 lanes	2 lanes														
					Ribbon	No ribbon													
						60 km/h	70 km/h	80 km/h											
	Side strip	One-way	Double	None															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
Below 1.000	0,96	1,72	6,77	3,44*	3,52*	3,51	5,28*	1,19	2,67	2,05	1,01								
1.000-2.999								2,05			2,25								
3.000-4.999						2,80*	4,27*	7,18*	3,89	3,95*	4,03	3,67*							
5.000-6.999		4,12		6,61*	6,28	5,98	11,47*	4,75	4,44	5,00	6,10								
7.000-9.999	1,39	6,32*		4,46	8,80*		7,39*	6,93*	7,02	6,95*									
10.000-14.999	2,39	10,08*	11,17*		9,16	8,57	6,74	7,72	7,85	10,41									
15.000-30.000	5,60	9,39	11,85																
Above 30.000	9,76																		

Table 6. The breakdown of the road network on the basis of parameters related to roads and average daily traffic in vehicles per day and the average cost accident weighted accident density for the 50 categories. * indicates that the average accident cost weighted accident density should be subject to some reservation, as the value indicated does not differ significantly from the value of the following category.

The analysis extends to the following objectives:

Objectives of the analysing phase:

1. Analysis and assessment whether the presumed grey road sections are true grey road sections.
2. Analysis and identification of section based risk elements found in the section, which have been instrumental either in accidents taking place, or that they have become serious.
3. Analysis and identification of section based risk elements, which as it happens have not been a risk or damage factor in the accident period, or parameters which may develop into a section based risk element.
4. Analysis and identification of non-site-specific traffic safety problems.

Overall, the analysis methods can be divided into office and field analyses with focus on accidents, the road and its surroundings, the traffic or a combination of the three elements. Among the various analyzing methods, it is as point of departure recommended to use general accident analysis, collision chart, survey as well as relevant road and traffic analyses.

Accident analysis

The accident analysis itself would consist of a general accident analysis as well as a rendering and analysis of extended collision charts. The general accident analysis is to be compared with “normal distribution of accidents” and cover the data stated in table 7.

Recorded accidents: Number of accidents distributed on personal injury, damage to property and extra accidents, as well as personal injury distributed on persons killed, seriously injured and persons with minor injuries.

Variation over time: Accident distribution during the day, week, year and accident period.

Type of accident: Accident distribution on main situation, situation and part combination.

Site: Accident distribution on ribbon building, layout of road and speed limit.

Circumstances: Accident distribution on weather, lighting conditions, visibility, illumination, state of the roads, accident in school zones, road works, accidents due to drunk driving, obstacles on or outside the roadway and speed estimate.

Means of transport: Accident distribution on element and vehicle.

Characterization of persons: Accident distribution on the blood alcohol content, gender, age, nationality, illness and use of safety equipment of the parties involved.

Table 7. Circumstances which should form part of the accident analysis.

The extended collision chart covers a traditional collision chart which has been amplified with information from the general analysis. This is done to allow the identification of

local problems, which “drown” in the average of the road section as such.

It is recommended that the accident analysis is based on the same accident period as the identification and that all police-recorded accidents including extra accidents are incorporated in the accident analysis.

Survey

The accident analysis is to be supplemented by a survey. This survey should be made relatively formalized and comprise the parameters indicated in table 8.

The survey should be made by two persons, one being a traffic safety employee, and one an employee of the road administration authorities’ operating or project department. The survey should be carried out by car, and at the sites posing problems the surveyors should stop to examine the localities more closely. The surveyors should drive through in each direction and from relevant byroads. The survey should not be made at a specific time of the day and should not last longer than a working day.

Accident sites: Confirm or deny hypotheses from the analysis.

Curves: Course, marking and road surface.

Cross section: Road area, shoulder and central verge, bicycle lane and pavement as well as ditches and slopes.

Intersections, driveways and crossings: Number, layout, channeling and regulation.

Road surface: Friction, draining, maintenance, banking and high road verges.

Message signing and marking: State and correctness.

Crash fence and fixed objects: Masts, signs, trees, road stones, buildings etc.

Sight conditions: On the road section, from the byroads, optic guidance, illumination and dazzling

Table 8. Parameters which should be included in the survey.

Road and traffic analyses

The accident analysis and the survey should be supplemented by traffic counts for the primary road and relevant byroads, velocity measurements and possibly some relevant road analyses, according to specific weighing.

True or false grey road sections

In the analysis phase it is important to make an active assessment whether the identified road sections are true grey road sections, or if they are road section which erroneously have been appointed due to a randomized high number of serious accidents in the given identification period.

Such an assessment is normally important when analysing locations with accident rates in excess of the normal level, but it is especially so with the identification method developed here, as by this method the random variation of the accidents is only to a limited extent taken into consideration, wherefore there is a risk of erroneous identifications.

For assessing whether identified road sections are true grey road sections there are two sources of information, i.e. the result of the identification, and results of the analysis and survey, respectively. Table 9 indicates which parameters are recommended to be assessed under the two headings. An overall assessment is made on this basis.

Identification:	Analysis and survey:
– Ranking in identification – Reduction potential index – Accident density – Accident frequency – Absolute number of accidents – Severity measure 1: Share of serious accidents – Severity measure 2: Persons injured per accident involving personal injury	– The variation of the accidents before, in and after the accident period – Conformity between analysis and survey – Unambiguity of the accident scenario – Identification of potential traffic safety problems – Nature of traffic safety problems – Speed level – Black locations on the section – Signs of accidents

Table 9. Parameters for accessing whether designated road sections are true grey road sections.

Improvement

Provided that they are found to be true grey road sections, the analysis phase is followed by a solution phase. This phase comprises a presentation and prior assessment of proposals for the minimization or elimination of the problems found. Specifically, three purposes have been listed which the improvements on grey road sections are to fulfil.

The purpose of improvement on road sections:
1. Faults, deficiencies and unsuitabilities which have been accident and damage factors in the accident period are to be improved. 2. Faults, deficiencies and unsuitabilities, which have not been accident and damage factors in the accident period are to be improved. 3. Attempts to minimize non-site-specific traffic safety problems should be made by applying measures pertaining to road construction.

This means that the suggested solutions comprise site-specific principles of solution in the form of curing site-specific problems, as well as standard improvements in the form of prevention of general problems. It is thus a mixture of the principles in the black spot work and mass action.

The listing of suggested solutions as such can be characterized as part of the "crafts part" of the traffic safety work, wherefore it is difficult to draw up unambiguous and absolute lists of possible suggestions, and when they can and cannot be used, respectively.

A socio-economic assessment should likewise be made of the outlined proposed solutions. It is difficult to make this assessment as the measures have a curative as well as preventive character. In this context an assessment method has been drawn up, however it does contain some points of criticism and should thus be analyzed, before it is recommended to use the method.

Finally, the assessment should comprise a qualitative consideration whether the measures have a positive, neutral or negative importance on passability, accessibility, security, aesthetics and noise.

Specific case

Based on the methods developed, specific identification, analysis and improvement have been made of grey road sections on the county road network in Ringkøbing and Viborg counties. The purpose has been to have the methods tested and demonstrated, and on this basis to be able to make an assessment of the methods.

Identification of grey road sections

Ringkøbing and Viborg counties are both located in the western part of Jutland, and between them they are responsible for 1,689 km county roads. In the analysis only sections located in the open land are included, and the length of the road network in the analysis is thus 1,561 km of which 52 % are found in Ringkøbing County.

	Road network	Grey road sections
Number of road sections	290	18
Length (km)	1,561	66
Average length (km)	5,4	3,4
Road sections below 2 km (%)	7,6	16,6
Road sections above 10 km (%)	7,9	5,5
Road category 8 (%)	77	72
Homogenous (%)	54	50

Table 10. Summarizing characteristics of the road network in the analysis and grey road sections in Ringkøbing and Viborg counties.

There is a series of data in table 10 on the road network in the analysis. It appears from this table that the total of 1,561 km roads have been divided into 290 road sections, corresponding to an average length of 5.4 km.

It is recommended that sections should have a length of between 2 and 10 km, however among the subdivided sections 8 % are shorter than 2 km, and 8 % longer than 10 km. There are more short sections of 2-4 km. They account for one third of the sections. Subsequently, the number of sections is reduced, the longer they are. Thus only 5 % of the sections are 9-10 km long.

About 77 % of the sections belong to category 8.2, 8.3 or 8.4. 55 % of the sections are homogenous, which means that they belong to the same category on more than 99 % of the length of the section. 40 %, however, are only almost homogenous. This means that on 1-20 % of the length of the section they contain other categories than the one indicated, typically in the form of short subdivided sections with ribbon building or local speed limits. Finally, 5 % of the sections are non-homogenous in the way that the section consists of two or more categories, which all account for more than 20 % of the length of the section.

The reduction potential index has been estimated for the total of the 290 sections, and sections where the reduction potential index is larger than four have been identified as grey road sections. Introductory characteristics for these sections are indicated in table 10.

A total of 12 grey road sections in Ringkøbing County and six grey road sections in Viborg County have been identified. The reduction potential indexes of the sections identified

are between 4.0 and 13.7 in Ringkøbing County and between 4.2 and 8.5 in Viborg County.

The 18 grey road sections correspond to 6 % of the 290 road sections being identified. The average length, however, of the sections identified, is only 3.4 km, which means that only 66 km of the road network in the analysis have been identified. This corresponds to 4 % of the total length of the road network in the analysis.

For both counties it applies that the grey road sections primarily belong to categories 8.2 and 8.3. Half the road sections identified are homogenous, while the rest are either almost homogenous or non-homogenous.

Analysis and improvement work

Among the 18 identified road sections, four road sections have been singled out for further analysis. Characteristics of these sections, as well as results of analysis and proposed solutions are recapitulated in table 11.

In order to test and demonstrate the methods under various conditions, four analysis sections have been singled out, in such a way that they differ in character regarding length, category, number of accidents and personal injuries, reduction potential index, ranking and proportion of black spots and road sections.

The assessment is that sections 1 and 2 are true grey road sections, while road section 3 is not a true grey road section.

	Road section 1	Road section 2	Road section 3	Road section 4
Road admin. authority	Ringkøbing	Ringkøbing	Viborg	Viborg
Name	Ulfborg-Lemvig	Ringkøbing-Holstebro	Harre-Roslev	Thisted-Fjerritslev
Road No.	502	418	531	427
Km	49,011-51.800	6,990-12,481	0,794-3,227	0,000-4,300
RPI	13,7	4,0	6,5	5,7
Accidents	12	12	7	14
Personal injuries	7	10	5	5
True or false	True	True	False	?
Major problems	Ribbon buildings Speed Deep ditches An intersection	Steep and deep ditches Aqueduct An intersection Fixed objects	Markings Urban character High road verges Fixed objects	Steep and deep ditches Shoulders High road verges 4 intersections
Most significant proposals	Local speed limit Crash fence Modify intersection	Modify verges and ditches Crash fence Modify intersection Remove fixed objects	Re-marking Move town sign Fill in high verges Remove fixed objects	Modify verges and ditches Crash fence Local speed limit
Cost	1.1 mill DKK	3.1 mill DKK	Operation	1.2 mill DKK
Assessment	Should be implemented	Should be implemented	Is feasible	Should be implemented

Table 11. Characteristics, analysis results and proposed solutions for the four analysis sections singled-out.

As for road section 4, it is not immediately precise, whether the section can be characterized as a true grey road section. However, it is recommended to continue working with the road section, as it contains several serious problems.

The four road sections contain several problems, wherefore different proposed solutions for the road sections are applicable. On road section 1 the problem is primarily that there are many subsections with ribbon buildings, wherefore there are many activities and fixed objects alongside the road in respect to the speed limit. Here, it is proposed to introduce a local speed limit for two subsections, as it is not immediately feasible to remove the ribbon building. In addition, it is proposed to modify an intersection with a high accident rate on this road section.

On road section 2 the problem is primarily deep ditches, ditches with steep slopes, soft shoulders and layout of aqueducts. Here, it is proposed to modify ditches, strengthen shoulders and establish crash fences. Finally, it is proposed to upgrade a high accident rate intersection with a channeling system.

The problems on road section 4 resemble the problems on road section 2. Thus, there are here problems with deep ditches, ditches with steep slopes, soft shoulders and high verges. The proposal here is a combination of modification of the ditches, modification and strengthening of shoulders, filling in high verges, modification of the drainage and a crash fence construction. Furthermore, there are four intersections with a high accident rate on this road section, but they have all been fully upgraded with channelling and traffic islands. However, several unsuitabilities have been identified in the intersections, which may be difficult to modify. A local speed limit could be considered.

Road section 3 should not undergo outright grey road section improvements. Still, a number of problems have been identified of which the road administration authorities should be aware in connection with the current service and maintenance. The problems are a worn down surfacing and road marking, subsections with high verges, fixed objects inside road boundaries and a subsection of urban character, where the town sign should be moved.

Assessment of the methods

Based on the results from the specific grey road section work carried out in Ringkøbing and Viborg counties and from the supplementary analyses, the methods developed for division of road sections, identification, accident analysis and survey have been assessed, in addition to preparation and pre-assessment of the proposed solutions. As with the

method development, primary focus has been on the identification method.

Division of road sections

The method described for division of road sections is applicable in practice, but the procedure has not become automated, and the division does thus demand manual labour in part.

The average length of road sections is 5.4 km, and application of the method thus means that the average section length will be as recommended. 85 % of the sections have a length of the recommended 2-10 km. The demand for a specific section length and the use of a particular method for the division of the road networks in sections is thus compatible for 80 – 90 % of the road networks.

The road sections must be homogenous, and here the experience is that this demand can be met for some 50 % of the road sections, while around 40 % will only be homogenous in part. They typically contain short subsections with ribbon building or local speed limits. In few cases it may be necessary with markedly non-homogenous road sections containing longer subsections of different categories.

Identification

The assessment of the developed identification method consists of a total of 10 part-assessments. The main results of these assessments are indicated in table 12.

In the first part-assessment it has been estimated that the reduction potential index is well suited as the basis for ranking. The question is then how many of the top ranking sections are to be identified. Here, it is recommended to apply a high identification criterion, as the identification method only to a limited extent includes the random variation of the accidents. Thus the high criterion contributes to ensure that the majority of the sections identified are true grey road sections.

For the grey road sections it applies that their accident density on an average is 2.9 times higher than the average level, while the density of fatal accidents and accidents with seriously injured people is 3.5 times higher than average. Thus, road sections with many accidents and especially many serious accidents have successfully been identified.

Apart from the fact that the grey road sections have a high accident density compared to the average level, it is also a fact that the sections belong to those with the highest ratio between recorded and average accident cost weighted accident density, highest recorded accident cost weighted accident density and highest density of fatal accidents and accidents with seriously injured people. Likewise, the potential

for realising a reduction of serious accidents is larger on the grey road sections than on the top ranking sections in the eight alternative rankings.

RPI	– Normal distribution and suitable as basis for ranking
Identification criterion	– Few grey road sections, small share of the road networks – Identification of true grey road sections
Recorded number of accidents	– Accident density is 2.9 times higher on grey road sections than average level – Density of accidents with people killed and seriously injured is 3.5 times higher than average
Alternative rankings	– The values of RWACD/AWACD, RWACD and SPIAD (serious personal injury accident density) on the grey road sections are generally high and ACD and AF (accident frequency) are above average – The method applied is 1-104 % better than the other eight methods
Accident models	– Other sections are identified compared with the model based methods – The method applied is 19-64 % better than the model based methods
Importance of black spots	– 95 % of the black road sections are part of the road network of the analysis – 42 % of the black spots are part of the road network of the analysis – 50 % of the grey road sections contain black spots or road sections
Sensitivity analysis	– Average significance of accidents with damage to property on RPI: 1-2 % – Average significance of accidents with minor personal injuries on RPI: 4-8 % – Average significance of accidents with serious personal injuries on RPI: 48-55 %
Road administration authorities	– Positive response to the method – Knowledge of some sections, but became aware of other sections as well
True or false	– 2-3 out of four road sections are presumably true grey road sections
Project interest rate	– High project interest rate

Table 12. Main result of the 10 part-assessments of the identifications made in Ringkøbing and Viborg counties.

One of the reasons for developing the identification method was the criticism against the existing accident models. The identification has therefore been compared with two model based identifications. In the identification method developed it applies that other sections are being identified than in the model based ones, and that the potential for saving serious accidents is larger on the sections thus identified, compared

to the sections identified through the model based identification.

95 % of the black road sections and 42 % of the black spots on the county roads in the two counties are part of the road network, for which the grey road section identification is made. The recommendation that black sections are to be part of the identification but not black spots is thus in part followed.

Corresponding to the weighting made it applies that the sensitivity of the method to accidents with damage to property and in part accidents with minor personal injuries is comparatively small, while the sensitivity of the method to accidents with serious personal injuries is substantial. The significance of an accident with serious personal injury on RPI is thus on average 50 %. This may be considered an important sensitivity, but provided that the accidents are to be weighted as described this can only be changed by applying longer accident periods or longer road sections. This would, however, lead to other disadvantages.

The subsequent accident analysis and survey of four selected sections show that 2-3 of the sections probably are true grey road sections. This thus means that the identification method recommended only in part is able to solely identify true grey road sections. Based on this and other part-assessments it is recommended that a manual sorting of accidents on black spots, which have not been sorted out in the division of sections, is made. Additionally, a supplementary identification criterion on a minimum number of accidents during the identification period can be considered.

The last part-assessment of the identification method is based on a pre-assessment of the proposed solutions for the grey road sections. Subject to the points of criticism of the calculation of profitability used, it is assessed that the method is able to identify sections, where it will be possible to get a lot of value for money in terms of traffic safety.

Analysis

It has to a certain extent proved difficult to analyse the grey road sections due to too "few" accidents on which to base the conclusions.

When analysing and surveying the identified road sections a method has been described to decide, if they are true grey road sections. This is an improvement in relation to the present practice, however, the method does up to a point have a subjective mark, and further development is thus needed.

Improvement works

A method for calculating the profitability in connection with assessment of proposed solutions has been developed. This method contains a series of strengths and weaknesses, and it is advisable that the method is further developed, before it becomes a permanent part of the grey road section work.

General assessment

In overall terms, the analyses and assessments made point in the direction that the road administration authorities through the identification method developed will have a reliable and practicable method at their disposal for the identification of grey road sections, which is better than the identification options, which the Danish road administration authorities have at the present moment.

It is, however, still very difficult to identify site-specific local accident factors on the grey road sections with the present accident and reporting level, and in order to be able to proceed there is a need for improving the reporting system of today.

Baggrund, formål og metoder

Nærværende ph.d.-projekt omhandler det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde med fokus på grå strækninger. Formålet er specifikt at definere, hvad grå strækninger er og udvikle metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land, som både er teoretisk velfunderede og anvendelige i praksis for de enkelte vejbestyrelser.

I dette kapitel vil baggrunden for projektets fokus og formål indledningsvis blive beskrevet, hvorefter projektets formål, afgrænsninger, undersøgelsesmetoder og struktur vil blive uddybet.

Den første del af kapitlet omhandler således projektets baggrund. Her tages der udgangspunkt i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i Danmark. Først argumenteres der for, hvorfor det er vigtigt at arbejde med trafiksikkerhed. Efterfølgende beskrives udviklingen i antallet af trafikuheld, hvilket sættes i forhold til de formulerede målsætninger. Herefter foretages en gennemgang af de principper, der findes til forbedring af trafiksikkerheden, og på denne baggrund beskrives de metoder, vejbestyrelserne benytter i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, herunder hvilke problemer der er forbundet med disse.

Denne gennemgang foretages for at identificere, om der er nogle problemer med det nuværende trafiksikkerhedsarbejde, og benyttes til at lede frem til projektets fokus og formål og som argumentation for projektets relevans og aktualitet. Uddybning af projektformål herunder formulering af kravspecifikationer og afgrænsninger findes således i kapitlets anden del.

I kapitlets tredje del beskrives og argumenteres der for hvilke metoder, der benyttes for at besvare den beskrevne problemstilling. Afslutningsvis beskrives hoved- og bilagsrapportens struktur.

1

1.1 Hvorfor trafikssikkerhed?

Trafikuheld er ikke kun et tal i statistikken. Ved trafikuheld er der således ofte forbundet både personlig ulykke for de implicerede parter og deres omgangskreds, samfundsmæssige tab og økonomiske udgifter for den enkelte og de offentlige myndigheder.

I det følgende uddybes det, hvilke konsekvenser trafikuheld har. Derigennem argumenteres der for, hvorfor der i Danmark i de sidste 35-40 år, som i flertallet af de andre vestlige lande, er blevet gjort meget for at forbedre trafikssikkerheden, og hvorfor det fortsat er så vigtigt at få reduceret antallet af trafikuheld og tilskadekomne. En reduktion som fortsat udvikling og brug af nye metoder og værktøjer i trafikssikkerhedsarbejdet kan være medvirkende til at opnå.

Sidst i afsnittet diskuteres det, hvorfor det trods de mange omkostninger, der er forbundet med uheld, stadigvæk mere eller mindre accepteres, at folk bliver dræbt og kvæstet i trafikken, og det diskuteres, hvilken betydning dette har for trafikssikkerhedsarbejdet.

1.1.1 Personlige konsekvenser

Den værst tænkelige udgang af et trafikuheld er, at en eller flere af de implicerede parter bliver dræbt eller kommer alvorligt til skade eventuelt med varige men til følge, men familie, venner og kollegaer rammes ofte også hårdt i form af blandet andet sorg og utryghed.

Dræbte i trafikken

På verdensplan bliver der årligt dræbt ca. 1,2 million mennesker svarende til, at der dagligt dør næsten 3.300 i trafikken. Antallet af dræbte forventes at stige på verdensplan således, at der i 2020 vil blive dræbt omkring 2,3 millioner mennesker i trafikken, hvor 90 % af stigningen vil finde sted i lav- og middelindkomstlande. Trafikdræbte udgør således 2,2 % af alle dødsfald svarende til, at det er den tiende hyppigste dødsårsag. Blandt skadesrelaterede dødsfald er vejtrafikdræbte den mest hyppige årsag, og udgør 20 % af alle dødsfald grundet skadestilfælde (WHO 2002).

De trafikdræbte svarer til et årligt tab af leveår på omkring 38,8 millioner år, og trafikuheld er dermed den niende hyppigste årsag til tab af leveår på verdensplan. I takt med, at der bliver flere trafikdræbte forventes det, at trafikdræbte i 2020 vil komme til at udgøre den tredje hyppigste årsag til tabte leveår kun overgået af hjertesygdomme og alvorlig depression (WHO 2002).

I de 30 OECD-lande bliver der antageligt dræbt 125.000 i trafikken om året, hvilket er ensbetydende med, at ca. 340 dagligt mister livet på vejene (OECD 2002).

I de tidligere 15 EU-lande registreres der årligt 1,3 millioner trafikuheld med omkring 40.000 dræbte og 1,7 millioner tilskadekomne til følge. Her bliver der således dræbt 110 mennesker om dagen, og trafikuheld er den hyppigste dødsårsag for aldersgruppen under 45 år (EU 2003). Sammenlignes antallet af dræbte i vejtrafikken i EU med det samlede antal dræbte i tog-, fly- og skibstrafikken er tallet over 15 gange større for vejtrafikken (WHO 2000).

I Danmark er der også væsentlige følger ved trafikuheld. I den sidste tiårige periode fra 1996 til 2005 er der således årligt blevet dræbt mellem 331 og 514 mennesker. Selvom disse tal, som det ses af tabel 13, er mindre i forhold til mange andre dødsårsager, udgør trafikuheld ikke desto mindre den fjerdehyppigste årsag til tab af leveår i Danmark. Dette hænger sammen med, at det ofte er børn og unge, der rammes af trafikuheld. I 2001 udgjorde de 0-24-årige eksempelvis 26 % af de 431 trafikdræbte, og blandt børn og unge udgør trafikuheld da også den hyppigste dødsårsag (Danmarks Statistik 2002; Sundhedsministeriet 2002).

Dødsårsag	Antal dødsfald	Tabte leveår
Hjertesygdom	11.022	32.800
Lungekræft	3.382	25.400
Selv mord	892	20.400
Trafikuheld	514	17.100
Hjemme- og fritidsulykker	1.671	14.800
Brystkræft	1.365	13.100
Arbejdsulykker	76	-

Tabel 13. Antal dødsfald og tabte leveår før de 75 år i Danmark i 1996 fordelt på dødsårsag (Færdselssikkerhedskommissionen 2000; Sundhedsministeriet 1999).

Da uheld i trafikken således er en af de faktorer, der for alvor medvirker til afkortning af danskernes middellevetid, indgår trafikssikkerhed som et af de fem hovedtemaer i "Regeringens folkesundhedsprogram 1998-2008" (Sundhedsministeriet 1999) til forbedring af danskernes sundhed og forøgelse af middellevetiden. De fire andre områder er: Tobak, alkohol, kost og motion samt svær overvægt.

Tilskadekomst

Udover at trafikuheld medfører et stort antal dræbte, medfører det også, at mange mennesker kommer alvorligt eller lettere til skade. I de sidste 10 år er der i den officielle uheldsstatistik således årligt blevet registreret 6.600-9.800 personskader i Danmark, hvoraf 3.100-5.300 var alvorlige.

Den officielle uheldsstatistik er baseret på politiets registreringer. Uheldsstatistik fra skadestuerne viser dog, at langt flere kommer alvorligt eller lettere til skade i trafikken, idet politiet kun har registreret omkring 20 % af alle de personskader, der er sket i trafikken. Det er således snarere omkring 50.000 personer, der årligt skades i trafikken på landsplan (Danmarks Statistik 2005).

Det gælder dog, at dækningsgraden i den officielle uheldsstatistik i forhold til de skadestureregistrerede uheld stiger, jo alvorligere uheldene er. Dækningsgraden er således 100 % for dræbte og 60-90 % for alvorligt tilskadekomne, mens den for lettere tilskadekomne er ned til 12 %. Især for cyklister er dækningsgraden lav (Ulykkesanalysegruppen 2001).

Forskellige følgevirkninger

Både for uheld, der resulterer i dræbte og alvorlige eller lettere personskader, er der forbundet forskellige følgevirkninger for de implicerede parter i form af eksempelvis at få pådraget et handicap eller være sygemeldt over en længere periode med nedsat velfærd til følge.

Det kan også få økonomisk betydning for den enkelte at være impliceret i et trafikuheld. Ved alvorlige uheld kan det for eksempel hænge sammen med nedsat arbejdsevne, der betyder, at den uheldsramte ikke længere kan varetage sit job.

Pårørende rammes ofte også hårdt. Udover det umiddelbart tragiske i eventuelt at miste et familiemedlem eller en god ven, resulterer trafikuheld ofte i langvarige og fatale konsekvenser for de pårørende i form af for eksempel mistede venner, mistet arbejdet eller opgivelse af uddannelse, søvnproblemer, afhængighed af alkohol eller medicin, skilsmisse, sygdom, ønske om at dø og selvmord samt mistet hjem (Rådet for Større Færdselssikkerhed 2003; Landsorganisationen af Ulykkesramte og Pårørende 2003).

Udover disse følgevirkninger kan trafikuheld skabe utryghed ved at færdes i trafikken for både de implicerede parter, især gældende for bløde trafikanter, børn, ældre og gangbesværede, og for de pårørende. Eksempelvis kan forældre blive utrygge ved at sende deres mindre børn uledsaget i skole eller til fritidsaktiviteter.

1.1.2 Samfundsmæssige konsekvenser

Trafikuheld har ikke kun betydning for den enkelte, men også for samfundet generelt. Vejdirektoratet har således opgjort, at de årlige samfundsmæssige omkostninger ved trafikuheld udgør ca. 12 milliarder kr (Vejdirektoratet 2003). Dette beløb indeholder udgifter til politi og redningskorps, sundhedsvæsen, materielskadeomkostninger og produktionsstab efter fordelingen angivet i tabel 14. Hertil kommer et såkaldt velfærdstab på ca. 3,7 milliarder kr, der omfatter ikke målelige forhold såsom lidelse, afsavn og sorg. Velfærdstab kan således ikke beregnes, men er en arbitrer størrelse, som afspejler et politisk ønske om at prioritere trafiksikkerheden højt (Vejdirektoratet 1992; 2003).

Ifølge Miljøstyrelsen er de samlede samfundsmæssige omkostninger ved trafikuheld højere end dem, Vejdirektoratet har beregnet. Miljøstyrelsen har således estimeret, at om-

kostningerne nærmere er 18 milliarder kr om året (Miljøstyrelsen 2002).

Politi og redningskorps	0,05 mia. kr	0,1 %
Sundhedsvæsen	1,69 mia. kr	14,5 %
Materielskadeomkostninger	6,72 mia. kr	56,7 %
Produktionstab	3,40 mia. kr	28,7 %
I alt	11,86 mia. kr	100,0 %
Velfærdstab i alt	3,72 mia. kr	-

Tabel 14. Samlede registrerbare trafikuheldsomkostninger i Danmark i 2001 (Vejdirektoratet 2003).

De samfundsmæssige konsekvenser kan også sættes i forhold til det enkelte trafikuheld. Dette er gjort i tabel 15. Her ses det, at de samfundsmæssige udgifter pr. rapporteret trafikuheld i gennemsnit er ca. 1,1 million kr, mens udgifterne pr. rapporteret trafikuheld med personskade er over dobbelt så stor. For hver personskade der registreres, er udgifterne ca. 2,0 millioner kr, hvoraf ca. 1,5 millioner kr i form af person- og materielrelaterede omkostninger udgør direkte målelige økonomiske omkostninger.

Omkostninger	Pr. uheld	Pr. personskadeuheld	Pr. personskade
Personrelateret	374.000	876.000	674.000
Materielrelateret	476.000	1.115.000	858.000
Velfærdstab	264.000	620.000	477.000
I alt	1.115.000	2.611.000	2.009.000

Tabel 15. Trafikøkonomiske enhedspriser i kr pr. rapporterede uheld i 2003-priser (Trafikministeriet 2004a). Personrelaterede omkostninger omfatter blandt andet behandling og pleje, mens materielrelaterede omkostninger omfatter reparation af køretøj og vejens udstyr.

Der er således mange penge at spare for samfundet, hvis det lykkes at få reduceret antallet af trafikuheld. Lykkes det for eksempel at opfylde målsætningen i "Hver ulykke er én for meget" (Færdselssikkerhedskommissionen 2000), der lyder på en reduktion af dræbte og alvorlige tilskadekomne med 40 % i perioden 2001-2012, vil der i alt kunne spares 31.000 personskader i løbet af de 12 år. Dette svarer til en besparelse på ca. 34 milliarder kr i direkte økonomiske omkostninger og 45 milliarder kr, hvis velfærdstabet medregnes.

Disse tal skal sættes i forhold til, at investeringer og drift af initiativer til at opnå den ønskede reduktion forventes at udgøre 12 milliarder kr for hele perioden (Færdselssikkerhedskommissionen 2000). Samfundsmæssigt er det således en god "forretning" at investere i forbedret trafiksikkerhed.

Offentlige udgifter

En anden måde at beskrive de økonomiske konsekvenser på er at se isoleret på udgifter og indtægter for staten, amterne og kommunerne. Ifølge tabel 15 er de samfundsmæssige omkostninger pr. politirapporterede personskade omtrent 1,5 millioner kr eksklusiv velfærdstab. Heraf udgør de offentlige afholdte udgifter 250.000 kr. Disse udgifter går blandt andet

til hospitalsophold, sygedagpenge, genoptræning og revalidering, plejehjemsophold, hjemmehjælp og førtidspension.

De 250.000 kr, det offentlige har som udgift pr. personska-
de, bliver til en årlig udgift på 2,14 milliarder kr. Det forde-
ler sig, som det ses af tabel 16 således, at staten dækker 15
%, amterne dækker 45 %, mens kommunerne dækker de
resterende 40 %. Der er derfor også mange penge at spare
for det offentlige ved at få reduceret antallet af uheld og
alvorligheden af de indtrufne uheld. Ifølge ”Hver ulykke er
én for meget” (Færdselssikkerhedskommissionen 2000) kan
det offentlige, når der tages hensyn til omkostninger til
uheldebekæmpelse, i alt spare 7,8 milliarder kr i løbet af den
tolvårige periode 2001-2012, hvis målsætningen opfyldes.

	Udgift pr. personska-	Årlig udgift	Besparelse
Stat	38.000	330 mio.	1,2 mia.
Amt	112.000	962 mio.	3,5 mia.
Kommune	100.000	846 mio.	3,1 mia.
I alt	250.000	2.140 mio.	7,8 mia.

Tabel 16. De offentlige udgifter i kr pr. uheld og pr. år. Derudover angives den forventede offentlige besparelse som følge af gennemførelse af handlingsplanen ”Hver ulykke er én for meget” (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

1.1.3 En kompleks problemstilling

Af det forrige kan det ses, at der både er fordele for den enkelte, samfundet som helhed og for de offentlige myndig-
heder i at forbedre trafiksikkerheden. Det kan således umid-
delbart virke tankevækkende, at det i mange år blandt både
myndigheder og privatpersoner mere eller mindre har været
accepteret, at der årligt dræbes omkring 400 og kvæstes
omkring 7.000 i trafikken, og at det ifølge trafiksikkerheds-
planen ”Hver ulykke er én for meget” (Færdselssikkerheds-
kommissionen 2000) accepteres, at der i 2012 fortsat dræbes
300 om året og er ca. 2.800 alvorligt tilskadekomne.

Dette kan specielt virke påfaldende, når der sammenlignes
med antallet af dræbte og tilskadekomne inden for andre
sektorer, og hvilke målsætninger der findes i de pågældende
sektorer. Som det ses af tabel 13 blev der for eksempel dræbt
76 ved arbejdsulykker i 1996. Selvom dette tal næsten er syv
gange mindre i forhold til antallet af dræbte i trafikken, har
dette tal givet anledning til alvorlige bekymringer og en
målsætning om, at der ikke må ske arbejdsulykker med
dødelig udgang (Lahrmann og Leleur 1994). Også inden for
flytrafik er der sat meget fokus på sikkerhed, og her accepte-
res det ligeledes ikke, at der bliver dræbt nogen (Statens
Luftfartsvæsen 2002).

Set fra samfundets synsvinkel

At der fra de offentlige myndigheders side accepteres, at der
i en årrække frem stadigvæk vil blive dræbt og kvæstet folk i
trafikken kan formodentlig hænge sammen med, at trafik-
planlægning er en kompleks disciplin, hvor der ikke kun skal

tages hensyn til det trafiksikkerhedsmæssige aspekt. Af
hensyn til fortsat økonomisk vækst og befolkningens bevæ-
gelsesfrihed er det således også trafikplanlægningens opgave
at sikre, at befolkningen og erhvervslivet har størst mulig
mobilitet.

Ligesom det er en stor udfordring at forbedre trafiksikkerhe-
den, er det også på grund af en fortsat stigende trafikmæng-
de en stor udfordring at sikre en tilstrækkelig fremkomme-
lighed for alle trafikanter. I perioden 1984-2002 er biltrafik-
ken øget med 69 % svarende til en årlig vækst på 3,0 %. I
2000 og 2001 var der en stagnation i trafikvæksten, men
siden 2002 er trafikmængden igen steget (Vejdirektoratet
2003a). Den stigende trafikmængde har medført fremkom-
melighedsproblemer i spidsbelastningssituationerne, hvilket
blandt andet resulterer i nogle samfundsøkonomiske tab i
form af øget tidsforbrug, øget luftforurening, stigende støj-
niveau og øget slitage.

Målinger fra Vejdirektoratet viser, at bilisterne bruger 1,4
millioner timer på årlig ventetid på statsvejene, hvilket belø-
ber sig til et samfundsøkonomisk tab på 100 millioner kr
(Vejdirektoratet 2000). Medtages fremkommelighedspro-
blemerne på det amtslige og kommunale vejnet, koster ven-
tetiden årligt samlet set 4,5 milliarder kr (Marfelt 2000), og
dette beløb er stadig stigende.

At forene hensynet til både forbedret trafiksikkerhed og
fremkommelighed kan være vanskeligt. Ses der for eksem-
pel på signalregulerede kryds kan trafiksikkerheden eksem-
pelvis forbedres ved at forøge mellemtiden, give cyklister
deres egen fase eller have bundet venstre- eller højresving.
Disse tiltag vil dog samtidig give en forringet fremkomme-
lighed. Der er således tale om en balancegang mellem trafik-
sikkerhed og fremkommelighed, og indtil videre har der i
Danmark ikke været politisk vilje til at forbedre trafiksik-
kerheden, hvis prisen er, at bevægelsesfriheden i vejtrafik-
ken reduceres væsentligt (Lahrmann og Leleur 1994). De
opstillede målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet skal
således nås uden samtidig at forringe mobiliteten.

Udover forbedret trafiksikkerhed og trafikafvikling skal der i
trafikplanlægningen også tages hensyn til trafikens andre
miljøkonsekvenser i form af luftforurening, støj, barriereef-
fekt, utryghed og visuelt miljø, hvilket komplicerer proble-
matikken yderligere.

Accept af at der årligt dræbes og kvæstes en vis andel trafi-
kanter kan også forklares ud fra en mere ressourcemæssig
tilgang. En markant nedgang i antallet af dræbte og tilskade-
komne vil kræve omfattende økonomiske ressourcer, idet
der med de traditionelle virkemidler skal benyttes dyrere og
dyrere virkemidler efterhånden, som de billigste virkemidler

bliver opbrugt. Dette vil medføre, at der bliver færre ressourcer i andre sektorer, der har betydningen for sundheden, hvilket formentlig vil resultere i, at den samlede dødelighed vil stige, trods fald i antallet af trafikdræbte (Elvik 1999).

Set fra den enkeltes synsvinkel

Med hensyn til den enkeltes holdning til trafiksikkerhed gælder det såkaldte trafiksikkerhedsparadoks. På den ene side er der næppe mange, der vil finde det acceptabelt, at der årligt dør 300-400 mennesker og kvæstes 6.000-7.000 i trafikken, og trafiksikkerhed er også i sammenligning med rejsetid, rejseomkostninger og miljøpåvirkning det forhold, bilister prioriterer højest, når de færdes i trafikken (Lahrmann og Madsen 2003). På den anden side er trafikuheld med alvorlig personskade en sjælden hændelse for den enkelte, når der tages hensyn til trafikaktivitetens størrelse, og trafikken vil således føles rimelig sikker for den enkelte trafikant (Lahrmann og Leleur 1994).

I 2001 blev der kørt ca. 73 milliarder personkilometer på vejene i Danmark (Trafikministeriet 2001a). Det vil sige, at der i gennemsnit skal køres 146 millioner km for hvert dødsfald og 8 millioner km for hver personskade. Norske beregninger har således vist, at en gennemsnitstrafikant skal køre i personbil i 120-130 år for at pådrage sig en personskade ved et trafikuheld (Elvik 1997). Det skal dog bemærkes, at det ikke kun er selve ofret, der påvirkes af trafikuheld. Vedkomnes familie og venner samt implicerede i uheldet, som ikke kom til skade, påvirkes også af et givent uheld, og sandsynligheden for at blive berørt af et trafikuheld er derfor noget større end her angivet.

Samtidig med at risikoen for uheld synes lille, er der en række andre hensyn i den daglige transport der ofte virker umiddelbart vigtigere, som for eksempel at nå et givent bestemmelsessted til aftalt tid, hvorved risikoen negligeres. Problemet er især stort for unge mænd, der er overrepræsenterede i uheldsstatistikken. Her er det ønsket som at realisere sig selv gennem bilkørsel, afprøvning af egne og bilens grænser og adrenalinkick ved at køre stærkt kombineret med manglede rutine, der vægter højere end uheldsrisikoen (Amterne i Danmark 2002).

1.2 Status og udvikling

Som beskrevet er der forbundet en række alvorlige personlige og samfundsmæssige konsekvenser ved trafikuheld, hvorfor det især i løbet af de sidste 35-40 år er søgt at reducere antallet af uheld og personskader. Følgende beskrives status og udviklingen i antal tilskadekomne i Danmark og dette sammenlignes med, hvad status og udviklingen har været i de tidligere andre 14 EU-lande.

1.2.1 Definition af trafikuheld og alvorlighed

Inden udviklingen inden for trafiksikkerhedsområdet kan beskrives, er det nødvendigt at beskrive, hvad et trafikuheld er, og hvordan det opdeles i forskellige alvorlighedsgrader.

Trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark herunder eksempelvis lovgivning, udarbejdelse af trafiksikkerhedshandlingsplaner, forskning, udpegning af uheldsbelastede lokaliteter, prioritering af politiets indsats samt udarbejdelse af kampagner er traditionelt baseret på oplysninger fra især den officielle uheldsstatistik, hvori der findes detaljerede oplysninger om alle politiregistrerede trafikuheld.

Tidligere var det Danmarks Statistik (Danmarks Statistik 1997), der stod for at indsamle og føre statistik over trafikuheldene, men pr. 1. januar 2003 er dette arbejde blevet overtaget af Vejdirektoratet (Vejdirektoratet 2003b).

Den officielle uheldsstatistik omhandler som beskrevet kun uheld, som politiet får kendskab til. Desuden skal følgende gælde (Vejdirektoratet 2003b):

- Uheldet er sket på vej, plads eller område, som benyttes til almindelig færdsel af en eller flere færdselsarter.
- Mindst en af de indblandede trafikanter var kørende.

For at et uheld kan defineres som et trafikuheld, skal uheldet således finde sted på en vej eller et andet område, der er offentlig tilgængelig for almindelig trafik samtidig med, at minimum en af uheldsparterne skal være kørende i en bil, på motorcykel, på cykel eller lignende. Det vil sige, at for eksempel togulykker, bortset fra uheld i jernbaneoverskæringer, og uheld, hvor der kun har været fodgængere impliceret, ikke er omfattet af definitionen.

Uheld og ulykker

I daglig tale benyttes trafikuheld og trafikulykker i flæng for den samme hændelse. I nogle tilfælde menes der med ulykker dog uheld af mere alvorlig karakter. Eventuelt kan uheld defineres som situationer, hvor der kun er materiel skade, mens ulykker kan defineres som situationer, der medfører personskade.

En anden måde at skelne mellem de to begreber er, at der med uheld menes det modsatte af held, hvilket vil sige en mere eller mindre tilfældig hændelse, mens der med ulykke menes det modsatte af lykke, hvilket vil sige, at det er en ulykkelig hændelse.

I nærværende projekt skelnes der ikke mellem uheld og ulykke, og her er det konsekvent valgt at benytte begrebet uheld for alle situationer.

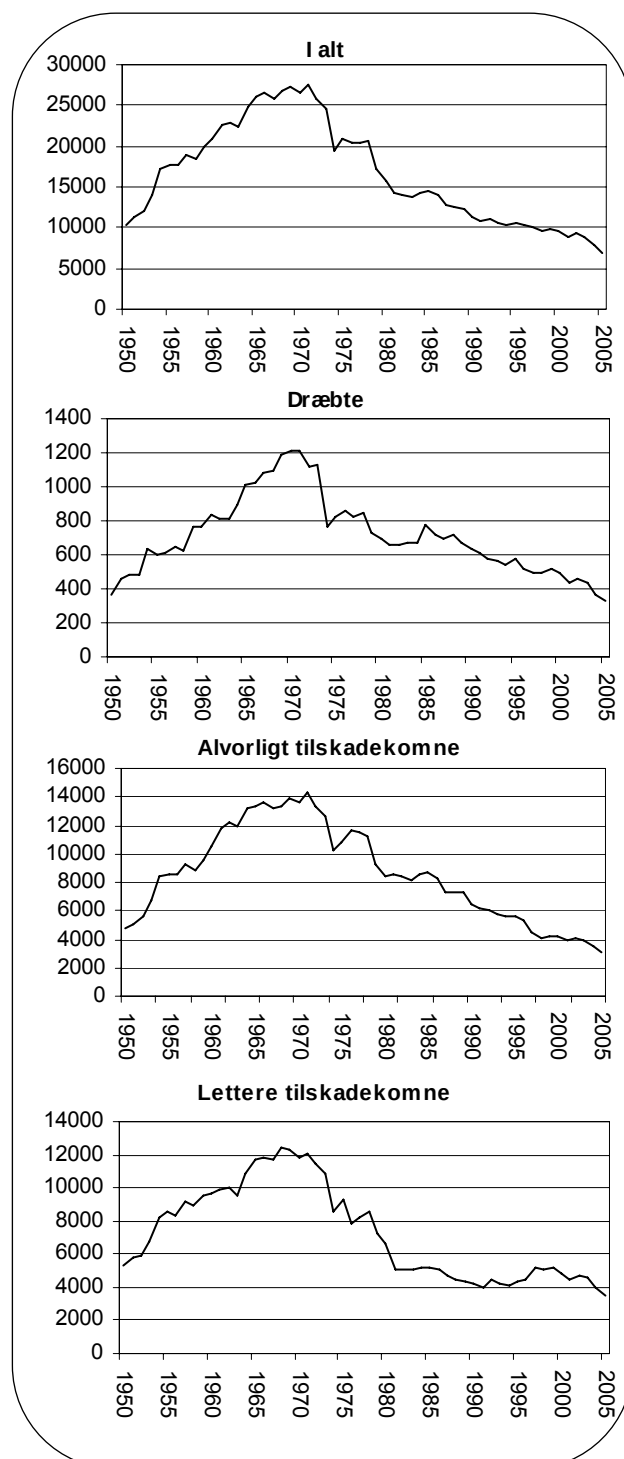
Personskadeuheld og materielskadeuheld

Som beskrevet kan trafikuheld opdeles i personskadeuheld og materielskadeuheld. Her defineres personskadeuheld som uheld, hvor der er sket personskade, der normalt kræver lægebehandling, mens materielskadeuheld defineres som uheld, hvor der udelukkende er sket materiel skade på køretøj, vejens udstyr, beklædning eller lignende. For at uheldet bliver registreret som et materielskadeuheld, skal der desuden gælde, at skaden skønnes at overstige 10.000 kr på et motorkøretøj eller 1.000 kr for anden skade (Vejdirektoratet 2003b). Er der både sket person- og materielskade, defineres uheldet som et personskadeuheld.

Udover disse to uheldstyper findes ekstraeheld, der er uheld med kun ubetydelig skade og ingen grove overtrædelser af færdselsloven, men som er blevet registreret af politiet, uden de dog har optaget rapport. Informationerne om ekstraeheld er mere sporadiske i sammenligning med informationerne om person- og materielskadeuheld, men de benyttes alligevel af vejbestyrrelserne som supplement til analyse af eksempelvis uheldsbelastede lokaliteter (Vejdirektoratet 2001).

Personskadeuheld kan opdeles i yderligere tre underkategorier. Det er uheld, der har resulteret i dræbte, alvorligt tilskadekomne eller lettere tilskadekomne. Dræbte er personer, der er døde som følge af uheldet inden for 30 dage efter uheldet. Alvorligt tilskadekomne er personer med hjernerystelse, kraniebrud, læsioner på brystkasse eller rygsøjle, knoglebrud eller lignende. Personer med små skader, der enten kræver lægebehandling eller hospitalsindlæggelse for observationer uden senere konstatering af skader, betragtes som lettere tilskadekomne. Forskellen mellem alvorlig og let tilskadekomst er i praksis baseret på politiets skøn, eventuelt efter indhentning af information fra skadestuerne (Vejdirektoratet 2001; Danmarks Statistik 2000).

Opdelingen af personskadeuheld kan også foretages efter de internationale skalaer; "Abbreviated Injury Scale" forkortet AIS og "Injury Severity Score" forkortet ISS, der dækker over forskellige måder, hvorpå læsioners sværhedsgrad hos trafiktilskadekomne klassificeres. Dette benyttes dog ikke ved politiregistrering af uheld, men derimod i forbindelse med det trafiksikkerhedsfremmende arbejde på for eksempel stades-tuen ved Odense Universitetshospital. AIS beskriver ud fra en numerisk skala alvoren af hver enkelt læsion. Skalaen spænder fra 1, der er lette læsioner, til 6, der er dødelig læsion. På baggrund af AIS giver ISS en samlet beskrivelse af alvoren af læsionerne hos tilskadekomne med flere læsioner. ISS opererer med grupperingerne: Let, moderat og alvorlig tilskadekomst (Ulykkesanalysegruppen 2001).



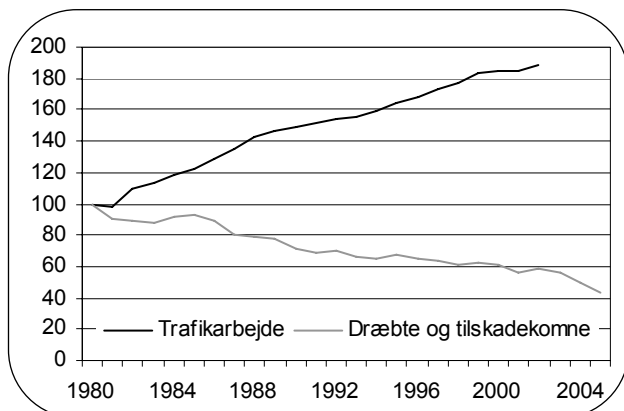
Figur 1. Udviklingen i det samlede antal tilskadekomne, dræbte samt alvorligt og lettere tilskadekomne i Danmark i 1950-2005 ifølge den officielle uheldsstatistik (Danmarks Statistik 1973; Vejdirektoratet 1998; 2006f).

1.2.2 Uheldsudviklingen

I takt med at bilismen fik sit folkelige gennembrud i starten af 1950'erne, og trafikmængden begyndte at stige kraftigt, begyndte også antallet af trafikuheld og tilskadekomne at stige. Dette er illustreret i figur 1. Antallet toppede i 1971, hvor der blev registreret næsten 28.000 dræbte og tilskadekomne, hvoraf 1.213 var dræbte og ca. 14.200 var alvorligt tilskadekomne.

Stigningen i antallet af tilskadekomne i trafikken betød, at trafiksikkerhed for alvor begyndte at komme på den politiske dagsorden, hvilket eksempelvis medførte, at der i 1976 blev indført selepåbud samt tvungen brug af styrthjelm for motorcyklister (Trafikministeriet 2000).

Udover lovgivningsmæssige tiltag er køretøjers aktive og passive sikkerhed blevet forbedret, og vejbestyrernes trafiksikkerhedsarbejde er blevet intensiveret og forbedret i form af blandt andet kampagner samt trafiksikkerhedsmæssige forbedringer af vejnettet. Samlet set har dette medført, at antallet af trafikuheld med få undtagelser har været faldende siden 1971. For eksempel har indførelse af generelle hastighedsgrænser medvirket til et fald i det samlede antal tilskadekomne på 21 % fra 1973 til 1974. Angående de generelle hastighedsgrænser skal det bemærkes, at disse faktisk blev indført som følge af oliekrisen ud fra et ønske om at reducere forbruget af drivmidler.



Figur 2. Indeksering af udviklingen i antal dræbte og tilskadekomne for perioden 1980-2005 sammenlignet med udviklingen i trafikarbejdet for perioden 1980-2002 (Vejdirektoratet 2003d; 2006f). Efter 2002 har Vejdirektoratet bestemt størrelsen af trafikarbejdet ved hjælp af en anden metode med andet resultat til følge, og derfor indgår årene efter 2002 ikke.

I de seneste par år har der været et markant fald i antallet af dræbte og tilskadekomne, og i 2005 blev der således "kun" registreret 331 dræbte og 6.589 tilskadekomne. Dette er det laveste antal dræbte og tilskadekomne siden 1946, hvor der blev registreret 312 dræbte og 6.504 tilskadekomne. Antallet

af dræbte i 2005 på 331 svarer til, at der siden 1971 har været et samlet fald på 73 %.

I perioden 1980-2002 er trafikarbejdet steget fra 26,4 milliarder køretøjkm til 49,9 milliarder køretøjkm, svarende til en stigning på 89 % (Vejdirektoratet, 2003d). Samtidig er antallet af dræbte og tilskadekomne faldet med ca. 41 %. Udviklingen er illustreret i figur 2.

Det er således lykkedes at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne på trods af, at der har været en stigning i trafikmængden, hvilket umiddelbart skulle medføre et stigende antal uheld, da flere køretøjer på vejene giver flere trafikuheld. Dette gælder, så længe trafikmængden er under vejens kapacitet, hvorefter en fortsat stigning vil betyde reduktion i hastighed, og derved også en reduktion af hvor alvorlige uheldene bliver. Som tommelfingerregel kan eksempelvis siges, at hvis motorvejstrafikken stiger med 10 % vil antallet af uheld stige med 4-8 %. På tosporede landeveje i åbent land vil en 10 % tilvækst i trafikmængden medføre ca. 8 % flere trafikuheld (Trafikministeriet 1997).

Skadestuerne

Den forrige beskrevne udvikling i antallet af tilskadekomne i trafikken er baseret på den officielle uheldsstatistik, men som tidligere beskrevet omfatter den under en femtedel af alle tilskadekomne.

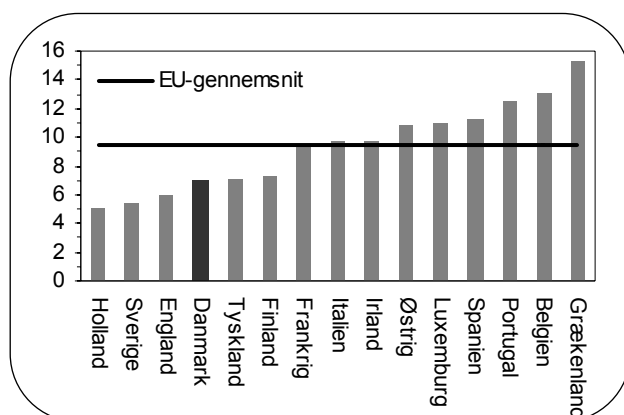
Siden 1995 har samtlige skadestuer indberettet oplysninger til Sundhedsstyrelsens Landspatientregister, herunder også personskafer efter trafikuheld. Disse tal afslører modsat den officielle uheldsstatistik en stigning i antallet af personskafer. I 1996 blev der registreret 45.531 personskafer som politiet ikke havde kendskab til, mens tallet for 2002 var 50.259, hvilket svarer til en stigning på over 10 % (Danmarks Statistik 2005).

At der har været en stigning bekræftes af uheldstal fra det såkaldte Ulykkesregister, hvor blandt andet personskafer fra trafikuheld er blevet registreret på fem skadestuer siden 1990. De fem skadestuer er Glostrup, Herlev, Frederikssund, Esbjerg og Randers, som dækker 14,7 % af den danske befolkning og derfor udgør et repræsentativt udsnit af den danske befolkning.

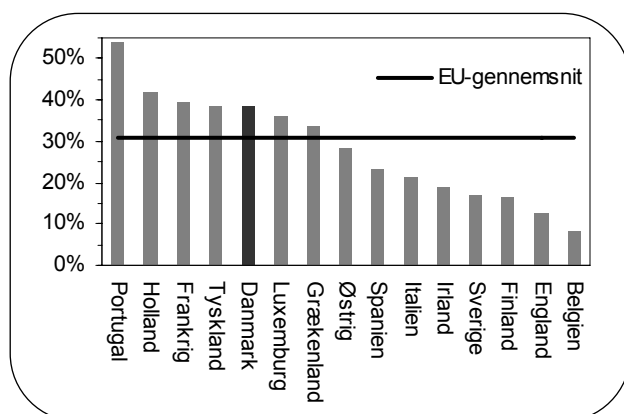
Her er tallene i perioden januar-juni for årene 1990-2003 blevet sammenlignet, og det er fundet, at antallet af personskafer som følge af trafikuheld med skadestuekontakt er steget fra 743 til 1.490, svarende til en stigning på 100 %. Det skal dog bemærkes, at noget af stigningen kan forklares ved en stigning i antallet af personer, der kommer på skadestuen, uden der bliver konstateret nogen skade, der skal behandles (Møller og Laursen 2003).

1.2.3 Trafikuheld i andre lande

Selvom det ifølge den officielle uheldsstatistik er lykkedes at få reduceret antallet af dræbte og tilskadekomne betydeligt, sker der stadig mange trafikuheld i Danmark. Dette kan illustreres ved at sammenligne helserisikoen for de lande, som Danmark normalt sammenlignes med. Af figur 3 ses det, at der i Danmark dræbes syv indbyggere i trafikken pr. 100.000 indbyggere, mens der i Holland, Sverige og England kun dræbes mellem fem og seks indbyggere pr. 100.000 indbyggere. Dette svarer til, at der i disse lande dræbes op til 28 % færre personer pr. indbygger end i Danmark.



Figur 3. Antal årlige trafikdræbte pr. 100.000 indbyggere i de tidligere 15 EU-lande i 2004 (EU 2006).



Figur 4. Det procentvis fald i antal dræbte pr. 100.000 indbyggere i de tidligere 15 EU-lande for 1995-2004 (EU 2006).

Der er dog også mange lande, der målt pr. indbygger har en dårligere trafiksikkerhed end Danmark. I Europa findes disse lande især i det sydlige Europa. For eksempel dræbes der ca. 15 indbyggere pr. 100.000 indbyggere i Grækenland og 13 indbyggere pr. 100.000 indbyggere i Portugal.

Det kan diskuteres, hvilken måde der giver det bedste sammenligningsgrundlag af trafiksikkerheden i de forskellige

lande. Dog har sammenligningen på baggrund af indbyggertal den fordel, at indbyggertallet kendes for alle lande samt er defineret på samme måde i de forskellige lande, mens eksempelvis køretøjkm ikke nødvendigvis er opgjort for alle lande, og desuden er det ikke entydigt, hvordan det opgøres. Dette gælder især for lande, der ikke er medlem af EU. At sammenligne på baggrund af køretøjkm giver også den ulempe, at den sammenlignede værdi for trafiksikkerhed i princippet kan forbedres ved at tilskynde folk til at transportere sig mere.

Ligeledes kunne trafiksikkerheden også sammenlignes ved at sammenligne antallet af tilskadekomne i stedet for dræbte i forhold til eksempelvis indbyggertal eller køretøjkm. Dette er fravalgt her, da det i modsætning til dræbte i trafikken er meget varierende, hvordan tilskadekomne defineres, og hvor stor dækningsgrad der er i de forskellige lande.

Som beskrevet har der været et stort fald i antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken i Danmark. Sammenlignes dette fald med udviklingen i andre lande kan det af figur 4 ses, at der i den tiårige periode 1995-2004 har været et større fald i antallet af dræbte pr. 100.000 indbyggere i Danmark, end der i gennemsnit har været i de tidligere 15 EU-lande. Danmark er således kun overgået af de fire lande Portugal, Holland, Frankrig og Tyskland.

At der bliver dræbt færre i tre af de lande, som Danmark normalt sammenlignes med, og som på mange måder ligner Danmark betyder således, at det jævnfør konflikten mellem fremkommelighed og trafiksikkerhed må være muligt at forbedre trafiksikkerheden endnu mere i Danmark inden for rammerne af, at fremkommeligheden ikke må forringes.

Det bliver dog som udgangspunkt sværere og sværere fortsat at forbedre trafiksikkerheden i Danmark, da der allerede er nået langt. Dette illustreres af, at både England og Sverige, der har en generel bedre trafiksikkerhed end Danmark, i perioden 1995-2004 trods ambitiøse målsætninger har haft en mindre gunstig udvikling end Danmark, mens Portugal, der har et meget højt antal dræbte pr. indbyggere, har haft den største reduktion. Grunden til, at det bliver sværere, er, at de mest effektive virkemidler som generelle hastighedsgrænser, selepåbud og udbedring af de mest uheldsbelastede lokaliteter er blevet benyttet. Det skal dog bemærkes, at der i 2004 og 2005 har været en markant reduktion i antallet af trafikdræbte i Danmark.

1.3 Målsætninger og strategi

Grunden til, at der i Danmark har været et fald i antallet af trafikuheld, er blandt andet, at der siden 1988 har været opstillet nationale handlingsplaner indeholdende kvantitative mål og virkemidler til forbedring af trafiksikkerheden. I det

følgende beskrives disse handlingsplaner og det drøftes, hvordan målsætninger og strategier har ændret sig i forbindelse med udgivelsen af forskellige handlingsplaner.

1.3.1 Færdselssikkerhedskommissionen

I Danmark bliver nationale målsætninger for en given sektor normalt formuleret af regeringen og folketetinget. Med hensyn til trafikssikkerhed forholder det sig dog anderledes, da det her normalt er Færdselssikkerhedskommissionen, der opstiller de nationale målsætninger.

Færdselssikkerhedskommissionen blev på baggrund af den kraftige stigning i antallet af trafikuheld og tilskadekomne i 1950-60'erne nedsat af Justitsministeriet den 18. maj 1966 som et hurtigt arbejdende udvalg, der skulle fremkomme med forslag til foranstaltninger på det færdselssikkerhedsmæssige område (Justitsministeriet 1984).

Færdselssikkerhedskommissionen består af i alt 19 repræsentanter med stemmeret, 12 faste sagkyndige uden stemmeret og et sekretariat bestående af to ansatte. Sammensætningen af repræsentanter og faste sagkyndige ses af tabel 17.

Repræsentanter	Faste sagkyndige
– Alle partier i folketetinget	– Sundhedsstyrelsen
– Justits-, Miljø- samt Transport- og Energiministeriet	– Vejdirektoratet
– Amdsrådsforeningen	– Politi
– Kommunernes Landsforening	– Danmarks Transportforskning
– Dansk Transport og Logistik	– Rådet for større Færdselssikkerhed
– Dansk kørelærerunion	– Færdselsstyrelsen
– Forenede Danske Motorejere	– Statens Bilinspektion
– Dansk Cyklist Forbund	– Amdsrådsforeningen
– Specialarbejderforbundet	– Kommunernes Landsforening

Tabel 17. Repræsentanter og sagkyndige i Færdselssikkerhedskommissionen (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Kommissionens kommissorium er som beskrevet at fremkomme med forslag til trafikssikkerhedsmæssige initiativer, der kan nedbringe antallet af trafikuheld. Dette gøres blandt andet ved (Færdselssikkerhedskommissionen 2000):

- At sætte overordnede mål for trafikssikkerheden, der kan virke som rettesnor for øvrige aktørers indsats.
- At inspirere aktører til at forstærke indsatsen.
- At pege på initiativer, der fremmer trafikssikkerheden.
- At følge den landsdækkende uheldsudvikling og foretage jævnlige vurderinger af denne med henblik på at påpege, hvor der er behov for øget indsats.
- At udpege nye områder, der kræver indsats.

Selvom Færdselssikkerhedskommissionens målsætninger ikke officielt vedtages af folketetinget har Vejdirektoratet, amterne og kommunerne, der er vejbestyrrelser for stats-,

amts- henholdsvis kommunevejene, stort set accepteret disse, og lagt dem til grund for deres egen indsats.

1.3.2 Målsætningen før 1988

I perioden 1966-1988 har Færdselssikkerhedskommissionen afgivet 14 betænkninger omhandlende blandt andet trafikssikkerhedsforskning, færdselsundervisning og køreuddannelse, spiritus, sikkerhedsseler, hastighed, trafikssikkerhedsfremmende vejforanstaltninger og syn af køretøjer.

I disse betænkninger beskrives og diskuteres forskellige aspekter, herunder nationale og udenlandske bestemmelser og erfaringer inden for primært trafikssikkerhedsarbejdet, og på denne baggrund fremkommer kommissionen med forslag til forbedring af arbejdet inden for det givne område.

Der er hverken i disse betænkninger eller andet steds opstillet nogen generel og fælles målsætning, og dette arbejde har således frem til 1988 mere eller mindre stiltiende bygget på en hensigtserklæring og en ikke kvantitativ målsætning om at formindske det samlede antal uheld (Justitsministeriet 1984; NVF 1980).

Dog har der i nogle tilfælde primært været fokus på visse alders- eller trafikantgrupper. I 1978 blev for eksempel regeringsudvalget for børn i trafikken nedsat, idet der i sammenligning med andre lande havde været en ugunstig udvikling i antallet af uheld med børn impliceret. Amterne og kommunerne havde også stor fokus på børn og andre bløde trafikanter i form af initiativer som sikring af skoleveje, anlæg for fodgængere og cyklister samt § 40-saneringer, hvor der blev oprettet stillevejs-, opholds- og legeområder (Justitsministeriet 1984).

SSV

I 1978 foretog Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, SSV, på opfordring fra Udvalget for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, USV, en besøgsrunde til samtlige amter og 13 kommuner for at drøfte det eksisterende og fremtidige trafikssikkerhedsfremmende arbejde på regionalt og lokalt niveau. Herunder blev de pågældende vejbestyrrelser trafikssikkerhedsmålsætning drøftet.

For amterne kunne det konkluderes, at de generelt ikke havde formulerede operationelle målsætninger for trafikssikkerhedsarbejdet. Det var således kun Århus Amt, der havde en kvantitativ målsætning, og denne lød på, at amtet ønskede at fjerne alle sorte pletter fra vejnettet inden 1990. Målformuleringer var således ikke normale, men i forskellige programerklæringer fandtes der dog generelle hensigtserklæringer om sikker trafikafvikling (Vejdirektoratet 1979; 1979a).

For de besøgte kommuner gjaldt det ligeledes, at der almindeligvis ikke var formuleret konkrete målsætninger for tra-

fiksikkerhedsarbejdet, men at der var generelle programmerklæringer om at antallet af uheld skulle reduceres (Vejdirektoratet 1979b; 1979c).

Embedsmandsudvalg

I 1979 blev der nedsat et embedsmandsudvalg under regeringsudvalget om børn i trafikken, der skulle udarbejde en færdselssikkerhedspolitisk redegørelse (Justitsministeriet 1981). Dette arbejde resulterede i de to betænkninger; Betænkning 921 og Betænkning 1008 (Justitsministeriet 1981, 1984). Den første betænkning var en status over de hidtidige indsatser på det trafikikkerhedsmæssige område, mens den anden betænkning omhandler det fremtidige arbejde, herunder drøftelse af forskellige typer målsætninger og på denne baggrund anbefaling af en fremtidig målsætning. Desuden er der opstillet forslag til, hvordan den opstillede målsætning kan opfyldes.

Drøftelsen af mål og midler i Betænkning 1008 var primært baseret på arbejdet i et udvalg under Nordisk Vejteknisk Forum (Justitsministeriet 1984), der i perioden 1978-1980 beskæftigede sig med målsætninger i vejbestyrelsernes trafikikkerhedsarbejde i de skandinaviske lande, hvilket resulterede i rapporten "Målsætninger i trafikikkerhedsarbejdet" (NVF 1980). Betænkning 1008 var således de første egentlige danske overvejelser og anbefalinger til en fælles dansk målsætning for det fremtidige trafikikkerhedsarbejde.

I betænkningen opstilles forskellige principper til, hvad en målsætning kan omhandle, og hvorledes den kan formuleres. De overordnede principper er (Justitsministeriet 1984):

- Kan omhandle det samlede antal uheld eller være specifik og kun omhandle bestemme alders- eller trafikantgrupper eller bestemte områder som eksempelvis byområder.
- Kan omhandle sikkerhed eller tryghed, idet forbedring af sikkerheden ikke nødvendigvis betyder en samtidig forbedring af trygheden, i nogle tilfælde tværtimod.
- Kan være kvalitativ eller kvantitativ, hvor de kvantitative yderligere kan opdeles efter, om der er fastsat et bestemt tidsrum for målopfølgelse.
- Kan være absolut eller relativ, hvor de relative yderligere kan opdeles efter, om der er tale om trafikale eller "sociale" sammenligninger, hvor trafikikkerheden sammenlignes med sikkerheden ved andre aktiviteter som eksempelvis arbejde.

Færdselssikkerhedskommissionen anbefalede på baggrund af disse forskellige principper og den aktuelle udvikling, at den fremtidige indsats skulle rettes mod særligt udsatte alders- og trafikantgrupper i form af trafikanter under 18 år, svage trafikanter og motorcyklister. Dog måtte koncentrationen på særlige områder ikke medføre en øget risiko for

andre grupper. Yderligere blev det anbefalet, at der geografisk skulle fokuseres på trafikikkerheden i byområder, idet der registreres flest uheld i byområderne og faldet i antallet af uheld her har været mindre end i landområderne. Desuden blev det pointeret, at det er vigtigt at begrænse antallet af uheld med alvorlige følger. Der skal således ikke kun fokuseres på antallet af uheld, men også følgerne af uheldene. Dette kan gøres ved at yde en særlig indsats over for uheld med størst dødelighed (Justitsministeriet 1984).

På baggrund af disse anbefalinger opstillede Færdselssikkerhedskommissionen følgende forslag til en konkret målsætning (Justitsministeriet 1984):

"Reduktion i antallet af tilskadekomne og dræbte børn og unge under 18 år med 35 % henholdsvis 50 %, reduktion i antallet af tilskadekomne og dræbte svage trafikanter over 18 år med 30 % henholdsvis 40 % samt reduktion i antallet af tilskadekomne og dræbte motorcyklister med 40 % henholdsvis 45 %, hvilket kan opnås ved gennemførelse af de opstillede handlingsprogrammer, som skal gennemføres over en femårig periode".

Til at opfylde denne målsætning blev der opstillet 32 forskellige virkemidler, og der blev opstillet fem forskellige handlingsprogrammer med forskellig omfang samt et særligt program for amter og kommuner (Justitsministeriet 1984).

I handlingsprogrammerne er virkemidlerne prioriteret således, at foranstaltninger af planlægningsmæssig karakter, hvilket omfatter syv foranstaltninger, prioriteres højest, idet de i en vis udstrækning er en forudsætning for gennemførelse af de øvrige foranstaltninger. Det drejer sig for eksempel om udarbejdelse af trafikikkerhedsplaner og forbedring af uheldsstatistikken. De resterende forslag prioriteres herefter efter relevans i forhold til målsætning og lønsomhed (Justitsministeriet 1984).

1.3.3 Målsætningen 1988-2000

På grundlag af de to forrige beskrevne betænkninger; Betænkning 921 og 1008, udarbejdede Færdselssikkerhedskommissionen en færdselssikkerhedspolitisk handlingsplan i form af den såkaldte Grønne Betænkning, der blev fremlagt i 1988. I den Grønne Betænkning er følgende målsætning opstillet (Færdselssikkerhedskommissionen 1988):

"Færdselssikkerhedskommissionen foreslår, at man fastlægger en målsætning med en opdeling på 3 tidshorisonter, således at antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken skal nedsættes med mindst 15 % over 3 år, yderligere mindst 15 % i løbet af de følgende 3 år og yderligere mindst 10-15 % i løbet af de følgende 6 år svarende til i alt mindst 40-45 % i løbet af 12 år".

Reduktionen skulle regnes i forhold til gennemsnittet af de officielle uheldstal for 1986 og 1987. Målsætningen var absolut, og reduktionen skulle således opnås, selvom der eventuelt i samme periode ville være en trafikstigning. Målsætningen var således, at der i 2000 måtte være 390-420 dræbte og 7.400-8.050 tilskadekomne (Færdselssikkerhedskommissionen 1998).

Handlingsplanen adskilte sig på flere punkter fra tidligere tiders tankegang i dansk trafikikkerhedspolitik. For det første blev der opstillet et kvantitativt mål for, hvilken reduktion der ønskes. For det andet blev der opstillet et konkret handlingsprogram bestående af 32 forslag til, hvordan målet kunne opnås. Halvdelen af forslagene blev forudsat gennemført som generelle tiltag af staten, mens den anden halvdel blev forudsat gennemført som led i det lokale trafikikkerhedsarbejde (Færdselssikkerhedskommissionen 1988).

I 1996 blev handlingsplanen fulgt op af en status for trafikikkerhedsarbejdet og udviklingen i antallet af uheld gældende for de første seks år af handlingsplanens virke, og på denne baggrund blev der formuleret en ny strategiplan for den sidste seksårige periode (Færdselssikkerhedskommissionen 1996; 1996a). Grunden til, at der blev opstillet en strategiplan, var blandt andet, at delmålet om at nå en reduktion på 30 % i antallet af tilskadekomne i løbet af den første seksårige periode ikke var nået. Således havde der kun været en reduktion på 23 %.

Den nye strategi var at få flere aktører som private virksomheder, forsikringsselskaber, kørelærere, interesseorganisationer og borgergrupper mere aktivt på banen samtidig med, at det skulle forsøges at få ændret den enkelte trafikants adfærd, så trafikken kunne afvikles mere sikkert.

Derudover skulle arbejdet koncentreres om fire nøgleområder, som havde betydning i 80 % af alle trafikuheld. Nøgleområderne er (Færdselssikkerhedskommissionen 1996a):

- Ulykker med høj hastighed
- Ulykker med spirituskørsel
- Ulykker med cyklister
- Ulykker i kryds

Regeringen fremlagde i 1997 handlingsplanen "Hver ulykke er én for meget" (Trafikministeriet 1997), der omhandlede, hvad regeringen ville gøre for at forbedre trafikikkerheden. Ligesom i Færdselssikkerhedskommissionens strategiplan blev der lagt vægt på, at indsatsen skulle koncentreres om de fire opstillede nøgleområder, og at der skal inddrages flere aktører i arbejdet samtidig med, at samarbejdet skal øges. Med hensyn til de fire nøgleområder blev det for eksempel foreslået, at promillegrænsen ved bilkørsel skulle nedsættes til 0,5 ‰. Dette er siden blevet indført.

Som noget nyt mente regeringen, at der var behov for en ny tankegang i trafikikkerhedsarbejdet, der hed, at man principielt ikke ville acceptere, at der sker ulykker med dræbte eller alvorlige personskader, hvilket for eksempel svarer til den tankegang, der findes med hensyn til arbejdsulykker (Trafikministeriet 1997). Fokus i trafikikkerhedsarbejdet skulle således flyttes fra at omhandle alle tilskadekomne til primært at omhandle de alvorligste tilskadekomne.

I 2000 blev der registreret 498 dræbte og 9.092 tilskadekomne i trafikken. Dette svarer i forhold til basisudgangspunktet på 711 dræbte og 12.707 tilskadekomne til en reduktion på 30 % i antallet af dræbte og 28 % i antallet af tilskadekomne. Målet om en reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne på 40-45 % blev således ikke nået, hvilket hænger sammen med, at det især efter 1992 har været svært at opfylde målsætningen (Hemdorff 2001).

1.3.4 Målsætningen 2001-2012

I april 2000 fremlagde Færdselssikkerhedskommissionen handlingsplanen; "Hver ulykke er én for meget" med undertitlen "Trafikkerhed starter med dig", der omhandler trafikikkerhedsarbejdet i Danmark for 2001-2012. Heri er målsætningen (Færdselssikkerhedskommissionen 2000):

"Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i Danmark skal reduceres med mindst 40 % i løbet af de næste 12 år. Udgangspunktet er ulykkestallet for 1998. Det svarer til, at vi i år 2012 højst må have 300 dræbte i trafikken og 2.443 alvorligt tilskadekomne".

Målsætningen for antallet af alvorligt tilskadekomne er siden blevet korrigeret til at være 2.829. Dette hænger sammen med, at antallet af alvorligt tilskadekomne er blevet under vurderet siden 1997, da der har været en fejl i vejledningen fra januar 1997 til indberetning af færdselsuheld (Danmarks Statistik 1997). Fejlen har bestået i, at vejledningen kunne tolkes sådan, at hjernerystelse fremover skulle registreres som lettere tilskadekomst mod tidligere som alvorlig tilskadekomst. Det er dog kun personer, der er indlagt til observation for hjernerystelse uden at have det, der skal registreres som lettere tilskadekomne (Hemdorff 2001a).

Målsætningen i handlingsplanen; "Hver ulykke er én for meget" omhandler udelukkende de dræbte og de alvorligt tilskadekomne. Dette er en væsentlig ændring i forhold til handlingsplanen for 1988-2000, hvor målsætningen gjaldt for alle tilskadekomne. Det er således valgt at koncentrere trafikikkerhedsarbejdet om de mest alvorlige uheld uden, at indsatsen over for trafikuheld med lettere personskade dog skal glemmes.

Målsætningen skal ses som et delmål i bestræbelserne på engang i fremtiden at opnå et transportsystem, hvor der ikke er nogen, der bliver dræbt eller kommer alvorligt til skade.

Denne målsætning stemmer overens med det fokus, der blev opstillet i regeringens handlingsplan fra 1997 dog med den forskel, at der i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan er opstillet kvantitative målsætninger. De to handlingsplaner hedder også det samme, dog er titlen på Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan blevet udvidet med undertitlen "Trafiksikkerhed starter med dig".

Denne udvidelse af titlen indikerer, at ændret trafikantadfærd er et vigtigt element i den nye handlingsplan. For eksempel er der opstillet tre gyldne regler for bilisters adfærd i trafikken, der hedder: Overhold hastighedsgrænserne, brug altid sikkerhedssele og kør aldrig spirituskørsel. Vigtigheden af disse regler illustreres af, at overholdelse af reglerne blandt alle bilister vil medføre, at målsætningen for de næste 12 år med et slag vil være opnået (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Udover strategien om at ændre trafikantadfærden skal arbejdet stadigvæk koncentreres om de fire nøgleområder; for høj fart, spirituskørsel, cyklist og kryds. Desuden skal indsatsen øges i privat og offentligt regi, og det lokale trafiksikkerhedsarbejde og forskning i trafiksikkerhed skal styrkes (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Til at opfylde målsætningen er der opstillet 62 virkemidler, hvilket er næsten dobbelt så mange i forhold til, hvor mange der blev opstillet i den forrige handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionen. At der skal flere virkemidler til at opnå den samme procentvise reduktion indikerer således, at det er blevet sværere at få reduceret antallet af trafikuheld og personskader.

De 62 virkemidler er opdelt i nogle generelle henholdsvis nogle konkrete tiltag, hvor de generelle tiltag er tiltag som lavere hastighed, mindre spirituskørsel og øget brug af sikkerhedssele, mens de konkrete tiltag er tiltag som sortpletarbejde og sanering af grå strækninger. De generelle og de konkrete tiltag forudsættes på landsplan hver at bidrage med ca. halvdelen af målopfyldelsen (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Målsætninger i de danske amter og kommuner

På overordnet niveau er Danmark indtil 2007 inddelt i 13 amter samt Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Bornholms Regionskommune, som har særstatus og fungerer som både amt og kommune.

Alle amterne har publiceret handlingsplaner for trafiksikkerhed indeholdende mål og virkemidler. Her gælder det, som angivet i tabel 18, at de alle med undtagelse af Ribe Amt og Storstrøms Amt løbende fra marts 2001 til oktober 2003 har tilsluttet sig Færdselssikkerhedskommissionens målsætning for perioden 2001-2012. Dog har Ringkøbing Amt i 2004 øget målsætningen til 50 % reduktionen i dræbte og alvorligt tilskadedekomne, mens to amter har formuleret delmål for kortere perioder. Derudover gælder det, at amterne samlet har udgivet en fælles strategi for trafiksikkerhedsarbejdet i amterne i perioden 2003-2012, hvor målsætningen også er den samme som i "Hver ulykke er én for meget" (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Amter	Målsætning	Publiceret
Alle (Amter i Danmark 2003)	Samme som national målsætning	Marts 2003
Nordjylland (Nordjyllands Amt 2003)	Samme som national målsætning	September 2003
Viborg (Viborg Amt 2001)	Samme som national målsætning	December 2001
Århus (Århus Amt 2001)	Samme som national målsætning	November 2001
Vejle (Vejle Amt 2002)	Samme som national målsætning	November 2002
Ringkøbing (Ringkøbing Amt 2001)	Samme som national målsætning (50 %)	Juni 2001
Ribe (Ribe Amt 2000)	Antal af dræbte og tilskadedekomne skal reduceres med 25-30 % i 2001-2008	2000
Sønderjylland (Sønderjyllands Amt 2002)	Samme som national målsætning	November 2002
Fyn (Fyns Amt 2003)	Samme som national målsætning	Oktober 2003
Vestsjælland (Vestsjællands Amt 2002)	Samme som national målsætning. Delmål for 2001-2006	Juni 2002
Storstrøm (Storstrøms Amt 2001)	Antal af dræbte og tilskadedekomne skal reduceres med 17 % i 2001-2004	Marts 2001
Roskilde (Roskilde Amt 2003)	Samme som national målsætning	September 2001
København (Københavns Amt 2004)	Samme som national målsætning	2004
Frederiksborg (Frederiksborg Amt 2001)	Samme som national målsætning	Juni 2002

Tabel 18. Oversigt over hvilken målsætning de 13 amter i Danmark har med hensyn til trafiksikkerhed. Jyske amter oplistes først og herefter følger Fyns Amt og de sjællandske amter.

I sommeren 2002 foretog Trafikministeriet en optælling af, hvor mange kommuner, der har en trafiksikkerhedsplan. Her fremgår det, at der blandt landets den gang 275 kommuner er 166 kommuner, der har eller er ved at udarbejde en trafiksikkerhedsplan, og 46 kommuner der har en anden type plan,

som eksempelvis en trafik- og miljøplan eller en hastighedsplan, hvori trafik sikkerhed ofte optræder. Der er således 63 kommuner svarende til 23 %, der ikke har nogen trafik sikkerhedsplan. Blandt de 212 kommuner, som har eller er ved at udarbejde en plan indeholdende trafik sikkerhed, er det ikke undersøgt, hvilken målsætning, der er formuleret (Trafikministeriet 2002).

1.3.5 Strategiskifte

I det forrige er målsætningerne for det danske trafik sikkerhedsarbejde for de to perioder; 1998-2000 og 2001-2012 beskrevet. Selvom målsætningerne for de to perioder til forveksling umiddelbart ligner hinanden, er der dog som beskrevet sket et skift på strategisk niveau, idet trafik sikkerhedsarbejdet frem til 2012 "kun" skal omhandle de alvorligste uheld i form af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Dette skifte har stor betydning for, hvordan trafik sikkerhedsarbejdet i perioden frem til 2012 bør praktiseres.

Baggrund for strategiskifte

Den danske målsætning om at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne med i første omgang 40 % for siden at tilstræbe et transportsystem helt uden dræbte og alvorligt tilskadekomne er især inspireret af den såkaldte svenske nul-vision (Hovgesen 2002), der har været inspirationskilde til trafik sikkerhedsarbejdet i mange lande, herunder eksempelvis også Norge (Vegdirektoratet 2002). Det skal bemærkes, at det primært er målsætningen, der er brugt som inspiration, mens de opstillede principper og virkemidler til at nå målet i den svenske nul-vision i mindre grad benyttes.

Den svenske nul-vision

Visionen blev vedtaget i oktober 1997, og heri er der opstillet et langsigtet mål for trafik sikkerhedsarbejdet, der er at udvikle et transportsystem, hvor der er nul dræbte og alvorligt tilskadekomne. Det accepteres således, at der sker trafikuheld, men ikke at de giver varige men for de implicerede parter (Vägverket 2003).

Handlingsplanen tager udgangspunkt i, at der er to faktorer, der er afgørende for en skades størrelse. Det er den fysiske påvirkning og tolerancen over for påvirkningen, hvor den fysiske påvirkning især bestemmes af køretøjets hastighed og størrelse, mens tolerancen afhænger af, hvordan man i form af eksempelvis sikkerhedssele, airbag og cykelhjelm er beskyttet mod den fysiske påvirkning. Skader kan således undgås ved at reducere den fysiske påvirkning eller ved at øge tolerancen, hvilket fra planlæggerens side kan gøres ved at sænke hastigheden eller ved at separere de forskellige transportformer (Rasmussen og Wrisberg 1998).

På bygader og boligveje, hvor der både er biler og bløde trafikanter, må hastigheden således højst være 30 km/t, medmindre der sker en separation af biler og bløde trafikanter.

På landeveje, hvor der er risiko for frontalkollision, skal hastigheden med det nuværende beskyttelsesniveau i biler højst være 70 km/t, medmindre retningerne adskilles ved hjælp af for eksempel et autoværn (Rasmussen og Wrisberg 1998). Et lignende princip er ikke indført i Danmark.

Et andet vigtigt element ved nul-visionen er ansvarsfordelingen ved trafikuheld. Her er det som noget nyt valgt, at de såkaldte systemudformere, der er dem, der planlægger, bygger veje, lovgiver og bygger biler, har det primære ansvar for, at der ikke sker alvorlige trafikuheld. De skal således indrette systemet således, at der under ingen omstændigheder kan ske alvorlige uheld, så længe trafikanterne efterlever de forskellige regler (Rasmussen og Wrisberg 1998). Også her adskiller den danske handlingsplan sig fra nul-visionen, idet der i den danske handlingsplan tages udgangspunkt i den enkelte trafikants adfærd og ansvar over for systemet.

Med hensyn til fremkommelighed gør nul-visionen også op med nogle traditionelle planlægningstanker. Således skal sikkerhed være dimensionerende for vejsystemet, hvilket vil medføre en forringet fremkommelighed (Rasmussen og Wrisberg 1998). Her har sikkerhed således højere prioritet end fremkommelighed, hvilket er en stor forskel i forhold til Danmark, hvor forbedringer af trafik sikkerheden skal nås uden, at fremkommeligheden samtidig må blive forringet.

Som det tidligere er vist i figur 4, har der i Sverige trods den meget ambitiøse målsætning om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne samt omfattende trafik sikkerhedsfremmende arbejde ikke været en lige så høj procentvis reduktion i antallet af dræbte som for eksempel i Danmark. Midt i 1990'erne var der således en stagnation i antallet af dræbte, og i slutningen af 1990'erne har der været en mindre stigning. Selvom der har været et fald i perioden 2000-2002, svarer antallet af dræbte i 2002 til niveauet midt i 1990'erne, hvilket er næsten 100 flere end det officielle svenske mål (Marfelt 2003). At der er sket en stagnation eller mindre stigning i slutningen af 1990'erne er dog en tendens, der er set for alle de nordiske lande (Hemdorff 2001).

Denne udvikling har betydet, at primært svenske trafik sikkerhedsforskere i især begyndelsen af 2000'erne kritiserede nul-visionen og foreslog nye strategier for trafik sikkerhedsarbejdet. Kritikken mod strategien er således, at den er urealistisk og derfor ikke operationel i det daglige trafik sikkerhedsarbejde. Dette hænger sammen med, at urealistiske mål og delmål betyder, at fokus på aktuelle indgreb begrænses (Marfelt 2001; 2003).

Bemærk dog i denne sammenhæng, at der i Sverige ligesom i det meste af det vestlige Europa har været et markant fald i antallet af dræbte og tilskadekomne i 2004 og 2005.

Ændret tilfældighedstankegang

En anden årsag til strategiskiftet er en ændring i opfattelsen af, hvorvidt det er tilfældigt, hvor alvorligt et givent uheld bliver (Madsen 2003; 2005).

Baggrund for den formulerede målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i 1988-2000 var, at det blev betragtet som tilfældigt, om et givent uheld ville resultere i dræbte, alvorligt tilskadekomne, lettere tilskadekomne eller blot materiel-skade. Ud fra denne tilfældighedstankegang var det nødvendigt at sætte ind over for alle uheld, idet det på forhånd ikke kunne vides, hvor alvorlige de ville blive.

Målsætningen i Færdselssikkerhedskommissionens nyeste handlingsplan hviler derimod på en ændret tilfældighedstankegang. Her opfattes det ikke som tilfældigt, hvorvidt et uheld resulterer i dræbte, alvorligt tilskadekomne, lettere tilskadekomne eller materielskade, og derfor er det muligt at formulere en målsætning, der "kun" omhandler de alvorligste uheld. Denne ændrede tankegang bekræftes af en lang række forskningsprojekter, der har vist, at tilfældighedstanken er fejlagtig, idet uhelds alvorlighed er betinget af faktorer som (Elvik 1997):

- Køretøjets masse og den beskyttelse det giver
- Hastighed i uheldsøjeblikket
- Egenskaber ved trafikant, særlig alder
- Brug af personligt sikkerhedsudstyr som airbag, sikkerhedssele og cykelhjelm

Betydning af strategiskifte

Som beskrevet i det forrige er der sket et væsentligt strategiskifte i Færdselssikkerhedskommissionens nyeste handlingsplan i forhold til deres første handlingsplan. Dette skifte giver nogle nye muligheder i trafiksikkerhedsarbejdet, men medfører også, at der er nogle problemer forbundet med ukritisk at fortsætte med at bruge de eksisterende metoder og praksiser i trafikarbejdet.

Muligheder

At der sker trafikuheld anses ud fra et teoretisk synspunkt som et udtryk for, at der er svigt i et system bestående af trafikant, køretøj samt vej og dens omgivelser. Her er trafikanten uheldsfaktor i 92 % af tilfældene, vejen og dens omgivelser er uheldsfaktor i 26 % af tilfældene og køretøjet er uheldsfaktor i 7 % af tilfældene (Elvik m.fl. 1997).

Ved at sætte systembetragtningen sammen med, at uheldshændelser kan opdeles i tre faser: Pre-crash phase, crash phase og post-crash phase fremkommer den såkaldte Haddon-matrice, der angiver ni forskellige overordnede indgangsvinkler til trafiksikkerhedsarbejdet (Haddon 1970). Ved hjælp af denne matrice, der ses som tabel 19, kan de nye muligheder i trafiksikkerhedsarbejdet forklare.

Hændelsesforløb	Systembetragtning			Metoder
	Trafikant (a)	Køretøj (b)	Vej (c)	
Pre-crash phase (1)	Kampagner Kontrol Uddannelse	Aktiv sikkerhed	Sorte pletter Trafiksanerering	Crash prevention
Crash phase (2)	Personligt værneudstyr	Passiv sikkerhed	Vejudstyr Hastighed	Loss reduction
Post-crash phase (3)	Førstehjælpsuddannelse	Brandslukning	Redningstjeneste	Damage control
Metoder	Ikke stedbundne virkemidler		Stedbundne virkemidler	

Tabel 19. Modificeret Haddon-matrice, hvor den oprindelige Haddon-matrice, der er opkaldt af den amerikanske trafikforsker William Haddon Jr., er angivet med gråt (Haddon 1970). De ni felter angiver ni forskellige indgangsvinkler til trafiksikkerhedsarbejdet. I hvert felt er der angivet eksempler på trafiksikkerhedsarbejde for den givne indgangsvinkel.

Indgangsvinklen i den Grønne Betænkning er som beskrevet at forebygge, at der overhovedet sker uheld, hvilket vil sige at reducere ulykkesrisikoen også kaldet crash prevention svarende til række 1 i Haddon-matricen.

Indsatsen under denne strategi har primært været koncentreret om at gøre vejen og dens omgivelser mere sikker ved hjælp af vejoplægning, trafiksanerering, vejbygning og lignende, svarende til felt 1c. Derudover er indsatsen i form af kampagner, politikontrol og uddannelse blevet rettet mod selve trafikanten, svarende til felt 1a. Fokuseringen på disse felter hænger især sammen med, at det er inden for disse felter, at de forskellige vejbestyrelses virkemidler findes. Dette arbejde er dog blevet suppleret med, at der fra statens side i form af eksempelvis påbud om kørelys i dagtimerne er foretaget en række initiativer til forbedring af køretøjers aktive sikkerhed, svarende til 1b.

I henhold til, at strategiskiftet som beskrevet er sket løbende, har både staten og de forskellige vejbestyrelser også benyttet virkemidler hørende under de andre felter i Haddon-matricen. Det gælder primært felt 2a, hvor der eksempelvis er lovgivet omkring brugen af cykelhelme, samt felt 2b, idet eksempelvis flere og flere køretøjer har fået airbags.

I den nyeste handlingsplan er målsætningens fokus som beskrevet flyttet fra alle tilskadekomne til de alvorligste tilskadekomne. Dette åbner mulighed for at forsøge at minimere konsekvenserne ved trafikuheld ved at foretage initiativer, der har betydning i uheldsforløbets crash phase svarende til at reducere skaderisikoen også kaldet loss reduction. Udover at fortsætte med at benytte virkemidler under felt 2a og 2b, giver det også vejbestyrelserne mulighed for at arbejde med virkemidler som at fjerne faste genstande eller benytte stødabsorberende vejudstyr svarende til felt 2c.

Derudover kan der også arbejdes med initiativer, der forsøger at kontrollere skaden, også kaldet damage control, hvil-

ket i form af for eksempel førstehjælp svarende til felt 3a eller forbedret redningstjeneste svarende til felt 3c kan forhindre, at de implicerede parter i et givent uheld bliver dræbt eller kommer alvorligt til skade som følge af uheldet.

Det kan således opsummeres, at strategiskiftet giver nye muligheder i trafiksikkerhedsarbejdet, idet man går fra en enstrengt strategi med fokus på forebyggelse til en flerstrengt strategi, hvor der både kan arbejdes med forebyggelse, konsekvensminimering og kontrol af skade.

Problemer

Udover at strategiskiftet giver nogle nye muligheder i trafiksikkerhedsarbejdet, betyder det også, at der er forbundet nogle problemer ved ukritisk at fortsætte med de metoder og praksiser, der findes i de enkelte vejbestyrelser til forbedring af trafikikkerheden.

Selvom de fleste amtslige vejbestyrelser har vedtaget den samme målsætning som formuleret af Færdselssikkerhedskommissionen, gælder det ofte, at de enkelte vejbestyrelser ikke har overvejet betydningen af skiftet for det daglige trafikikkerheds- og driftsmæssige arbejde, og derfor bare udfører arbejdet, som de altid har gjort på trods af, at arbejdet bør gribes anderledes an, end det hidtil er blevet gjort (Sørensen 2003).

Udover at der er problemer med at få hele tankegangen ændret blandt de medarbejdere, der dagligt arbejder med trafikikkerhed, anlæg og drift, er der også problemer med at bruge nogle af de eksisterende metoder i trafikikkerhedsarbejdet. Det gælder primært for sortpletmetoden, der udgør en væsentlig del af vejbestyrelsernes stedbundne trafikikkerhedsarbejde. Her er der uoverensstemmelse mellem metoden og strategien, da metoden ikke direkte tager hensyn til uheldenes alvorlighed. Dette uddybes senere.

Konsekvent strategiskifte?

Af det forrige kan det lyde som om, at strategiskiftet er sket fra den ene dag til den anden i forbindelse med fremlæggelsen af Færdselssikkerhedskommissionens nyeste handlingsplan. Dette er dog ikke tilfældet, idet skiftet nærmere skal ses som et gradvis skifte, hvor den nyeste handlingsplan blot har gjort skiftet mere eller mindre eksplisit.

Det kan desuden på baggrund af Færdselssikkerhedskommissionens to handlingsplaner fra 1988 og 2000 diskuteres, om der overhovedet er sket et strategiskifte, idet begge planer er inkonsekvente i deres formuleringer, hvorfor der ikke kan udledes 100 % entydige konklusioner.

Målsætningen i den Grønne Betænkning omhandler som beskrevet alle tilskadekomne, men ved prioritering af de i handlingsplanen opstillede foranstaltninger foretages der en

differentiering mellem dræbte og alle ikke dødelige personskader således, at dræbte på baggrund af de trafikøkonomiske enhedspriser vægtes som 34 ikke dødelige personskader (Færdselssikkerhedskommissionen 1988). Dette indikerer, at der tages et vist hensyn til personskadernes alvorlighed.

Desuden er nogle af de oplyste virkemidler som eksempelvis monterings- og brugspligt af sikkerhedsseler i biler samt foranstaltninger rettet mod faste genstande uden for kørebanelen (Færdselssikkerhedskommissionen 1988), der omhandler konsekvensminimering og ikke forebyggelse.

I ”Hver ulykke er én for meget” er det modsatte tilfældet. Her er der formuleringer, der indikerer, at der ikke skal tages hensyn til uhelds alvorlighed, som det skal gøres i henhold til den konkrete målformulering. I henhold til handlingsplanens overskrift ”Hver ulykke er én for meget” skal der sættes ind over for alle ulykker uafhængig af deres alvorlighed, hvilket bekræftes af citatet: *”Visionen udstikker en kurs mod et fremtidigt trafiksystem helt uden trafikulykker og fastholder fokus på den forebyggende indsats, så formålet med alle initiativer bliver at forhindre trafikulykker”* (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Her er der således i henhold til Haddon-matricen tale om en crash prevention strategi (Hovgesen 2002), hvilket er i direkte modstrid med den formulerede målsætning om at koncentrere trafikikkerhedsarbejdet om de alvorligste tilskadekomne: *”Visionen er inspireret af den svenske nul-vision, hvor det langsigtede mål er at undgå, at trafikulykker fører til alvorligt tilskadekomne eller dræbte /.../ Det handler om at kontrollere konsekvenserne af disse fejl”* (Færdselssikkerhedskommissionen 2000). Det tyder således på, at Færdselssikkerhedskommissionen ikke har været sig bevidst om betydningen af de forskellige typer strategier.

Den formulerede målsætning for det fremtidige trafikikkerhedsarbejde er som beskrevet ikke 100 % klar og entydig, og der kan således både argumenteres for, at den fremtidige strategi er en crash prevention strategi, og at det er en loss reduction strategi. I dette projekt tages der udgangspunkt i selve handlingsplanens målformulering, og i det fortsatte arbejde forudsættes det derfor, at det fremtidige trafikikkerhedsarbejde skal hvile på en loss reduction strategi.

1.4 Metoder i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde

I det foregående afsnit blev det beskrevet, at der siden begyndelsen af 1970'erne generelt har været et fald i antallet af personer, der kommer til skade i trafikken. Dette fald kan primært forklares med udviklingen og brugen af forskellige metoder og virkemidler til forbedring af trafikikkerheden.

I det følgende beskrives det, hvorfor der ud fra et teoretisk synspunkt sker uheld, og hvilke overordnede principielt forskellige metoder der findes til at reducere antallet og alvorligheden af uheld. Sidst beskrives metoder i det såkaldte stedbundne trafiksikkerhedsarbejde.

1.4.1 Hvorfor sker der trafikuheld?

Hvorfor der forekommer trafikuheld kan ud fra et teoretisk synspunkt forklares ved hjælp af en såkaldt systembetragtning og begrebet uheldsfaktor.

Som tidligere beskrevet betragtes trafikuheld ud fra et overordnet teoretisk synspunkt som et systemsvigt i systemet bestående af trafikanten, køretøjet samt vejen og dens omgivelser. Denne systembetragtning er udviklet i løbet af 1960'erne i forbindelse med en række dybdeanalyser udført i flere forskellige lande af konkrete uheld (Thorson 1968; Lahrmann og Leleur 1994).

Samtidig med at systembetragtningen blev formuleret, skete der også en udvikling med hensyn til begreberne til forklaring af uheld. Tidligere blev begrebet uheldsårsag benyttet, men dette begreb blev efterhånden anset for uhensigtsmæssigt og praktisk uanvendelig til forklaring af uheld.

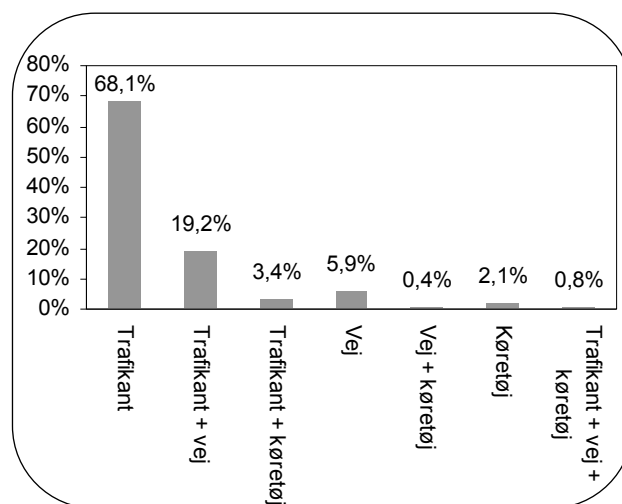
Dette hang sammen med, at en årsag i en teoretisk og videnskabelig tankegang skal have en veldefineret virkning, og derfor kan en omstændighed, som synes at være årsag til uheldet ikke kaldes årsag, hvis den samme omstændighed også forekommer i situationer, hvor uheldet ikke indtræffer (Thorson 1968). For eksempel kan for høj hastighed eller at tale i mobiltelefon ikke siges at være årsag til et givent uheld, idet der er mange trafikanter, der kører for hurtigt eller snakker i mobiltelefon, mens de kører uden, at de bliver involveret i et uheld.

I stedet for begrebet uheldsårsag er begrebet uheldsfaktor blevet defineret til forklaring af indtrufne uheld. En uheldsfaktor defineres som en omstændighed, som var til stede ved det givne uheld, og uden hvilken uheldet sandsynligvis ikke ville have fundet sted (Thorson 1968).

Et uheld kan opstå som følge af en enkelt uheldsfaktor, men oftest optræder adskillige faktorer. Disse faktorer kan i henhold til systembetragtningen henføres til trafikanten, køretøjet eller vejen og dens omgivelser. Som uheldsfaktorer inden for hver kategori kan eksempelvis nævnes uopmærksomhed, nedslidte dæk henholdsvis glat føre. Hver for sig udgør de ikke nødvendigvis en stor risiko i en given situation, men kombinationen kan medføre et uheld (HVU 2002).

Af figur 5 kan det ses, at de fleste uheldsfaktorer kan henføres til trafikanten. Fejl begået af trafikanten kan alene forklare

re 68 % af alle uheld og i kombination med uheldsfaktorer inden for de andre to kategorier kan ca. 92 % forklares. Uheldsfaktorer inden for kategorien vejen og dens omgivelser kan i kombination med de andre uheldsfaktorer forklare ca. 26 %, mens uheldsfaktorer omhandlende køretøjet i kombination med de andre kategorier kan forklare ca. 7 %.



Figur 5. Faktorer og kombination af faktorer ved uheld og hvor stor procentvis andel de udgør (Elvik m.fl. 1997).

1.4.2 Principper i trafiksikkerhedsarbejdet

For at kunne opstille nogle metoder til forbedring af trafik-sikkerheden er det nødvendigt at vide, hvad der har betydning for antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken. Ifølge "Trafikksikkerheshåndbok" (Elvik m.fl. 1997) er der teoretisk set tre hovedgrupper af faktorer, der er bestemmende for, hvor mange personer der bliver dræbt eller kommer til skade i trafikken. Der er:

- Trafikmængden
- Ulykkesrisikoen
- Skadesrisikoen

Trafikmængden er omfanget af rejsevirksomhed og transport, hvor trafikuheld kan ske. Det gælder, at antallet af dræbte og tilskadekomne alt andet lige stiger i takt med en stigende trafikmængde. Stiger trafikmængden til mere end den givne vejinfrastrukturs kapacitetsgrænse, vil uheldenes alvorlighed dog ofte falde grundet lavere hastighed.

Ulykkesrisikoen er sandsynligheden for at blive indblandet i et trafikuheld i forhold til, hvor langt man transporterer sig. Ulykkesrisikoen afhænger af transportmiddelvalg, køretøjstype, bystruktur og det fysiske miljø, vejinfrastrukturen, forhold som lys, vejr og føre samt trafikanten, herunder alder, køn, promille og generel trafikantadfærd.

Skadesrisikoen er sandsynligheden for at blive skadet, givet man er involveret i et trafikuheld. Den afhænger af køretøjets masse og den beskyttelse køretøjet giver trafikanten, hastigheden i uheldsøjeblikket, brug af personlig sikkerhedsudstyr som hjelm og sikkerhedssele samt egenskaber ved trafikanten, herunder eksempelvis alder og fysisk form.

Bemærk at begrebet faktor også kan benyttes sammen med ulykkes- og skadesrisiko således, at ulykkesfaktor er faktorer, der er afgørende for, om der sker et uheld, mens skadesfaktorer har betydning for, hvor alvorligt et givent uheld bliver. Nogle faktorer som eksempelvis hastighed kan både være ulykkes- og skadesfaktor.

Af de forrige betragtninger kan det udledes, at der principielt findes tre forskellige måder til at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken. De tre måder er følgende:

1. Ved at reducere trafikmængden
2. Ved at reducere ulykkesrisikoen
3. Ved at reducere skadesrisikoen

Af hensyn til privatfolks og erhvervslivets mobilitet har det i Danmark ikke været brugt at forsøge at reducere trafikmængden for at øge trafiksikkerheden. Angående reduktion af trafikmængden skal det bemærkes, at det ikke kun har gavnlige effekt for trafiksikkerheden, men også i forhold til trafikens andre miljøkonsekvenser som luftforurening, støj, barrierevirkning, tryghed og visuelt miljø.

Mens det ikke er forsøgt at reducere trafikmængden, er det som tidligere beskrevet ved hjælp af Haddon-matricen søgt at reducere ulykkesrisikoen, hvilket har været det primære formål i trafiksikkerhedsarbejdet indtil 2000. Derudover er det i denne periode også søgt at minimere skadesrisikoen, især ved at øge den passive sikkerhed i køretøjer i form af for eksempel lovkrav om brug af sikkerhedsseler og udvikling af airbags samt lovkrav om brug af personligt sikkerhedsudstyr som eksempelvis styrt- og cykelhelme.

Med handlingsplanen "Hver ulykke er én for meget – Trafiksikkerhed starter med dig" (Færdselssikkerhedskommissionen 2000) er der stadigvæk en målsætning om at reducere ulykkesrisikoen, men i kraft af, at målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet udelukkende omhandler dræbte og alvorligt tilskadekomne, er der kommet øget fokus på også at minimere skadesrisikoen i form af konsekvensminimering. Fokus er udover køretøjet og personligt sikkerhedsudstyr også rettet mod trafiksikkerhedsmæssige forbedringer af vejen og dens omgivelser.

1.4.3 Opdeling af trafiksikkerhedsarbejdet

I trafiksikkerhedsarbejdet inddeles trafikuheld normalt i stedsubestemte og stedsbestemte uheld. Stedsbestemte

uheld er trafikuheld, som ville være indtruffet uafhængig af lokalitet, som for eksempel som følge af et eksploderet bil-dæk, mens stedsbestemte uheld er trafikuheld, hvis opståen kan henføres til den lokalitet, hvor uheldet skete, som for eksempel et kryds med dårlig oversigt.

Stedsbestemte uheld kan opdeles i punkt- og strækkningsbestemte uheld, hvor punktbestemte uheld er betinget af, at trafikstrømme skærer hinanden i et punkt. Strækkningsbestemte uheld er derimod uheld, der er betinget af en fælles omstændighed ved strækningen, som for eksempel manglende belysning, hvilket betyder, at uheldet kunne være sket overalt på strækningen (Lahrmann og Leleur 1994).

Denne opdeling i stedsbestemte og stedsbestemte uheld gør det muligt at inddele trafiksikkerhedsarbejdet i yderligere to overordnede kategorier. Disse kategorier er:

1. Det ikke stedbundne trafiksikkerhedsarbejde eller generelle indsatser, som virker uafhængigt af lokalitet. Det kan være love om generelle hastighedsgrænser, brug af sele og krav om køreløys, og det kan være information samt kampagner om spirituskørsel med mere.
2. Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde eller specifikke indsatser, der er rettet mod at forbedre trafiksikkerheden i konkrete punkter eller på konkrete strækninger, hvor der typisk er en høj forekomst af trafikuheld.

Vejbestyrelser

I Danmark er der 71.663 km offentlige veje. Disse bestyres indtil 2007 af tre forskellige vejbestyrelser. Vejdirektoratet bestyrer 1.618 km statsveje også kaldet hovedlandeveje, amterne bestyrer 9.986 km amtsveje også kaldet landeveje og kommunerne bestyrer 60.018 km kommuneveje. Derudover er der 41 km statsveje på Storebælt og Øresund, der bestyres af Sund og Bælt Holding A/S, samt ca. 15.000 km private fællesveje (Vejdirektoratet 2003e).

Denne opdeling stammer, med undtagelse af små justeringer i forbindelse med eksempelvis nyanlæg, tilbage fra 1. januar 1998, hvor der skete en omklassificering af primært statsveje således, at 3.000 km statsveje blev nedklassificeret til amtsveje (Vejdirektoratet 2003e).

Fra 1. januar 2007 vil denne opdeling blive ændret således, at antallet af vejbestyrelser reduceres fra tre til to i form af Vejdirektoratet og kommunerne. Her vil 2.147 km af amternes veje blive opklassificeret til statsveje, så Vejdirektoratet samlet får ansvar for ca. 3.765 km veje. De resterende amtsveje vil blive nedklassificeret til kommuneveje, og dette vejnet vil således komme til at udgøre ca. 67.857 km veje (Transport- og Energiministeriet 2006).

Vejbestyrelse omfatter anlæg, drift og vedligeholdelse, og for Vejdirektoratet gælder desuden, at de har det generelle vejsektoransvar, herunder eksempelvis at justere og udvikle nye metoder inden for trafikikkerhedsarbejdet.

Udover anlæg, drift og vedligeholdelse arbejder vejbestyrelserne også konkret med at forbedre trafikikkerheden ved både at praktisere det ikke stedbundne trafikikkerhedsarbejde og det stedbundne trafikikkerhedsarbejde. For det stedbundne trafikikkerhedsarbejde gælder det, at det i byområder oftest varetages af kommunerne, mens arbejdet for det overordnede vejnet i det åbne land varetages af Vejdirektoratet og landets amter, da de fungerer som vejbestyrelse for dette vejnet.

1.4.4 Sortpletmetoden

Følgende zoomes der ind på det stedbundne trafikikkerhedsarbejde. Dette arbejde gennemføres traditionelt primært ved hjælp af sortpletmetoden eller generelle tiltag, også kaldet mass action. Dette arbejde suppleres i nogle vejbestyrelser med grå strækningsarbejde. I det følgende gennemgås de tre metoder. Disse bliver gennemgået enkeltvis, men det skal bemærkes, at de ofte benyttes som en kombination i de enkelte vejbestyrelser.

At der indtræffer et trafikuheld er i høj grad præget af tilfældigheder. Undersøgelser viser, at variationen i antallet af uheld på en given lokalitet skyldes 80 % tilfældig variation og 20 % systematisk variation (Vejdirektoratet 2001).

Antallet af uheld på en given lokalitet varierer således fra år til år og kan ikke forudsiges præcist i tid og rum. Trafikuheld kan derfor betragtes som et udfald i en stokastisk proces. Det antages normalt, at trafikuheld på en given lokalitet følger en poissonfordeling eller mere korrekt en negativ binomialfordeling, der på baggrund af de trafikale forhold på lokaliteten beskriver sandsynligheden for, hvor mange uheld der i fremtiden vil ske på lokaliteten.

De to fordelingstyper; poisson og negativ binomial er nært beslægtet, idet poisson er et specialtilfælde af den negative binomialfordeling, men selvom den negative binomialfordeling bedst beskriver uheldsfordelingen, benyttes poissonfordelingen indtil videre i Danmark, da den er nemmere at arbejde med (Vejdirektoratet 2001).

Selvom trafikuheld i høj grad er en tilfældig hændelse, er der dog ifølge uheldsstatistikken lokaliteter på vejnettet, hvor forekomsten af uheld er særlig stor. Dette hænger sammen med, at der på vejnettet findes steder, som i form af stedbundne faktorer indeholder særlige risikomomenter, som giver anledning til mange trafikuheld. På disse lokaliteter er det sandsynligt, at de stedbundne uheldsfaktorer også i frem-

tiden vil medføre, at der sker trafikuheld. Disse uheldsbelastede lokaliteter er såkaldte sorte pletter.

Hvad angår risikomomenter, skal det bemærkes, at trafikanter normalt i form af lavere hastighed og større opmærksomhed kompenserer for øjensynlige risikomomenter, hvorfor de meget uheldsbelastede lokaliteter formodes at rumme risikoskabende forhold, som ikke er tydelige for trafikanterne (Lahrmann og Leleur 1994).

Hvordan en sort plet præcist defineres afhænger af, hvilken metode den udpeges efter. Da der er forskel på, hvor mange trafikuheld der kan forventes på forskellige vejstandarder og med forskellig trafikmængde kan en sort plet dog overordnet defineres på følgende måde:

En sort plet er en lokalitet på vejnettet, hvor der sker signifikant flere trafikuheld i forhold til, hvad der på baggrund af lokalitetens type og udformning og trafikens omfang og sammensætning skulle forventes.

Teorien og metoden for det danske sortpletarbejde blev formuleret i slutningen af 1960'erne (Thorson 1970). Siden har dette arbejde udgjort en væsentlig del af det stedbundne trafikikkerhedsarbejde i flere og flere vejbestyrelser på både nationalt, amtsligt og kommunalt niveau. I 1988 blev det i den Grønne Handlingsplan eksempelvis angivet, at en tredjedel af målet for det lokale trafikikkerhedsarbejde i perioden 1988-2000 skulle nås ved at udpege og udbedre sorte pletter (Færdselssikkerhedskommissionen 1988).

Dette blev fulgt op af en række statsligt støttede demonstrationsprojekter i Hillerød, Nyborg, Silkeborg og Skælskør, som viste vejbestyrelserne arbejdsgangene i sortpletmetoden samt metodens fordele (Værø 1993).

Også i den nyeste handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionen indgår sortpletarbejdet som en central del, idet ca. en sjettedel af den formulerede målsætning skal opfyldes igennem sortpletarbejde. Her skal en tredjedel af målet nås igennem udbedringer af sorte pletter på stats- og amtsvejene, mens to tredjedele skal nås ved hjælp af udbedringer på det kommunale vejnet (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Arbejdsgang i sortpletarbejdet

Arbejdsgangen i sortpletmetoden er relativt formaliseret og består af syv faser. Disse syv faser ses i figur 6 og beskrives i det følgende. Det skal bemærkes, at sortpletarbejdet i praksis i de enkelte vejbestyrelser ikke nødvendigvis følger denne arbejdsgang 100 %.

I den første fase udpeges de sorte pletter på baggrund af indsamlede data om uheld, vejen og dens omgivelser samt trafikmængden. I Danmark sker selve udpegningsmetoden overordnet ved hjælp af to forskellige metoder. Det er tætheds-frekvensmetoden og z-værdimetoden, som beskrives senere.

Herefter foretages en indledende rangering af de udpegede sorte pletter således, at de værste sorte pletter rangeres højest. Hvilke sorte pletter der skal behandles eller behandles først afgøres dog først under projektrangeringen, hvor der tages hensyn til de nødvendige tiltags omkostninger. Hvordan de sorte pletter rangeres i lokalitetsrangeringen afhænger af udpegningsmetoden.

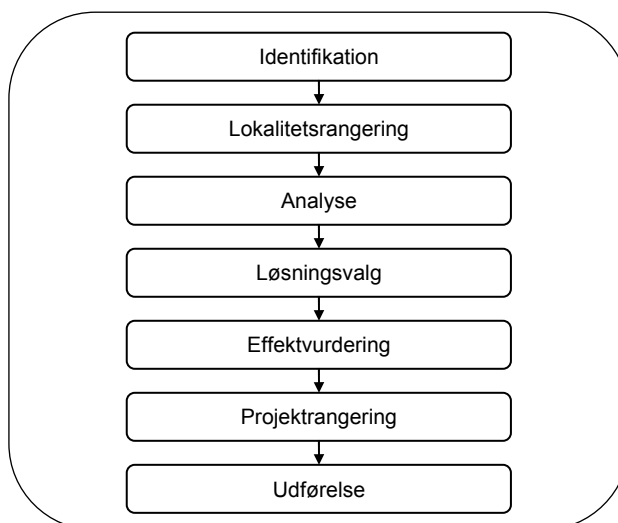
I den tredje fase foretages en analyse af de fundne sorte pletter for at identificere hvilke eventuelt stedbundne faktorer, der har haft betydning for, at der er sket ekstraordinært mange uheld på den pågældende lokalitet. Analysen foretages på baggrund af de registrerede uheld, hvor parametre som uheldssituation, partskombination, vejr, føre, tidspunkt og oversigtsforhold undersøges. Desuden optegnes såkaldte kollisionsdiagrammer, der medvirker til at give overblik over hvilke typer uheld, der sker mange af på den pågældende lokalitet (Lahrmann og Leleur 1994). Analysen omfatter desuden ofte også en besigtigelse af de givne lokaliteter.

Efter at analysedelen er tilendebragt påbegyndes løsningsdelen. Her udarbejdes der på baggrund af de foretagne analyser løsningsforslag, der kan medvirke til at eliminere de af de stedbundne uheldsfaktorer, som går igen i de fleste af uheldene på den pågældende lokalitet. Herved søges det at undgå, at lignende uheld vil ske i fremtiden. Løsningsfasen kompliceres af, at der ved udformning af mulige løsninger ikke kun skal tages hensyn til at eliminere de stedbundne uheldsfaktorer men også, at tiltagene ikke må generere flere eller alvorligere uheld, end der fjernes. Derudover må forholdene omkring fremkommelighed, visuelt miljø og barriereeffekt ikke forringes. Det sikkerhedsmæssige aspekt har dog førsteprioritet.

I den femte fase foretages en forhåndseffektivrurdering af løsningsforslagene, hvor projekternes benefits og costs bestemmes. Projektets benefits er antallet af forventede sparede uheld og personskader ved implementering af løsningsforslaget, som eksempelvis fastsættes på baggrund af erfaringer gengivet i "Trafikksikkerhedshåndbok" (Elvik m.fl. 1997). De forventede sparede uheld og personskader omregnes til en økonomisk besparelse ved hjælp af trafikøkonomiske enhedspriser (Vejdirektoratet 2003; Trafikministeriet 2004a). Costs er et overslag over anlægsomkostningerne.

På baggrund af de beregnede benefits og costs kan den samfundsøkonomiske forrentning af et givent forslag bestem-

mes. Normalt bestemmes den såkaldte førsteårsforrentning, hvor benefits og costs for det første år sættes i forhold til hinanden.



Figur 6. De syv faser i arbejdsgangen i sortplet-metoden (Thorson 1970).

Alternativt kan der som forhåndseffektivrurdering foretages en cost effectiveness analyse. Her omregnes de sparede uheld og personskader ikke til økonomiske enheder. Herved udregnes det, hvad prisen pr. sparet uheld er i de forskellige projekter. Ulempen ved denne model er, at der ikke umiddelbart skelnes mellem personskadeuheld og materielskadeuheld, og for at kunne sammenligne forskellige tiltag er det således nødvendigt at foretage en vægtning mellem personskadeuheld og materielskadeuheld. Dette kan eksempelvis gøres ud fra de trafikøkonomiske enhedspriser.

På baggrund af costbenefit-analysen eller cost effectiveness analysen rangordnes de forskellige projekter således, at de projekter med den højeste førsteårsforrentning eller laveste udgift pr. sparet uheld skal implementeres først.

I den sidste fase udføres projektet, hvilket ideelt set gøres i henhold til projektrangeringen således, at der opnås den største effekt i forhold til de benyttede ressourcer.

I henhold til den Grønne Handlingsplan bør den beskrevne arbejdsgang suppleres med en evaluering af de udførte projekters effekt, hvilket kan medvirke til at forbedre det fremtidige arbejde (Færdselssikkerhedskommissionen 1988).

Ikke modelbaseret sortpletudpegningsmetode

Som beskrevet foretages sortpletudpegningsmetoden ved hjælp af en af de to metoder; tætheds-frekvensmetoden eller z-værdimetoden, hvor tætheds-frekvensmetoden er en ikke modelbaseret udpegningsmetode.

Tætheds-frekvensmetoden består af en kombination af tæthedsmetoden og frekvensmetoden. Først foretages i tæthedsmetoden en udpegning af de lokaliteter, der har den højeste geografiske koncentration af uheld pr. km vejstrækning eller pr. kryds. Efterfølgende rangeres de udvalgte lokaliteter efter frekvensmetoden. Her sættes antallet af uheld i forhold til trafikmængden på vejstækningen eller i forhold til indkørende trafik for det pågældende kryds. I denne udpegning er vejnettet opdelt i kryds og strækninger.

Til at udpege delstrækninger eventuelt indeholdende et kryds kan den såkaldte glidermetode benyttes. Her rykkes en glider med på forhånd fastlagt længde fra uheld til uheld og afhængig af, hvor mange uheld der er inden for gliderne, kan delstrækninger med høj uheldskoncentration defineres som en sort plet (Vejdirektoratet 2001).

Tæthedsmetoden og frekvensmetoden kan benyttes enkeltvis, men benyttes som beskrevet oftest sammen. Dette sikrer på den ene side, at der er tilstrækkelig mange uheld til brug ved opstilling af mulige løsninger, og på den anden side tages der højde for, at de mange uheld ikke blot skyldes, at der er en stor trafikmængde på den pågældende lokalitet.

Modelbaseret sortpletudpegning

Z-værdimetoden er baseret på uheldsmodeller. En uheldsmodel er et matematisk udtryk, der beskriver en tilnærmet sammenhæng mellem antal uheld og lokalitetstype, vejudformning, omgivelser og trafikmængde. En uheldsmodel kan således benyttes til at beregne det forventede antal uheld for en pågældende strækning eller et pågældende kryds. Beregningen foretages ved hjælp af de såkaldte a- og p-parametre (Vejdirektoratet 2001).

Ved z-værdimetoden sammenlignes det forventede antal uheld med det registrerede antal uheld, og er det registrerede antal uheld signifikant større end det forventede antal uheld, er der tale om en sort plet. Ved lokalitetsrangering rangeres de lokaliteter, der har størst difference mellem antallet af registrerede og forventede uheld, øverst.

Glidermetoden anvendes også under z-værdimetoden. Her udregnes det, hvor kort en strækning skal være for, at et registreret antal uheld på for eksempel tre er signifikant for høj i forhold til det forventede. Områder, hvor der er mere end tre uheld inden for glideren, defineres så som sorte pletter (Vejdirektoratet 2001; Lahrmann og Leleur 1994).

De to udpegningsmetoder benyttes som regel af forskellige vejbestyrelser. Således benyttes tætheds-frekvensmetoden af kommuner, mens z-værdimetoden benyttes af Vejdirektoratet og amterne. Dette skyldes, at det kun er for stats- og amtsvejnettet, at de nødvendige informationer til beregning

af det forventede antal uheld ved hjælp af a- og p-parametrene findes. For yderligere beskrivelse af sortpletmetoden og den konkrete modelbaserede udpegning henvises der til bilag C og bilag F.

1.4.5 Generelle tiltag

Mens sortpletmetoden tager udgangspunkt i og omhandler udbedring og helbredelse af specifikke uheldsbelastede lokaliteter, har generelle tiltag eller mass action, som navnet antyder, karakter af at være generelle og forbyggende foranstaltninger til forbedring af trafiksikkerheden.

Som eksempler på generelle tiltag kan nævnes forbedring af trafiksikkerheden i kurver, etablering af vejbelysning, etablering af rundkørsler eller fjernelse af faste genstande, hvilket alle er initiativer, der indgår i ”Hver ulykke er én for meget” (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

For generelle tiltag kan det i nogle tilfælde gælde, at det i større omfang end ved sortpletarbejdet tilstræbes ikke kun at inddrage hensynet til trafiksikkerhed, men også andre aspekter som fremkommelighed, tilgængelighed, støjforurening, barriereeffekt, utryghed og visuelt miljø, hvorved det forsøges at løse eller reducere flere problemer på en gang.

Arbejdsgang ved generelle tiltag

Hvor sortpletmetoden er formaliseret, dækker generelle tiltag over en praksis, der normalt iværksættes på to måder. Den ene tilgang tager udgangspunkt i analysefasen. Her gennemgås et vejnet eller dele af et vejnet, eksempelvis strækninger i gennemfartsbyer eller kurver for at undersøge, om der er problematiske lokaliteter med hensyn til trafiksikkerhed og eventuelt andre parametre som tryghed, fremkommelighed og støj, hvorefter de fundne lokaliteter vurderes. På denne baggrund foretages en prioritering af, hvilke lokaliteter der først skal behandles. Prioriteringen kan eksempelvis foretages på baggrund af, hvor det er muligt at løse flere problemer på en gang.

I den anden tilgang tages udgangspunkt i løsningsfasen. Her har en given vejbestyrelse på forhånd udpeget en række trafiktekniske løsninger som eksempelvis etablering af vej-bump, cykelstier, vejbelysning og rundkørsler eller fjernelse af faste genstande langs vejen, som menes at have positiv effekt på et eller flere forskellige problemer. Disse implementeres på relevante lokaliteter, hvor de kan få størst gavn eller medvirke til at løse en flæthed af problemer.

1.4.6 Grå strækninger

Inden for de sidste ca. 10 år er der set eksempler på, at de to forrige beskrevne metoder er blevet suppleret med såkaldte handlingsplaner for grå strækninger og saneringer af disse. Dette er der blandt andet blevet arbejdet med i Fyns Amt som det første amt (Vejdirektoratet 1996; 1996a), og senere

også i Ringkøbing Amt (Sørensen 2003a), Nordjyllands Amt (Nordjyllands Amt 2006) og på statsvejnettet (Mertner m.fl. 2006), og det overvejes desuden også i andre vejbestyrelser. Sanering af grå strækninger er endvidere angivet som et af de 62 virkemidler i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan: ”Hver ulykke er én for meget” (Færdselssikkerhedskommissionen 2000).

Grå strækninger defineres ifølge Vejdirektoratet på følgende måde (Vejdirektoratet 2002; 2004):

Længere, sammenhængende strækning inklusiv kryds, som samlet set ikke er en sort plet, men hvor de registrerede uhelds antal, type, eller koncentration alligevel giver grundlag for at udføre rentable sikkerhedsfremmende foranstaltninger.

Grå strækninger og handlingsplaner for disse kan yderligere karakteriseres som en form for mellemtung af de to forrige beskrevne tilgange, da der som ved sortpletmetoden ses på uheldsbelastede lokaliteter, og da der som ved generelle tiltag ses mere helhedsorienteret på de trafikssikkerhedsmæssige problemer, idet der ikke afgrænses til at behandle enkelte punkter, men i stedet ses på længere strækninger i helhed (Sørensen 2003a).

Arbejdsgang ved sanering af grå strækninger

Ligesom ved generelle tiltag er der med få undtagelser tale om én praksis. Men i modsætning til de generelle tiltag, hvor der er foretaget så mange projekter, at der mere eller mindre er opstået en generel praksis for, hvordan dette arbejde bør gribes an, er der ved sanering af grå strækninger endnu kun foretaget så få projekter, at der ikke kan siges at være opstået nogen generel praksis eller forståelse for hvordan dette arbejde bør gennemføres.

På nuværende tidspunkt findes der således kun i begrænset omfang en formaliseret metode eller velbeskrevet praksis

for, hvordan arbejdsgangen er i at udpege grå strækninger, analysere dem, fremkomme med løsningsforslag og vurdere og prioritere mellem forskellige løsningsforslag.

1.5 Problemer i det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde

I de to forrige afsnit er det beskrevet, at der i de sidste ca. 35 år generelt har været et fald i antallet af uheld og tilskadekomne, og det er beskrevet hvilke metoder, der har været medvirkende til at give dette fald.

Trods dette fald gælder, at der er forbundet en række svagheder ved brugen af de beskrevne metoder i deres nuværende form. Disse problemer beskrives og drøftes følgende. Inden gennemgangen af problemerne ved brug af de tre metoder uddybes den tidligere beskrevet udvikling i antallet af uheld og personskader ved at undersøge udvikling fordelt på land- og byzone, idet dette også giver anledning til kritik af det nuværende stedbundne trafikssikkerhedsarbejde.

Det skal bemærkes, at dette ikke er en udtømmende beskrivelse af alle de problemer, der måtte være med det danske trafikssikkerhedsarbejde, men en beskrivelse af nogle af de væsentligste problemer i det danske stedbundne trafikssikkerhedsarbejde for at kunne klarlægge, hvor indsatsen i fremtiden skal koncentreres for at forbedre det nuværende stedbundne trafikssikkerhedsarbejde.

1.5.1 Land- og byzone

Trafikssikkerhedsarbejdet kan som beskrevet opdeles i det stedbundne og ikke stedbundne trafikssikkerhedsarbejde. Her bør det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde yderligere opdeles i arbejde, der omhandler trafikssikkerheden i land- henholdsvis byzone, idet de to typer områder er meget forskellige med hensyn til eksempelvis hastighed, randbebyggelse, kryds og trafikantsammensætning. Derfor er det ligeledes ofte nogle forskellige problemer, der findes i de to typer

Vejbestyrelse	Vejlængder	Trafikarbejde	Uheld				Personskader			
			I alt	Person	Materiel	Ekstra	I alt	Dræbte	Alv.	Let
Stat	2,3	26,3	11,0	9,2	8,8	16,8	11,1	15,6	10,1	11,4
Amt	13,9	32,7	26,6	32,0	24,4	23,5	35,1	45,9	33,9	35,0
Kommune	83,8	41,1	62,4	58,8	66,8	59,8	53,9	38,6	55,9	53,6
I alt	71.663	48.770	110.526	36.319	46.532	27.675	47.081	2.385	20.483	24.213

Tabel 20. Andelen af uheld og personskader på stats-, amts- og kommunevejene for den femårige periode 1998-2002 fordelt på by- og landzone (Vejdirektoratet 2003f). Værdierne er angivet som procent i forhold til det samlede antal uheld eller personskader for land- og byzone for den givne vejkategori.

Vejbestyrelse	Uheld						Personskader							
	I alt		Person		Materiel		I alt		Dræbte		Alv.		Let	
	Land	By	Land	By	Land	By	Land	By	Land	By	Land	By	Land	By
Stat	85,6	14,4	83,6	16,4	80,3	19,7	86,1	13,9	91,9	8,1	85,3	14,7	86,0	14,0
Amt	61,5	38,5	67,4	32,6	57,1	42,9	72,0	28,0	85,4	14,6	70,9	29,1	71,3	28,7
Kommune	14,3	85,7	19,7	80,3	11,1	88,9	22,4	77,6	40,9	59,1	22,1	77,9	21,3	78,7

Tabel 21. Andelen af uheld og personskader på stats-, amts- og kommunevejene for den femårige periode 1998-2002 sat i forhold til længden af offentlige veje pr. 1. januar 2001, og trafikarbejdet ligeledes pr. 1. januar 2001 (Vejdirektoratet 2003f; 2003e; 2003g). Værdierne er angivet som procent i forhold til den absolutte værdi i den nederste række. Her er vejlængder angivet som km, mens trafikarbejde er angivet som million køretøjskm.

områder, og nogle forskellige trafikikkerhedsfremmende virkemidler der benyttes.

I det følgende beskrives det, hvordan fordelingen af uheld i land- og byzone er i forhold til vejbestyrelserne, og det beskrives, hvordan udviklingen i antallet af uheld og personskader har været i land- og byzone, og hvilke problemer der er forbundet med dette.

Fordeling af uheld

Som beskrevet varetages det stedbundne trafikikkerhedsarbejde af de forskellige vejbestyrelser; Vejdirektoratet, amterne og kommunerne, der bestyrer ca. 2 %, 14 % henholdsvis 84 % af de danske offentlige veje. 26 % af trafikarbejdet foregår på statsvejene, mens 33 % og 41 % foregår på amts- henholdsvis kommunevejene (Vejdirektoratet 2003g).

I tabel 20 er det på baggrund af registrerede uheld fra den femårige periode 1998-2002 angivet hvor mange uheld og personskader, der er registreret på stats-, amts- henholdsvis kommunevejene. Her kan det ses, at de fleste uheld sker på kommuneveje, hvor i alt ca. 62 % af uheldene er sket. Dette hænger sammen med, at kommunevejene udgør den klart største andel af det danske vejnet samtidig med, at det derfor også bærer den største andel af det samlede trafikarbejde.

Også med hensyn til personskader generelt bliver der registreret flest på kommunevejene. Dog er andelen ikke så stor som for uheld, da det kun er ca. 54 % af alle personskader, der bliver registreret på kommunevejene.

Med hensyn til dræbte i trafikken gælder det, at der bliver dræbt flest på amtsvejene. Det er bemærkelsesværdigt, at næsten halvdelen af alle dræbte bliver dræbt på amtsvejene, der kun udgør ca. 14 % af de samlede vejnet og bærer en tredjedel af det samlede trafikarbejde.

I tabel 21 er det angivet, hvordan uheld og personskader er fordelt på land- og byzone for de tre vejbestyrelser. Her kan det generelt ses, at der for stats- og amtsveje bliver registreret flest uheld i det åbne land, mens der for kommunevejene bliver registreret flest uheld i byerne. Dette stemmer overens med, at Vejdirektoratet og amterne er vejbestyrelse for det overordnede vejnet, som hovedsageligt findes i landzone, mens kommunerne er vejbestyrelse for kommunevejene, hvoraf mange ligger i byerne.

Som eksempel på fordelingen mellem land og by kan det af tabel 21 ses, at 86 % af alle uheld på statsvejene sker i landzone, mens de resterende 14 % sker i byzone. Tallene for kommuneveje er lige omvendt. På amtsveje sker ca. 62 % af uheldene i landzone. For personskader gælder det, at andelen generelt er højere for landzone for alle vejbestyrelserne. Det

gælder især ved dræbte, hvor ca. 92 %, 85 % og 41 % bliver dræbt i landzone på stats-, amts henholdsvis kommuneveje.

Uhedsudvikling i land- og byzone

Selvom der i de sidste ca. 35 år generelt har været en gunstig udvikling i antallet af uheld og tilskadekomne i Danmark, er det ikke lykkedes at få reduceret antallet af uheld og tilskadekomne lige effektivt alle steder.

I figur 7 er udviklingen for uheld, personskade- og materiel-skadeuheld samt dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne i den 18-årige periode 1985-2002 fordelt på land- og byzone angivet, hvilket er opsummeret i tabel 22 (Vejdirektoratet 2003f).

Af figur 7 og tabel 22 kan det ses, at reduktionen i antallet af både uheld og tilskadekomne har været væsentlig større i byzone end i landzone. For uheld generelt har der i byzone været et fald fra 22.213 uheld i 1985 til 14.556 uheld i 2002 svarende til et fald på 34,5 %, mens der i landzone kun har været et fald fra 8.847 til 7.584 uheld, hvilket svarer til et fald på 14,3 %. Faldet har således været næsten 60 % mindre i det åbne land i forhold til byområderne.

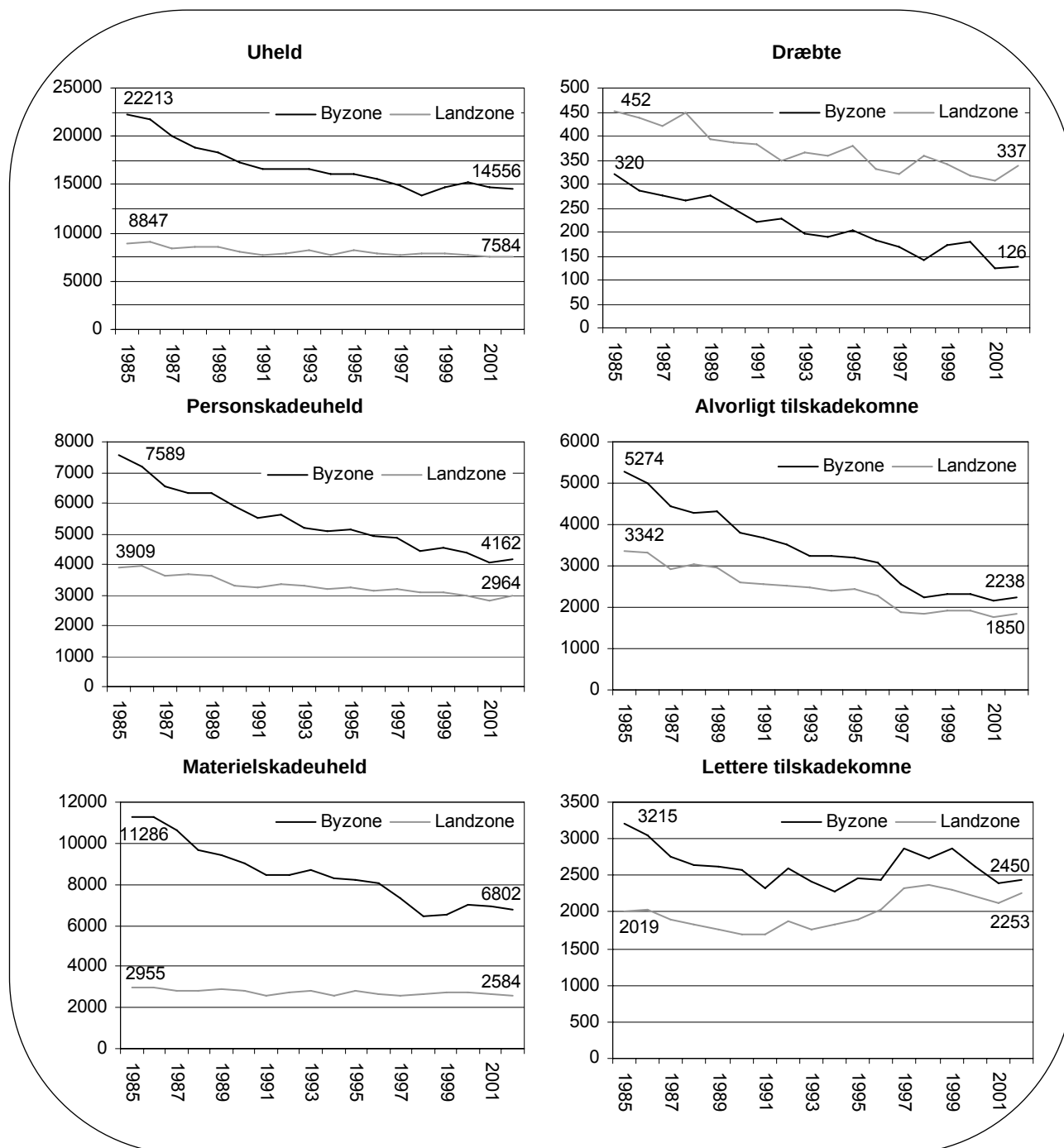
Samme tendens ses for personskader, hvor der for især lettere tilskadekomne har været en stor forskel i udviklingen i land- henholdsvis byzone. I byerne har der været et fald på ca. 24 %, mens der på landet har været en stigning på ca. 12 %, hvilket svarer til, at der har været en forskel i udviklingen i antallet af lettere tilskadekomne på ca. 149 %.

Bemærk, at stigningen i trafikarbejdet i samme periode primært er sket i landzonen (Vejdirektoratet 1998b). Dette kan forklare noget af forskellen.

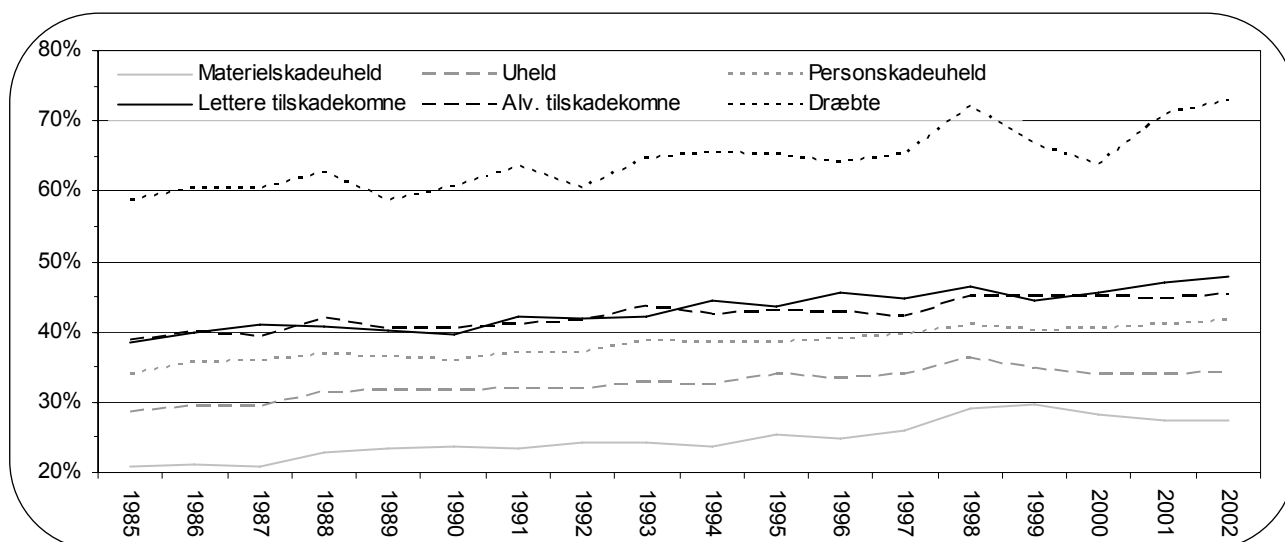
Forskellen i denne periode hænger derudover sammen med, at det trafikikkerhedsfremmende arbejde i form af blandt andet forskellige handlingsplaner og implementering af disse især har været koncentreret i byområder, og det er også for disse områder, der findes flest kendte virkemidler til eksempelvis at få reduceret hastigheden. Således kan vejbump, forsætninger og indsnævninger ikke umiddelbart benyttes i landzone med en hastighedsgrænse på 80 km/t.

	Byzone	Landzone	Forskel
Uheld	34,5 %	14,3 %	58,6 %
Personskadeuheld	45,2 %	24,2 %	46,5 %
Materielskadeuheld	39,7 %	12,6 %	68,4 %
Dræbte	60,6 %	25,4 %	58,0 %
Alvorligt tilskadekomne	57,6 %	44,6 %	22,4 %
Lettere tilskadekomne	23,8 %	-11,6 %	148,7 %

Tabel 22. Fald i antal registrerede uheld, personskade- og materielskadeuheld samt dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne i perioden 1985-2002 fordelt på by- og landzone. – angiver en stigning.



Figur 7. Udviklingen i antal registrerede uheld, personskade- og materielskadeuheld samt dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne i den 18-årige periode 1985-2002 fordelt på by- og landzone (Vejdirektoratet 2003f).



Figur 8. Andelen af uheld og personskader i landzone i forhold til de samlede antal angivet for perioden 1985-2002 (Vejdirektoratet 2003f).

Uhelds alvorlighed i land- og byzone

At udviklingen har været mindre gunstig i landzone i forhold til byzone er uheldigt, da uheldene generelt er mere alvorlige på landet end i byen. Dette kan illustreres af en sammenligning af antal og alvorlighed af uheld på landet og i byen, hvilket for perioden 1985-2002 er gjort i figur 8.

I denne periode skete de enkelte år mellem 28-34 % af de registrerede uheld, 34-42 % af de registrerede personskadeuheld og 20-30 % af de registrerede materielskadeuheld i landzone. Der sker således forholdsvis flere personskadeuheld i landzone end i byzone. At uheldene er mere alvorlige i landzone kan også illustreres af, at de registrerede 28-34 % uheld i landzone resulterede i 40-48 % af alle tilskadekomne personer og 59-73 % af alle dræbte i trafikken.

Bemærk desuden jævnfør figur 8, at uheldenes og personskadernes andel i det åbne land har været stigende i den givne periode som en naturlig følge af, at faldet i uheld og personskader har været størst i byzonen.

En anden måde at illustrere, at trafikuheldene er mere alvorlige i landzone i forhold til byzone, er ved at sammenligne skadesgraden, hvilket vil sige antal tilskadekomne og antal dræbte pr. personskadeuheld. Dette er gjort i tabel 23. Her ses det, at det for både stats-, amts- og kommuneveje gælder, at der er flere dræbte og tilskadekomne pr. registrerede personskadeuheld i landzone end i byzone. Ses der for eksempel på amtsveje, kan det ses, at der dræbes 0,12 pr. personskadeuheld i landzone, mens tallet for byzone er 0,04.

	Dræbte		Dræbte og alvorligt tilskadekomne		Alle tilskadekomne	
	By	Land	By	Land	By	Land
Alle	0,03	0,11	0,56	0,73	1,17	1,49
Stat	0,05	0,12	0,61	0,75	1,31	1,60
Amt	0,04	0,12	0,58	0,75	1,22	1,52
Kommune	0,03	0,09	0,55	0,69	1,15	1,35

Tabel 23. Gennemsnitligt antal dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. personskadeuheld for forskellige vejtyper i land- og byzone for uheld registreret i perioden 1998-2002 (Vejdirektoratet 2003f).

En tredje måde at anskueliggøre, at uheld er mere alvorlige i landzone i forhold til byzone er ved at beregne den gennemsnitlige uheldsomkostning på baggrund af de trafikøkonomiske enhedspriser. Her er det fundet, at uheld i landområder i gennemsnit beløber sig til 946.000 kr, mens den gennemsnitlige uheldsomkostning for uheld i byområder ligger på 610.000 kr (Madsen 2005). Uheld i landzone er således i henhold til denne måde at opgøre det på i gennemsnit 55 % mere alvorlig end et uheld i byzonen.

Grunden til, at uheldene er mere alvorlige i landzone sammenlignet med uheldene i byzone hænger især sammen med højere hastighed på landet. Dels er hastighedsgrænsen højere på landet end i byen, dels bliver hastighedsgrænsen i mindre grad overholdt på landet end i byerne (Madsen 2001).

Udover hastighed kan karakteren af de uheld der generelt indtræffer i det åbne land også være en medvirkende forklaring på, at uheldene er mere alvorlige på landet (Madsen 2003). For eksempel er der i det åbne land problemer med mange mødeuheld, som ofte ender med en alvorlig udgang.

Uheld på strækninger og i kryds

Samtidig med at flertallet af de alvorligste uheld sker i det åbne land, gælder det også, at flertallet af disse uheld ske på strækninger. I tabel 24 kan det således ses, at over to tredjedele af uheldene og personskaderne sker på strækninger, mens den resterende andel sker i forskellige former for kryds. Blandt de 1.662 trafikdræbte i det åbne land i 1998-2002 blev eksempelvis 1.282 dræbt i strækningsskade. Dette udgør således 77 % af de trafikdræbte i det åbne land og 53 % af samtlige trafikdræbte i by- og landområder i den pågældende periode. I 2005 er denne andel vokset til 58 %.

	Uheld			Personskader			
	I alt	Person	Materiel	I alt	Dræbte	Alv.	Let
Kryds	28,4	31,1	36,7	32,2	22,7	29,5	35,8
Strækning	71,5	68,9	63,3	67,8	77,1	70,5	64,2
I alt	38.625	14.918	13.342	22.188	1.662	9.275	11.251

Tabel 24. Andelen af uheld og personskader på strækninger og i kryds på offentlige veje i det åbne land for perioden 1998-2002 (Vejdirektoratet 2003f). Værdierne er angivet som procent i forhold til det samlede antal uheld eller personskader i det åbne land angivet i den nederste række.

I det stedbundne trafiksikkerhedsarbejdet er der således god grund til at fokusere på det åbne land, og i særdeleshed på strækninger i det åbne land, idet hovedparten af de alvorlige uheld sker her, og fordi trafiksikkerhedsarbejdet ifølge målsætningen netop skal koncentreres om de alvorligste uheld.

Hertil skal det bemærkes, at der inden for de sidste omkring 10 år er kommet større og større fokus på det åbne land i trafiksikkerhedsarbejdet i form af forskellige undersøgelser og konkrete projekter som eksempelvis "Trafiksikkerhed – Påkørsel af faste genstande udenfor byer" (Vejdirektoratet 1996), "Uheld på veje i åbent land" (Vejdirektoratet 1998b), "Hastighedsplanlægning i åbent land" (Vejdirektoratet 2003h) og "Metode til forbedring af trafiksikkerheden i åbent land" (Sønderlund og Søndergaard 2005).

1.5.2 Sortpletarbejdet

Under det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i det åbne land findes der primært de to tilgange; sortpletmetoden og generelle tiltag, som i de seneste 10 år i mindre omfang er blevet suppleret med det grå strækningsarbejde. Disse tre metoder indgår alle som en del af de opstillede initiativer i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan, og de indgår også i mange af de amtslige trafiksikkerhedsplaner. Der er dog forbundet en række problemer med brug af disse metoder i forhold til at kunne medvirke til fortsat reduktion i antallet og alvorligheden af uheld i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde. Disse problemer beskrives i det følgende.

Den danske sortpletmetode og teorien bag denne blev udviklet i slutningen af 1960'erne, og siden har metoden udgjort en stadig større del af det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. I en lang årrække er der i Danmark dog ikke udover

nogle ph.d.-projekter (Vistisen 2002; Madsen 2005) blevet foretaget nogen systematiske teoretiske overvejelser om metodens baggrund og duelighed i dagens Danmark, hvilket betyder, at der i dag er forbundet nogle problemer ved metoden. For yderligere beskrivelse af sortpletmetodens problemer henvises der til bilag C og bilag F.

Metode og strategi

I den normal benyttede modelbaserede sortpletmetode udpeges sorte pletter på baggrund af alle uheld eller personskadeuheld, og der er således uoverensstemmelse mellem strategi og metode, da der ved udpegning af sorte pletter ikke systematisk skelnes mellem uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne, som det bør gøres i henhold til den nyeste målsætning fra Færdselssikkerhedskommissionen.

Som eksempel kan nævnes, at der i en sortpletudpegning i Århus Amt i 2002 blandt 42 sorte pletter var seks udpegede lokaliteter, hvor der hverken var dræbte eller alvorligt tilskadekomne, og på mange af de andre lokaliteter var der kun få dræbte eller alvorligt tilskadekomne (Sørensen 2003).

Blandt de ni amter, der både har adopteret den beskrevne målsætning og foretager en modelbaseret sortpletudpegning gælder det, jævnfør bilag C, at syv amter finder denne uoverensstemmelse direkte problematisk og ulogisk, og seks amter angiver også eksplicit, at der er behov for at få sortpletmetoden justeret, så uheldenes alvorlighed i større grad indgår i udpegningen.

Reduceret effektivitet

Sortpletmetoden har været brugt i mange år. Blandt fagfolk er der generel enighed om, at dette arbejde var meget effektivt i starten, da der på de sorte pletter skete mange uheld med ofte lignende karakteristika, som i mange tilfælde kunne undgås med forholdsvis billige foranstaltninger.

I takt med at de umiddelbare sorte pletter med størst uheldsforekomst er blevet udbedret samtidig med, at de mest billige og effektive tiltag er blevet benyttet, har de nyeste udpegede sorte pletter fået karakter af at være mere og mere "grå". Her sker der færre uheld end på de tidligere udpegede sorte pletter, og der skal ofte benyttes dyrere tiltag for at udbedre forholdene. Sortpletarbejdets cost-effektivitet er således blevet reduceret i forhold til tidligere. Dette bekræftes af de i bilag C gennemførte interview.

Denne tendens ses ikke kun i Danmark, men også i andre lande som Sverige, England og Finland, som ligeledes har benyttet metoden i over 30 år (European Commission 2003).

Udover at reduceret effektivitet i sig selv er et problem, kan det også virke demotiverende på vejbestyrrelserne, at der skal

benyttes store summer for at sikre mærkbare forbedringer, når vejbestyrelserne oftest kun råder over meget begrænsede økonomiske ressourcer. Dette kan blandt andet medføre, at det i stedet vælges at benytte ressourcerne andet steds.

De få uheld på lokaliteterne betyder yderligere, at metodens potentiale med hensyn til at reducere det samlede antal uheld på vejnettet i den givne vejbestyrelse er reduceret. Således gælder det eksempelvis for det amtslige vejnet i Ringkøbing Amt, at uheldene på udpegede sorte pletter kun udgør under en femtedel af det samlede antal uheld (Kanstrup og Christensen 2005).

Tilbageskuende karakter

For at kunne udpege en sort plet og have nok uheldsdata til at kunne opstille nogle relevante løsningsforslag foretages udpegningen typisk på baggrund af de seneste fem års uheldsregistreringer. Dette betyder, at trafiksikkerhedsarbejdet har en tilbageskuende karakter samtidig med, at det eventuelt bliver baseret på et uheldsbillede, der på grund af eksempelvis ændringer i trafikmængde og sammensætning ikke længere er aktuel.

Mørketal

Sortpletudpegningsmetoden er baseret på den offentlige uheldsstatistik. Dette kan være problematisk, da denne ikke er fuldstændig. Således skønnes de officielle uheldsstatistikker på baggrund af data fra skadestuerregistreringer at have en dækningsgrad på under 20 % i forhold til det faktiske antal uheld, der finder sted, dog med højere dækningsgrad jo alvorligere uheldene er. For dræbte er dækningsgraden 100 %, for alvorligt tilskadekomne er den 60-90 % og for lettere tilskadekomne er den helt ned til 12 %. Især for cyklister er dækningsgraden lav (UlykkesAnalyseGruppen 2001).

Dette betyder, at det ikke er alle sorte pletter, der udpeges samtidig med, at de registrerede uheldsbilleder som løsningsforslagene udføres efter kan være væsentligt anderledes i forhold til virkelige uheldsbilleder. I forbindelse med at trafiksikkerhedsarbejdet i fremtiden skal koncentreres om de dræbte og alvorligt tilskadekomne er problemet med underrepræsentation dog blevet mindre.

Tilfældighedstankegangen

En grundlæggende forudsætning ved udpegningsmetoden er, at antallet af uheld på en given lokalitet følger en poissonfordeling. Udenlandske og danske studier har dog imidlertid vist, at poissonfordelingen ofte ikke giver et korrekt uheldsbillede, da de observerede uheld har en større tilfældig variation end poissonfordelingen foreskriver (Vistisen 2001). Dette betyder, at sorte pletter er i stand til at "vandre" rundt i vejbestyrelsernes vejnet fra år til år. En lokalitet kan således blive udpeget som en sort plet det ene år uden dog at blive udpeget det næste år, hvilket betyder, at

det kan være svært at vurdere, hvilke lokaliteter der skal prioriteres højest og ændres.

Ved sortpletmetoden forudsættes det desuden, at det er tilfældigheder, der afgør, hvor alvorlige konsekvenser et uheld får. Dette kan der imidlertid stilles spørgsmålstegn ved, da det er vist, at hastighed, køretøjernes masse og beskyttelsesgrad, brug af personlig sikkerhedsudstyr, egenskaber ved trafikanten, uheldssituation og partskombination har betydning for uheldets skadesvirkning (Elvik 1997 m.fl.; Madsen 2005).

1.5.3 Generelle tiltag

Generelle tiltag er i forhold til sortpletarbejdet en helhedsorienteret tilgang, hvor det i flere tilfælde tilstræbes at løse en flerhed af problemer samtidigt. Ved at bruge denne tilgang i trafiksikkerhedsarbejdet risikeres det derfor, at det ikke er de trafiksikkerhedsmæssige bedste løsninger, der vælges, da der også skal tages hensyn til de andre problemer, som trafikken resulterer i. Desuden risikeres det, at uheldsbelastede lokaliteter bliver lavere prioriteret i forhold til andre lokaliteter med for eksempel trygheds-, fremkommeligheds- eller miljøproblemer.

En sidste indvending mod tilgangen er, at den ikke er formaliseret, hvilket betyder, at den gennemføres på baggrund af egne erfaringer og ønsker, hvilket kan variere fra vejbestyrelse til vejbestyrelse og ikke nødvendigvis stemmer overens med de erfaringer og målsætninger, der findes på det nationale og internationale niveau. Dog er generelle tiltag et ofte brugt virkemiddel, og derfor er der efterhånden opstået en praksis for, hvordan arbejdet skal gribes an.

1.5.4 Det grå strækingsarbejde

Saneringer af grå strækninger er angivet som et af de 62 virkemidler i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan: "Hver ulykke er én for meget" (Færdselssikkerhedskommissionen 2000), og det indgår også i mange af de amtslige trafiksikkerhedsplaner. Begrebet er således medtaget som et væsentligt virkemiddel i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde, og skal således være et supplement til det traditionelle sortpletarbejde og de generelle tiltag.

Problemet er imidlertid, at hverken Vejdirektoratet eller andre trods ønske fra for eksempel amterne om at have en fælles metode (Amterne i Danmark 1997) ikke officielt har formuleret en formaliseret, fælles og operationel metode til udpegnings-, analyse og udbedring af grå strækninger.

I Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan refereres der, angående hvordan grå strækninger skal udpeges og analyseres, kun til den såkaldte "rute 9 metode", der henviser til en trafiksikkerhedsmæssig forbedring af rute 9 mellem Odense og Svendborg (Vejdirektoratet 1996a). Hertil skal

det bemærkes, at udpegningen her skete på baggrund af en række tilfældige sammenstød og pres fra medier og beboere langs vejen (Sørensen 2003a). Derudover har Vejdirektoratet formuleret en definition af grå strækninger. Men denne er ikke særlig præcis og specifik, og det kan derfor ikke tolkes ud fra denne, hvordan grå strækninger skal udpeges.

Der har således indtil nu været tale om en praksis, men i modsætning til for eksempel generelle tiltag er der kun foretaget så få udpegninger, analyser og udbedringer af grå strækninger, at der ikke kan siges at være opstået nogen generel praksis for dette arbejde. Der er således hverken nogen formaliseret metode eller velbeskrevet praksis.

1.6 Formål og afgrænsning

I det forrige er det danske trafiksikkerhedsarbejde, med fokus på hvorfor det udføres, udvikling, målsætninger, strategier og metoder, kort blevet gennemgået og diskuteret. På baggrund af de beskrevne problemer med det nuværende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde formuleres projektets formål i det følgende. Afslutningsvis i afsnittet foretages og beskrives projektets afgrænsning.

1.6.1 Projektformål

På baggrunden af gennemgangen af det danske trafiksikkerhedsarbejde kan det sammenfattes, at der er en række problemer med det nuværende trafiksikkerhedsarbejde i form af manglende fokus på strækninger i det åbne land og problemer med de eksisterende metoder i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde.

Problemer i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

For det åbne land gælder det, at der generelt har været en mindre gunstig udvikling i antallet af uheld og personskader i forhold til udviklingen i byområder. Udover forskellig trafikvækst hænger dette sammen med, at det trafiksikkerhedsfremmende arbejde i form af blandt andet forskellige handlingsplaner og implementering af disse især har været koncentreret i byområder. Derudover er det også for disse områder, at der findes flest kendte virkemidler til forbedring af trafiksikkerheden. Dette er paradoksalt, da uheld grundet primært høj hastighed generelt er mere alvorlige på landet.

I løbet af den sidste årrække er der dog kommet mere fokus på disse uheld, hvilket blandt andet hænger sammen med den nye målsætning om, at der i trafiksikkerhedsarbejdet skal fokuseres på at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Til at forbedre trafiksikkerheden i det åbne land findes der en række værktøjer som sortpletmetoden og generelle tiltag, men der er dog forbundet nogle problemer ved disse.

For sortpletmetoden gælder det, at de værste sorte pletter er blevet udbedret. Der er også uoverensstemmelse mellem strategien om at koncentrere indsatsen om de alvorligste uheld og den normal benyttede sortpletmetode, hvor der udpeges på baggrund af alle uheld. Endvidere har metoden en tilbageskuende karakter, tager ikke hensyn til uheldsstatistikens mørketal og tager i Danmark ikke udgangspunkt i moderne uheldsteori.

Ved generelle tiltag består problemet primært af, at der er risiko for ikke at benytte den bedste trafiksikkerhedsmæssige løsning på en given lokalitet, idet der i et vist omfang også skal tages hensyn til andre aspekter som tryghed og fremkommelighed. Desuden er der mere tale om en praksis end en formaliseret metode, hvilket betyder, at der er risiko for, at arbejdet gennemføres på baggrund af egne ønsker og erfaringer, hvilket ikke nødvendigvis stemmer overens med de erfaringer og målsætninger, der findes på nationalt og internationalt niveau.

Problemerne med disse metoder har betydet, at nogle vejbestyrelser er begyndt at overveje eller supplere med andre metoder. Omkring 1995 dukkede begrebet grå strækninger således op i Danmark i forbindelse med en strækningsanalyse og -udbedring af rute 9 mellem Odense og Svendborg. Sanering af grå strækninger er yderligere angivet som et af virkemidlerne i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan fra 2000, og kan således betragtes som et væsentligt virkemiddel i det nuværende og fremtidige trafiksikkerhedsarbejde. Imidlertid findes der ikke en præcis og brugbar definition af begrebet, og der er ikke formuleret en fælles, formaliseret og ikke mindst operationel metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger.

Fremtidige behov

Karakteren af de beskrevne problemer i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde vidner om, at der både er et forskningsmæssigt og et mere praktisk og anvendelsesorienteret behov for en gennemgang af de eksisterende metoder i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og på denne baggrund en justering af de eksisterende metoder samt udvikling af nye supplerende metoder.

Forskningsmæssigt kan der argumenteres for en teoretisk og systematisk analyse og vurdering af det eksisterende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, idet der siden udviklingen af sortpletmetoden i 1960'erne udover nogle ph.d.-projekter (Vistisen 2002; Madsen 2005) ikke systematisk er foretaget sådanne overvejelser om uheldsteorien bag metoderne, herunder metodernes duelighed i dagens Danmark. Disse manglende overvejelser er en medvirkende årsag til de nuværende problemer med de eksisterende metoder.

Praktisk og anvendelsesorienteret kan der argumenteres for udvikling af nye metoder, idet der på grund af problemerne med de traditionelle metoder efterspørges nye metoder. Således har flere amter forsøgt at opstille og benytte andre metoder i deres stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, herunder sanering af grå strækninger. Derudover har Ringkøbing Amt og Viborg Amt medfinansieret dette forskningsprojekt for, at der bliver udviklet en praktisk anvendelig metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, der kan benyttes i deres arbejde som supplement til de mere traditionelle metoder.

Formål

Med udgangspunkt i disse problemer og behov er projektets formål formuleret som følgende:

Projektformålet er på baggrund af uheldsteoretiske og systematiske analyser og vurderinger at udvikle en formaliseret, entydig og for de danske vejbestyrelser i praksis anvendelig metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land, hvor uhelgenes alvorlighed inddrages systematisk i de opstillede metoder.

Som det fremgår af denne formulering, vil der i dette projekt både blive arbejdet med udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. Det gælder dog, at der i størst omfang vil blive fokuseret på udpegningsfasen, mens det i mindre grad vil blive fokuseret på analyse- og løsningsfasen.

1.6.2 Kravspecifikationer

Som en uddybning af det formulerede projektformål specificeres det hvilke krav de udviklede metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger skal opfylde. Disse uddybninger tager udgangspunkt i det formulerede projektformål samt input og anbefalinger fra de gennemførte litteraturstudier og interview i bilag B-bilag E.

Danmark

Metoderne skal gælde for danske forhold, kunne implementeres af danske vejbestyrelser og laves på baggrund af tilgængeligt data for det danske vejnet, herunder vejnettets udformning, trafik og uheld. Metoderne kan som udgangspunkt ikke overføres direkte til andre lande, men kan derimod virke som inspiration til opstilling af lignende definitioner og metoder i andre lande.

Ved formulering af metoderne skal der tages udgangspunkt i det nuværende danske stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og det stude det er på, og således medvirke til at kunne forbedre og højne kvaliteten af dette. Dette betyder, at det ikke nødvendigvis skal bidrage til et internationalt løft i forhold

til udpegning og udbedring af grå strækninger i de lande, der er nået længst på området.

Vejnet

Som det fremgår af projektformålet fokuseres der på det overordnede vejnet. Ved klassificering af, hvad der menes med det overordnede vejnet, tages der udgangspunkt i den opdeling af det offentlige vejnet i stats-, amts- og kommuneveje, som er gældende frem til 2007. Som overordnede veje defineres her stats- og amtsveje, og metoderne skal således være gældende for disse veje med undtagelse af motorveje.

Motorvejene indgår ikke, da deres karakter med hensyn til både vejudformning, trafik og uheldsbillede er noget anderledes i forhold til de andre stats- og amtsveje, som har forholdsvis ensartede karakter.

Metoderne skal således være gældende for statsveje eksklusiv motorveje samt amtsveje. I dette projekt vil der dog primært blive fokuseret på amtsvejene. Dette hænger sammen med, at det ifølge Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan; ”Hver ulykke er én for meget – Trafikikkerhed starter med dig” er disse veje, hvorpå der skal foretages strækningsanalyser og -udbedringer i den periode, som handlingsplanen omhandler fra 2001 til 2012 (Færdselssikkerhedskommissionen 2000). Derudover er dette projekt medfinansieret af Ringkøbing Amt og Viborg Amt, og derfor er det på deres amtsveje, at udpegningerne, analyserne og udbedringerne foretages.

Metoderne skal, som det fremgår af det forrige, ikke umiddelbart være gældende for motorveje og de veje, som frem til 2007 er kommuneveje. Arbejdet kan dog virke som inspiration til opstilling af lignende definitioner og metoder for disse veje.

Metodeudviklingen foretages som beskrevet i henhold til den opdeling af vejnettet i stats-, amts- og kommuneveje, som er gældende indtil januar 2007, hvor den nye strukturreform træder i kraft. I den nye struktur vil amterne blive nedlagt, og amtsvejene enten op- eller nedklassificeres til stats- henholdsvis kommuneveje. Selvom projektets fokus dermed er rettet mod amtsveje, som vil komme til at indgå i andre enheder efter 2006, er det alligevel valgt at tage udgangspunkt i den nuværende opdeling, idet det først meget sent i projektperioden er blevet endeligt klarlagt, hvordan den fremtidige situation vil komme til at se ud.

Det åbne land

På grund af den tidligere manglende fokus på trafikikkerhed i det åbne land, den nye målsætning udelukkende omhandle de alvorligste uheld og den kendsgerning, at de alvorligste uheld overvejende sker i det åbne land, vil dette projekt udelukkende omhandle det åbne land.

Grunden til, at det er fundet nødvendigt at foretage denne specificering, er, at der er stor forskel på de problemer og mulige virkemidler, der findes i by- henholdsvis landområder. Da størstedelen af de nuværende stats- og amtsveje ligger i det åbne land vil denne afgrænsning hovedsagelig omfatte strækninger i gennemfartsbyer.

Alvorlighed

I henhold til den nationale og de typiske målsætninger i amterne med hensyn til trafikssikkerhed samt det formulerede projektformål skal uheldenes alvorlighed inddrages systematisk ved både udpegning, analyse og opstilling af løsningsforslag således, at trafikssikkerhedsarbejds fokus rettes mod de alvorligste uheld i form af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Objektiv

Selve metoderne skal være så objektive som mulige, så brugen af personlige og subjektive vurderinger begrænses i størst mulig omfang. Subjektive vurderinger er afhængige af ”øjnene der ser”, og resultaterne af udpegninger og analyser vil således variere afhængig af, hvem der foretager disse samtidig med, at det ofte ikke vil være gennemskueligt, hvordan disse resultater er opnået. Dette bør derfor undgås.

Systematisk, formaliseret og entydig

I henhold til projektformålet skal metoderne formuleres på en sådan måde, at trafikssikkerhedsarbejdet kan gennemføres systematisk, formaliseret og entydigt af de enkelte vejbestyrelser. Det tilstræbes således, at arbejdet bliver gennemført ensartet, hvilket anses som vigtig i forhold til at få en fælles forståelse af begreberne og metoderne blandt fagfolk, og for at få begreberne kendt blandt politikere, i medier og blandt befolkningen. Dette anses som vigtig for at få afsat ressourcer til arbejdet. Af hensyn til nye medarbejdere uden erfaring eller lokalkendskab er det også vigtigt at have fælles og formaliserede metoder.

Systematisk, formaliserede og entydige metoder sikrer også, at forskellige strækninger behandles ligeværdigt af de enkelte vejbestyrelser. Det giver således mulighed for, at resultaterne af forskellige udpegninger og analyser kan sammenlignes på tværs af vejbestyrelserne med mulighed for efterfølgende effektstudier og erfaringsudveksling.

Fleksibel

Som beskrevet skal metoderne være ensartede, men de skal også være så tilstrækkelig fleksible, at de kan tilpasses lokale forhold og forskelle såsom vejbestyrelsernes størrelse, forskellig infrastruktur og trafikmængde samt forskellige trafikssikkerhedsproblemer og fokusområder.

Implementerbar og anvendelig

Metoderne skal kunne implementeres og gennemføres af de enkelte vejbestyrelser, og skal i princippet kunne gennemføres inden for de økonomiske, personalemæssige og faglige ressourcer, som de enkelte vejbestyrelser råder over på nuværende tidspunkt. Med andre ord skal metoderne, som formuleret under projektformålet, være praktisk anvendelige for vejbestyrelserne. At metoderne skal kunne gennemføres af de enkelte vejbestyrelser inden for nuværende ressourcer betyder, at metoderne ikke må være for omfattende forstået på den måde, at de skal tilpasses de givne ressourcer.

Uheldsteoretisk velfunderet

Som beskrevet i det forrige skal metoderne være praktisk anvendelige for de enkelte vejbestyrelser, men samtidig skal metoderne være teoretisk velfunderede og i videst mulig omfang hvile på et uheldsteoretisk korrekt grundlag. Der skal således i videst muligt udstrækning tilstræbes, at der er overensstemmelse mellem teori og praksis.

Velbeskrevet og dokumenteret

Metoderne skal være velbeskrevne og veldokumenterede og alle forudsætninger, overvejelser og argumentationer samt beregninger skal være synlige og tilgængelige således, at resultaterne kan reproducere, og således der ikke er uklarheder med hensyn til, hvordan metoderne konkret er gennemført eller skal gennemføres. Dette er vigtigt for, at de enkelte vejbestyrelser skal kunne gennemføre arbejdet og have tiltro til dette arbejde.

Forståelig

Metoderne skal ikke kun være velbeskrevne og veldokumenterede, men også forståelige. Dette skal forstås på den måde, at metoderne skal være umiddelbare forståelige for de enkelte trafikssikkerhedsmedarbejdere i forhold til den faglighed og tankegang de har, og den måde de er vant til at arbejde med trafikssikkerhed på. Dette har stor betydning i forhold til at kunne få implementeret metoderne som en del af vejbestyrelsernes stedbundne trafikssikkerhedsarbejde, idet umiddelbar uforståelig eller indviklede metoder, som ikke passer ind i trafikssikkerhedsmedarbejders ”normale verdensbillede” for trafikssikkerhedsarbejde, formodes at være vanskelige at få implementeret.

Acceptabel

Udover at metoderne skal være forståelige, skal metoderne også være udformet på en sådan måde, at de bagvedliggende tankegange er generelt accepteret af trafikssikkerhedsmedarbejdere. Ligesom metodernes forståelighed er dette centralt i forhold til en implementeringssituation.

Pålidelig

Metodernes pålidelighed skal maksimeres forstået på den måde, at sandsynligheden for at udpege sande grå strækning-

ger og identificere sande risikomomenter og løsningsforanstaltninger maksimeres. Beskrevet på en anden måde skal andelen af såkaldte sande positive strækninger, risikomomenter og løsningsforanstaltninger maksimeres, og andelen af såkaldte falske negative eller falske positive strækninger, risikomomenter og løsningsforanstaltninger minimeres.

Automatisk

Metoderne skal i videst mulig omfang automatiseres for at undgå manuelt arbejde som både kan være meget arbejdskrævende og i større eller mindre grad være præget af personlige og subjektive vurderinger.

I hvilken grad arbejdet skal automatiseres afhænger generelt af, om der er tale om udpegningsfasen, analysefasen eller løsningsfasen. Den første fase bør således så vidt muligt automatiseres, mens det i de andre faser kan være nødvendigt med analyser og vurderinger af mere manuel og ”håndværksmæssig” karakter.

Data og kompatibilitet

For at metoderne skal kunne gennemføres under de nuværende økonomiske, personalemæssige og faglige midler, er det nødvendigt, at metoderne baseres på eksisterende og tilgængelige uhelds-, vej- og trafikdata således, at der ikke skal afsættes omfattende ressourcer til indsamling af ny data.

Der skal således tages udgangspunkt i den koordinerede uheldsstatistik for det overordnede vejnet, som er tilgængelige i Vejsektorens Informationssystem, VIS. Dette betyder, at metoderne skal udvikles, så de er kompatible med disse eksisterende data, og den form de findes på.

Det skal bemærkes, at der er en række problemer med de eksisterende især uheldsdata, idet disse er både mangelfulde og i flere tilfælde upræcise. Denne problematik behandles dog ikke i dette projekt, og der ses således bort fra, at dataene er mangelfulde og nogle data ikke er korrekte.

Administrationsomkostninger

De administrative omkostninger til gennemførelse af arbejdet skal minimeres så meget som muligt i form af en effektiv arbejdsproces. Denne effektive arbejdsproces skal som beskrevet i andre kravspecifikationer sikres ved at automatisere processen og minimere manuelle arbejdsgange, ved at bruge eksisterende data samt ved at lave pålidelige udpegninger og analyser, så det er de sande grå strækninger der udpeges, og sande løsningsforslag der foreslås og implementeres.

Mest trafiksikkerhed for pengene

Vejbestyrelsernes ressourcer til gennemførelse af trafiksikkerhedsarbejde er ofte begrænsede, og det er derfor vigtigt, at metoderne udformes på en sådan måde, at det sikres, at

der fås mest trafiksikkerhed i form af flest sparede uheld og personskader for de investerede ressourcer.

Dette sikres ved at opfylde nogle af de andre beskrevne specifikationer. Det er således vigtigt, at selve administrationsomkostningerne minimeres ved for eksempel at undgå så meget manuelt arbejde som muligt ved at automatisere metoderne. Ligeledes er det vigtigt, at så mange af ressourcerne som muligt benyttes på selve udbedringen af strækningerne og ikke benyttes på selve udpegnings- og analysefasen, som ikke direkte har nogen trafiksikkerhedsmæssig effekt. På den anden side er der dog tale om en balancegang, for det er også vigtigt, at det er de sande grå strækninger og problemer, der identificeres. Kravspecifikation omhandlende pålidelighed i de forskellige faser er derfor også af afgørende betydning for at få mest trafiksikkerhed for pengene.

Supplement

Metoderne skal være et supplement til og kunne vekselvirke med vejbestyrelsernes resterende trafiksikkerhedsarbejde. Metoderne skal således hverken erstatte eksisterende stedbundet eller ikke stedbundet trafiksikkerhedsarbejde.

Under forudsætning af at niveauet for de enkelte vejbestyrelsernes økonomiske og personalemæssige ressourcer i princippet ikke ændres, vil det dog være nødvendigt, at ressourcerne til noget af det eksisterende trafiksikkerhedsarbejde reduceres således, at der bliver ressourcer til at gennemføre udpegnings-, analyse- og udbedrings- af grå strækninger. Som beskrevet under en tidligere kravspecifikation er det vigtigt at få mest trafiksikkerhed for pengene, og her formodes det således, at de eksisterende ressourcer kan bruges bedre, hvis en vis andel af disse bruges til strækningsudbedringer på overordnede veje i det åbne land.

Effektvurdering

Metoderne skal formuleres på en sådan måde, at der både kan foretages forhåndsvurderinger af løsningsforslagene og efterfølgende effektvurdering. Det første er vigtigt i bestræbelserne på at få mest trafiksikkerhed for pengene, mens de efterfølgende effektvurderinger er centrale i forhold til fremover at blive bedre til at estimere forskellige løsningsforslags uheldsreducerende effekt samt hvilke anlægsomkostninger, der er forbundet med disse.

Trafiksikkerhedsmedarbejderens rolle

På den ene side skal trafiksikkerhedsmedarbejderens brug af selvopfundne metoder og praksiser samt subjektive vurderinger minimeres i det omfang, det er muligt og hensigtsmæssigt. Det skal således undgås, at trafiksikkerhedsarbejdet er baseret på den enkelte trafiksikkerhedsmedarbejders egne erfaringer og ønsker, da dette ikke nødvendigvis stemmer overens med de erfaringer og målsætninger, der findes på nationalt eller internationalt niveau. Af hensyn til nye med-

arbejdere, som enten er nydannede eller kommer fra andre fag- eller geografiske områder, og som derfor ikke har erfaring med trafiksikkerhedsarbejde eller ikke har lokalkendskab, er det også vigtigt at have formaliserede, objektive og velbeskrevne metoder.

På den anden side har den enkelte "lidt ældre" trafiksikkerhedsmedarbejder for især det overordnede vejnet typisk stor erfaring med det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde og stor lokalkendskab til den pågældende vejbestyrelses vejnet, da de dagligt arbejder med dette. Denne kompetence bør udnyttes, og metoderne skal indrettes således, at der er plads til at supplere med dette kendskab i det konkrete arbejde.

Hvilken rolle trafiksikkerhedsmedarbejderne skal spille afhænger generelt af, om der er tale om udpegnings-, analyse- eller løsningsfase. I den første fase bør trafiksikkerhedsmedarbejderes rolle begrænses. Dog kan lokalkendskabet til vejnettet og kommende projekter, der har betydning for vejnettet og trafikken på dette, inddrages til rangering af hvilke af de udpegede strækninger, der i første omgang skal arbejdes videre med i de efterfølgende faser, hvis der ikke er ressourcer til at gennemgå og udbedre alle strækningerne med det samme. Mens trafiksikkerhedsmedarbejderens rolle bør begrænses i selve den indledende udpegningsfase, kan der i større grad være behov for at inddrage trafiksikkerhedsmedarbejderens egne erfaringer og "håndværksmæssige" kundskaber i analysefasen og ved opstilling af løsningsforslag.

1.6.3 Afgrænsning

Af den forrige gennemgang af projektformål og kravspecifikationer fremgår projektets afgrænsning ligeledes implicit. Dette uddybes og drøftes i det følgende.

Trafiksikkerhed

Trafik er en nødvendighed for et moderne og velfungerende samfund. Dog er der forbundet en række problemer med den moderne trafik i form af trafikens miljøkonsekvenser bestående af trafikuheld, ulykke, barrierevirkning, luftforurening, støj og visuel forurening samt problemer med at få tilstrækkelig fremkommelighed, tilgængelighed og parkeringsmuligheder.

I dette projekt afgrænses der til kun at behandle problemerne omkring trafiksikkerhed. Dog vil nogle af de andre parametre indgå ved opstilling og vurdering af konkrete løsningsforslag til forbedring af trafiksikkerheden.

I debatten om trafiksikkerhed og hvordan denne kan forbedres på konkrete lokaliteter indgår begrebet tryghed ofte som en central parameter. Tryghed defineres oftest som en tilstand, der afhænger af den oplevede risiko, hvor høj oplevet risiko svarer til høj ulykke. Trafiksikkerhed defineres derimod som en tilstand, der afhænger af den faktiske risiko.

Det er vigtigt at bemærke, at oplevede og faktisk risiko ikke nødvendigvis følges ad. På konkrete lokaliteter kan trafikanten og naboer således have en høj oplevede risiko samtidig med, at den faktiske risiko er lav, og omvendt. Dette gælder også ved brugen af forskellige foranstaltninger, hvor nogle forbedrer den oplevede eller faktiske risiko uden samtidig at forbedre den anden parameter eller måske direkte forringer denne. I dette projekt fokuseres der på trafiksikkerhed i form af den faktiske risiko.

Angående trafiksikkerhed afgrænses der til at behandle sikkerhed for mennesker i vejtrafikken.

Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

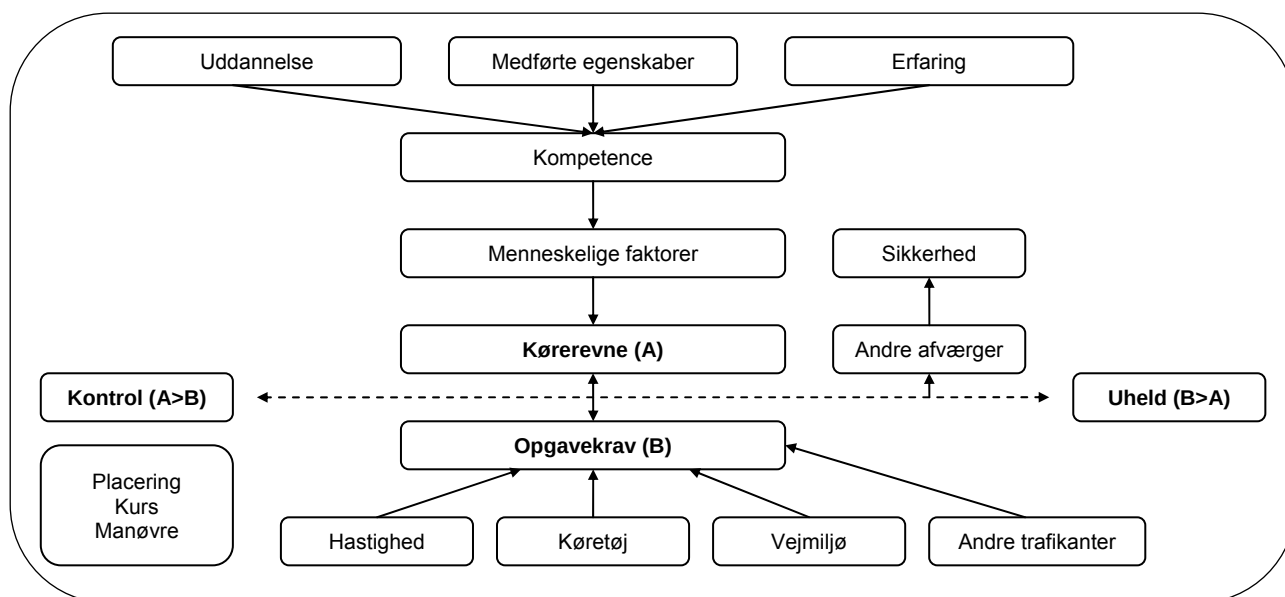
Der arbejdes primært med stedbundet trafiksikkerhed, hvilket vil sige at finde og løse trafiksikkerhedsmæssige problemer, der kan henføres til vejen og dens omgivelser. Der afgrænses således fra at arbejde med det ikke stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, der i form af eksempelvis love og kampagner er rettet mod trafikant og køretøj.

Tidligere er det beskrevet, at der i 92 % af alle ulykker er ulykkesfaktorer, som kan henføres til trafikanten, mens der kun i 28 % af ulykkene har været faktorer, som kan henføres til vejen og dens omgivelser. Derfor kan det virke påfaldende at afgrænse sig til det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og ikke behandle initiativet rettet mod trafikanten. Dette hænger dog sammen med, at det er vigtigt ikke kun at fokusere på trafikantens fejlhandlinger, men også arbejde med initiativer omhandlende vejen og dens omgivelser samt køretøjet (Elvik m.fl. 1997).

For det første er adfærdssændringer især inden for trafikken vanskelige at gennemføre (Rasmussen 2003) samtidig med, at fejl, mangler og u hensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser umiddelbart er noget vejbestyrerne kan gøre noget ved, forudsat de nødvendige ressourcer er til stede.

For det andet har mennesket visse naturlige begrænsninger, og ulykker kan ud fra denne betragtning undgås ved at indrette vejen og dens omgivelser samt køretøjet således, at disse begrænsninger ikke overskrides. Dette er illustreret i figur 9.

Her kan det ses, at trafikanten har en kørebevne bestemt af faktorer som uddannelse og træning, erfaring samt andre menneskelige faktorer, hvilket eksempelvis kan være alkohol, træthed og koncentration. Samtidig stilles der en række krav til trafikanten, som er bestemt af hastighed, køretøj, andre trafikanten samt vejmiljø generelt. I tilfælde af at opgavekravene, B, overstiger kørebevnen, A, er der risiko for, at der sker ulykker med mindre de andre trafikanten afværger.



Figur 9. Model for sammenhæng mellem kørerevne og opgavekrav (Fuller og Santos 2002).

De stedbundne virkemidler kan således mindske opgavekravene, B, ved for eksempel at gøre vejinfrastrukturen mindre kompleks, og derved medvirke til at undgå, at der sker uheld, selvom de væsentligste uheldsfaktorer kan henføres til trafikanten, A.

Denne måde at tænke på kan der også ses eksempler på i forbindelse med udviklingen af nye biler. Det er kun ca. 8 % af uheldene, hvor uheldsfaktorerne kan henføres til bilen, men alligevel arbejder bilindustrien målbevidst med sikkerhed. Der arbejdes både med sikkerhedssystemer, der kan hjælpe føreren med at undgå fejl, hvilket vil sige at mindske opgavekravene, B, og systemer der ligefrem griber ind, hvis føreren ikke selv er i stand til at forudse eller forhindre et uheld, hvilket vil sige at øge kørerevnen, A.

Selvom der her afgrænses til kun at behandle initiativer, der er rettet mod vejen og dens omgivelser, skal det dog bemærkes, at de bedste resultater i det samlede trafiksikkerhedsarbejde vil opnås ved en kombination af tiltag, der er rettet mod trafikanten, vejen og dens omgivelser samt køretøjet.

Trin i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

Arbejdsgangen i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde med fokus på sortpletarbejdet består normalt af en række trin, som er angivet i figur 10. Denne figur benyttes til at beskrive, hvilke trin der fokuseres på i dette projekt.

Trin 1

I det første trin indsamles data. Her er der på det overordnede vejnet som tidligere beskrevet især problemer med hen-

syn til uheldsdata, da der er en væsentlig underrapportering. Yderligere er det erfaret, at de indrapporterede data er behæftet med fejl, for eksempel stedfæstelse og uheldssituation, i op mod en tredjedel af alle uheldene (Vejdirektoratet 2004). Desuden er der ikke en klar definition af alvorligt og lettere tilskadekomne, hvorfor det er meget tilfældigt, hvad de tilskadekomne klassificeres som (Vejdirektoratet 2004). I dette projekt afgrænses der fra at behandle disse problemer.

Trin 2

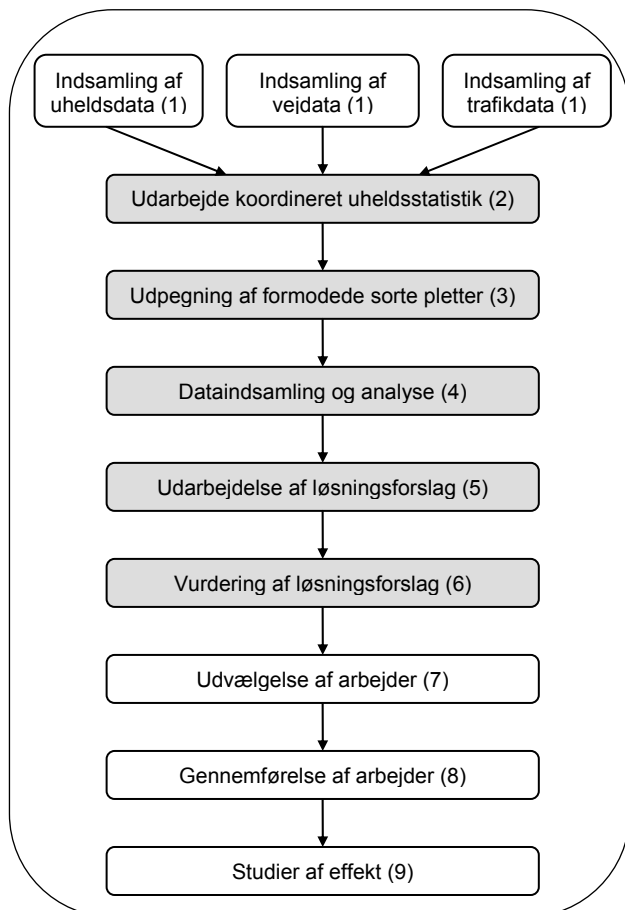
I trin 2 udarbejdes der på baggrund af de indsamlede data en koordineret uheldsstatistik, hvor der opstilles en model for det forventede antal uheld på forskellige lokaliteter. Denne del vil blive behandlet i projektet i form af gennemførelse af en såkaldt kategorianalyse.

Trin 3

Tredje trin omhandler udpegning af sorte pletter, eller i dette tilfælde grå strækninger. Dette trin er det mest centrale i dette projekt, idet projektets primære formål er at udvikle en metode til udpegning af grå strækninger, og benytte den metode på amtsvejnettet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

Trin 4

I det fjerde trin skal der foretages en indsamling af data i form af uhelds-, trafik- og vejdata om de udpegede lokaliteter, og på baggrund af disse skal der foretages en analyse af de givne steder. Denne del omfatter ofte også en besigtigelse. Trin 4 er også en central del i dette projekt, idet der skal opstilles en metode til analyse og besigtigelse af de udpegede strækninger, som skal benyttes på de udpegede grå strækninger i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.



Figur 10. Principiel arbejdsgang i sortpletarbejdet (Vejdirektoratet 1977). Grå markerer de trin, der behandles her.

Trin 5

I dette trin opstilles der på baggrund af de i analysen fundne problemer løsningsforslag, der kan medvirke til at løse problemerne og forbedre trafikikkerheden. Optimalt opstilles der flere alternative løsningsforslag, der kan vælges imellem. Denne del vil også blive behandlet i dette projekt.

Trin 6

Her foretages der en vurdering af de opstillede løsningsforslag, det gælder både en sammenligning af løsningsforslagenes effekt på de forskellige lokaliteter og på den enkelte lokalitet, hvis der er opstillet flere alternative løsningsforslag for hver lokalitet. Sådanne vurderinger indgår også i nærværende projekt.

Trin 7

På baggrund af de foretagne forhåndsvurderinger skal der i dette trin udvælges arbejder, dels hvilke lokaliteter der skal arbejdes med, dels hvilke foranstaltninger der skal benyttes

på disse. Dette trin vil ikke blive behandlet her, da der ikke vil blive foretaget analyse og opstillet løsningsforslag for alle de udpegede grå strækninger i de to amter.

Trin 8

I trin 8 gennemføres de udvalgte løsningsforslag. Dette trin behandles ikke i dette projekt, men de foreslåede foranstaltninger vil eventuelt blive gennemført af de to amter efter projektet er blevet udfærdiget.

Trin 9

Det sidste trin omhandler effektstudier af de gennemførte foranstaltninger for at undersøge om de har afhjulpet de fundne problemer, i givet fald hvor meget og om de eventuelt har genereret nye problemer. Konklusionerne af disse studier benyttes til at gøre fremtidige forhåndsvurderinger af givne løsningsforslag i trin 6 mere kvalificerede. Da effektstudier ofte kræver, at der minimum har været en femårig efterperiode bliver dette punkt ikke behandlet.

1.7 Undersøgelsesmetode

Følgende gennemgås det, hvilke overordnede metodeovervejelser der er gjort for at fastlægge, hvilke undersøgelsesdesign og metoder til indsamling og analyse af data, der findes bedst egnet i forhold til at kunne undersøge, hvordan grå strækninger skal udpeges, analyseres og udbedres.

1.7.1 Undersøgelsens design

De overordnede rammer for undersøgelsen, som er styrende for, hvordan data indsamles og analyseres, angives som undersøgelsens design. Normalt skelnes der mellem tre forskellige typer design: Survey, eksperiment og casestudie (Mehlbye m.fl. 1993).

Et survey-design karakteriseres ved, at mange enheder undersøges, enten for at beskrive hvordan forskellige kendetegn fordeles, eller for at analysere og finde sammenhænge for hvorfor den fundne fordeling optræder.

Til at dokumentere relationer mellem årsag og virkning er eksperiment-designet ideelt. Her undersøges sammenhænge mellem årsag og virkning ved at udsætte en eksperimentgruppe for eksperimentel påvirkning, hvilket sammenlignes med en upåvirket kontrolgruppe, som tilstræbes at have samme karakteristika som eksperimentgruppen.

Casestudier defineres som en måde at studere en kompleks indsats på ved dybdegående beskrivelser og analyser af indsatsen set i sin helhed og i forhold til konteksten.

For at begrænse de forskellige designs svagheder og udnytte deres styrker kan det være en fordel at kombinere flere designs i samme undersøgelse. Dette kan dog kun lade sig gøre

i tilfælde af, at der stilles tilstrækkelige ressourcer til rådighed, og at den givne problemstilling lader sig undersøge ved flere forskellige design.

Valg af design

For at belyse hvordan grå strækninger bør udpeges, analyseres og udbedres i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde, vælges en kombination af survey-design og et casestudie.

Argumentet for survey-designet er, at det giver bredde i undersøgelsen, idet det giver mulighed for at undersøge kendetegn ved mange enheder. I denne sammenhæng hvordan grå strækninger defineres, udpeges, analyseres og udbedres i forskellige relevante nationale og internationale kilder i form af handlingsplaner, artikler, rapporter, lærebøger og konkrete projekter, samt hvordan forskellige relevante personer, der dagligt arbejder med stedbunden trafikssikkerhed, mener metoderne skal formuleres.

Argumentet for casestudier er, at det giver mulighed for at komme i dybden, og derfor er et godt supplement til survey-designets bredde. Konkret giver casestudierne mulighed for at afprøve, undersøge og på denne baggrund justere de opstillede metoder i nogle konkrete cases.

Bemærk, at det i dette projekt ikke er muligt at skelne skarpt mellem de to design, idet de er brugt iterativt med løbende interaktion mellem arbejdet under de to design.

Valg af cases

Normalt er overvejelserne med hensyn til valg af case meget vigtige i et forskningsprojekt, idet valget ofte kan blive udsat for kritik gående på, at valg af andre cases ville kunne give et andet resultat, men i dette tilfælde har casene været givet på forhånd, da Ringkøbing Amt og Viborg Amt har medfinansieret dette projekt, hvorfor det er de amtslige vejnet i disse to amter, der skal udgøre casene.

1.7.2 Dataindsamling og behandling

Gennem dataindsamling etableres de oplysninger, der skal til for at besvare projektformålet troværdigt. For at kunne gøre dette er det nødvendigt, at de indsamlede data er pålidelige, gyldige og relevante. Derfor er det vigtigt, at det grundigt overvejes, hvordan der skal indsamles data, og hvilke enheder eller respondenter der skal indsamles data fra. Til at indsamle data findes der flere forskellige metoder, som kan opdeles i følgende tre hovedtyper (Andersen m.fl.1994; Mehlbye m.fl. 1993):

- **De dokumentariske:** Indirekte iagttagelser
- **De spørgende:** Folk udspørges om problemstilling
- **De observerende:** Folks handlinger iagttages

Karakteristika, herunder styrker og svagheder, for de tre hovedtyper gennemgås i bilag A. I dette projekt benyttes alle

tre hovedtyper til dataindsamling, idet en kombination medvirker til at begrænse de enkeltes metoders svagheder samtidig med, at deres styrker udnyttes.

For eksempel egner de dokumentariske metoder sig til forstudier af en given problemstilling, hvor det i denne sammenhæng undersøges, hvordan grå strækninger tidligere er blevet udpeget, analyseret og udbedret, mens de spørgende metoder egner sig til at få uddybning og til at få undersøgt, hvordan det forventes, at fremtiden vil blive, hvilket i denne sammenhæng vil sige, hvordan det forventes og ønskes, at det grå strækingsarbejde fremover skal gribes an.

I det følgende foretages der en overordnet gennemgang af de benyttede dataindsamlingsmetoder. For en mere detaljeret gennemgang af hvordan det konkret er gjort, henvises der til de enkelte bilag. Bemærk, at metoderne i det følgende gennemgås enkeltvis, men i praksis er benyttet kombineret og i en iterativ proces.

De dokumentariske metoder – litteraturstudier

Under de dokumentariske metoder findes litteraturstudier og anvendelse af registerbaserede data, og begge disse metoder er benyttet.

Litteraturstudierne er primært benyttet under surveyet og omfatter overordnet følgende tre dele:

1. Litteraturstudier af gældende danske nationale og amtslige trafikssikkerhedsplaner eller andre relevante planer eller projekter. Denne gennemgang findes i bilag B.
2. Litteraturstudier af eksisterende udenlandske strækningsbaserede metoder i de tidligere udover Danmark 14 EU-lande, Norge samt USA. Denne gennemgang findes i bilag D.
3. Litteraturstudier af relevante primært engelsksprogede artikler, rapporter og lærebøger fra perioden 1964-2004, hvor emnet beskrives og drøftes på forskellig vis. Denne gennemgang findes i bilag E.

Danske planer (bilag B)	Interview (bilag C)
– 2 nationale trafikssikkerhedsplaner og 13 amtslige trafikssikkerhedsplaner – 15 andre nationale eller amtslige planer eller projekter	– Interview med vejdirektorat og 13 amter (i alt 21 timer) – I alt 18 interviewpersoner
Udenlandske metoder (bilag D)	Historisk kilder (bilag E)
– Gennemgang af 14 EU-lande, Norge og USA – Fokus på fem metoder: 2 europæiske, norsk, tysk og amerikansk metode	– 33 kilder fordelt på 29 referater – Kilder fra perioden: 1964-2004 – Kilder fra USA, Canada, Australien, England, Skotland, OECD og Danmark – 15 artikler, 6 rapporter og 8 lærebøger

Tabel 25. Omfang og indhold af de fire gennemgange, som er foretaget.

I tabel 25 er omfanget og indholdet af de tre gennemgange samt den gennemførte interviewundersøgelse angivet. Litteraturstudierne af de danske trafikssikkerhedsplaner og andre relevante planer og projekter er foretaget for at få overblik over, hvorvidt Vejdirektoratet og landets amter foretager udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, hvordan arbejdet i givet fald udføres og hvilke erfaringer der er gjort. Dette er efterfølgende suppleret med en interviewundersøgelse, som beskrives under de spørgende metoder.

Efter at have gennemgået hvilke danske metoder, erfaringer og ønsker der findes angående, hvordan grå strækninger skal udpeges, analyseres og udbedres, foretages der en international litteraturgennemgang, som sammen med de forrige nationale studier kan medvirke som inspiration ved udvikling af metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. De internationale litteraturstudier opdeles i to.

Først foretages der en gennemgang af eksisterende udenlandske metoder, hvilket vil sige metoder, som benyttes eller er planlagt at benytte i de enkelte lande. Herefter foretages en mere historisk gennemgang af engelsksprogede artikler, rapporter og lærebøger omhandlende primært tidligere benyttede metoder og undersøgelser. Gennemgangen indeholder dog også nye kilder fra slutningen af 1990'erne og starten af 2000'erne samt anbefalinger på baggrund af nyeste undersøgelser og erfaringer om, hvordan arbejdet bør foretages fremover. På trods af at gennemgangen også indeholder nyere kilder, vil gennemgangen følgende benævnes som gennemgangen af historiske kilder.

Formålet med de tre overordnede litteraturstudier og den supplerende interviewundersøgelse er generelt at få input og ideer til, hvordan en fremtidig dansk strækningsbaseret metode kan se ud. Formålet er dog også at finde ud af, hvordan en metode bør se ud i henhold til de gennemgåede erfaringer, argumentationer, anbefalinger, ønsker og krav samt mere teoretiske overvejelser og diskussioner. Samtidig tjener gennemgangen det formål at få overblik over den historiske udvikling og tendenser på både nationalt og internationalt niveau, herunder få overblik over hvor vi kommer fra, hvor vi står nu og hvor vi er på vej hen med hensyn til metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger samt den bagvedliggende teori. Sidst medvirker gennemgangen til at give overblik over området.

En afgørende del af litteraturstudierne er litteratursøgningen. Her er det vigtigt at foretage en systematisk litteratursøgning således, at det sikres, at alt væsentligt litteratur tilvejebringes. Hvordan litteratursøgningen er gjort systematik beskrives i bilag E.

De dokumentariske metoder – registerbaserede data

Anvendelse af registerbaserede data indgår ligeledes som en central del af projektet. Det er primært data fra Vejsektorens InformationsSystem, VIS, som er benyttet, men data fra forsikringsselskabet TopDanmark er også inddraget.

VIS er et landsdækkende vejinformationssystem, der består af sammenknyttede databaser i Vejdirektoratet og amterne. VIS rummer alle de vigtigste oplysningerne om vej og trafikforhold på stats- og amtsveje, herunder uheldsdata fra den officielle uheldsstatistik med oplysninger om alle politiregistrerede uheld. Derudover findes der også billeder for hver 20. meter af alle stats- og amtsveje. Med brugernavn er VIS tilgængelig på internettet under Vejdirektoratet. For yderligere beskrivelse af VIS henvises der til bilag F.

Dataudtræk fra VIS-databasen er anvendt i den gennemførte kategorianalyse og udviklingen af de kategori- og alvorlighedsbaserede udpegningsmetoder, hvori dataene fra forsikringsselskabet også indgår. Denne kategorianalyse og metodeudvikling findes i bilag F. Dataene fra VIS-databasen er derudover blevet benyttet i den konkrete case i forbindelse med udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

De spørgende metoder – interview

For at supplere resultaterne fra de dokumentariske dataindsamlingsmetoder er de spørgende dataindsamlingsmetoder benyttet. Under de spørgende metoder findes spørgeskema og forskellige former for interview.

Her er det konkret valgt at supplere de nationale litteraturstudier med interview med trafikssikkerhedsmedarbejdere fra Vejdirektoratet og landets amter for det første for at få en uddybende forklaring og drøftelse af de beskrevne tiltag og initiativer i de gennemgåede handlingsplaner. For det andet er det for at få beskrevet initiativer, som ikke fremgår af den skrevne litteratur, og få klarlagt hvorvidt de i handlingsplanerne beskrevne tiltag og initiativer i praksis bliver gennemført, herunder eventuelt hvilke erfaringer der er med disse. For det tredje er det for at få drøftet og klarlagt, hvilke ønsker og krav Vejdirektoratet og amterne har til en eventuel fremtidig metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, hvis den skal kunne implementeres i de givne vejbestyrelser.

Som det fremgår af tabel 25 er det valgt at foretage interview med medarbejdere fra både Vejdirektoratet og alle landets 13 amter. Til at udvælge hvem der fra Vejdirektoratet og amterne skal udføres interview med, kan der principielt benyttes tilfældig, praktisk og formålsbestemt udvælgelse. Her er den formålsbestemte udvælgelsesmetode benyttet således, at det er de mest relevante trafikssikkerhedsmedar-

beddere fra Vejdirektoratet og de enkelte amter, der bliver interviewet. Den konkrete udvælgelse af interviewpersoner ses i bilag C.

For at få belyst en given problemstilling så godt som muligt gennem interview er det vigtigt, at rækkefølge og formulering af de enkelte spørgsmål samt selve udførelsen af interviewet er grundigt gennemtænkt og tilpasset den pågældende situation. Derfor er der i en række metodelitteratur (Andersen m.fl. 1990; 1994; Mehlbye m.fl. 1993) opstillet en række forhold, der skal tages hensyn til ved formulering af spørgsmål og ved selve udførelsen af interview. Disse forhold er gennemgået i bilag C, og er brugt som udgangspunkt for gennemførelsen af interviewene.

Selve interviewene blev foretaget i henhold til de interviewguides, der ses i bilag C, hvor referater af interviewene ligeledes forefindes. Disse er blevet godkendt af interviewpersonerne.

De spørgende metoder – løbende dialog

Udover de mere formelle interview er projektet løbende blevet præsenteret og diskuteret i projektets følgegruppe bestående af trafikikkerhedsmedarbejdere fra Ringkøbing Amt og Viborg Amt samt til forskellige konferencer og seminarer. Dette er ikke en decideret og formel dataindsamlingsmetode, men har løbende givet mange relevante input, og har således udgjort en væsentlig del af dette projekt i forhold til eksempelvis at sikre, at de udviklede metoder er anvendelige i praksis.

De observerende metoder

Den observerende dataindsamlingsmetode er brugt under casestudiet i forbindelse med analyse af konkrete udpegede grå strækninger, hvor der som en del af analyserne er foretaget besigtigelser af vejstrækningerne og deres omgivelser samt trafikken på disse.

1.8 Rapportstruktur

Resultatet af projektet omhandlende udvikling af metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger er af-rapporteret og dokumenteret i nærværende hovedrapport samt en tilhørende bilagsrapport. Strukturen i hoved- og bilagsrapporten og sammenhængen mellem disse to rapporter er illustreret i diagrammet i figur 11. Dette beskrives følgende, og tjener som en læsevejledning.

1.8.1 Hovedrapport

Udover det indledende forord samt den danske og engelske sammenfatning består hovedrapporten af ni kapitler samt definitions- og kildeliste. Her indledes der med nærværende kapitel, som omfatter baggrunden for projektet, projektets formål herunder afgrænsning, overordnede metodeoverve-

jelser og -valg samt igangværende gennemgang af rapportstruktur.

Kapitel 2

Inden selve metodeudviklingen påbegyndes, indledes der i kapitel to med at drøfte og klarlægge motiver og formål samt den overordnede filosofi for udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, idet dette har afgørende betydning for, hvorledes det grå strækingsarbejde skal gribes an. Hvilken indgangsvinkel og overordnede procedure, der skal tages udgangspunkt i, har ligeledes grundlæggende betydning for det grå strækingsarbejde, og dette beskrives derfor også indledningsvis.

I kapitlet beskrives og drøftes det også, hvordan grå strækninger er blevet og kan defineres, hvad der generelt kan karakterisere en grå strækning, hvordan arbejdet med grå strækninger adskiller sig fra andre metoder og kan kombineres med disse og sidst hvorfor det hedder en grå strækning, og om denne benævnelse fortsat skal benyttes.

Kapitel 3-5

I disse tre kapitler vil der i form af udpegningsfasen blive zoomet ind på det første trin i det grå strækingsarbejde. Her omfatter det første kapitel overordnede overvejelser og anbefalinger om, hvordan udpegning af grå strækninger bør foretages med fokus på udpegningsprincipper og -kriterier, uheldsdata og -periode, systematisk inddragelse af alvorlighed samt opdeling af vejnettet i strækninger.

Med udgangspunkt i disse generelle anbefalinger foretages den konkrete metodeudvikling i form af udvikling af en såkaldt kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode samt gennemførelse af en kategorianalyse i kapitel 4.

I det sidste kapitel omhandlende udpegning foretages der på baggrund af den udviklede udpegningsmetode en konkret udpegning af grå strækninger. Denne udpegning foretages med udgangspunkt i det amtslige vejnet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

Kapitel 6-7

Disse to kapitler omhandler analyse- og løsningsfasen. Overordnet er de opbygget på samme måde som de forrige kapitler. Således indledes der i kapitel 6 med at drøfte og anbefale, hvordan de udpegede grå strækninger overordnet skal analyseres, besigtiges og udbedres.

Efterfølgende vil der i kapitel 7 blandt de udpegede grå strækninger i de to amter blive udvalgt fire analysestrækninger, som der foretages en konkret analyse, besigtigelse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for i henhold til de generelle anbefalinger.

Kapitel 8-9

Kapitel 8 og 9 omhandler vurdering, konklusion og perspektivering. Her vil der i kapitel 8 med udgangspunkt i de opnåede erfaringer og konkrete resultater af udpegningen, analysen, opstillingen og vurdering af løsning samt en række supplerende analyser blive foretaget en vurdering af de udviklede, anbefalede og benyttede metoder.

Projektets konklusion, herunder besvarelse af projektets problemformulering samt perspektivering findes i kapitel 9.

Efterskrift

I forbindelse med færdigskrivningen af nærværende rapport samt yderligere refleksion over de sidst opnåede analyseresultater er der opnået fornyet indsigt over det behandlede emne. Dette er opnået så sent i projektperioden, at det ikke har været muligt at medtage som en integreret del af hovedrapporten. Derfor er der efter kapitel 9 tilføjet et selvstændigt efterskrift, hvori de nyeste konklusioner er beskrevet.

Definitions- og kildeliste

Som en hjælp til læseren og for at undgå misforståelse findes der efter efterskriftet en liste over definitioner, benævnelser og forkortelser, der er blevet introduceret i nærværende projekt eller som er centrale i projektet. Projektets kildeliste findes bagerst i hovedrapporten. Definitionsliste og kildeliste er begge gældende for både hoved- og bilagsrapporten.

1.8.2 Bilagsrapport

I tilknytning til projektets hovedrapport findes en bilagsrapport bestående af otte bilag.

Bilag A

I bilag A foretages der en gennemgang af forskellige dataindsamlingsmetoder i form af deres karakteristika samt fordele og ulemper. Dette gøres, da dataindsamling er central i dette projekt, og gennemgangen ligger således til grund for valg og udførelse af dataindsamling i de følgende bilag.

Bilag B-bilag E

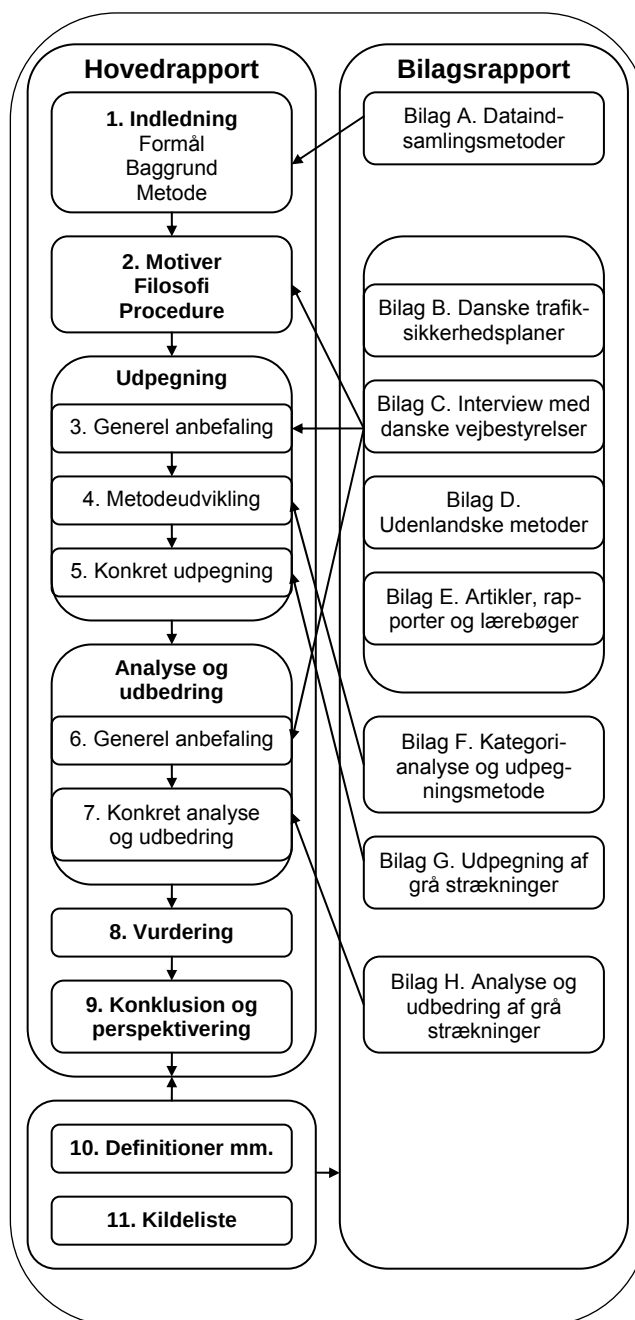
I disse fire bilag foretages der litteraturstudie af relevante danske planer og projekter, interviewundersøgelse med danske trafiksikkerhedsmedarbejdere, litteraturstudie af gældende eksisterende metoder henholdsvis litteraturstudie af historiske artikler, rapporter og lærebøger.

Gennemgangene i disse fire bilag ligger som illustreret i figur 11 til grund for de generelle anbefalinger i hovedrapportens kapitel 2, 3 og 6.

Bilag F-bilag H

Mens bilag B-bilag E ligger til grund for de generelle anbefalinger, ligger bilag F-bilag H til grund for den konkrete metodeudvikling og gennemførelse. Således omhandler bilag F-bilag G udpegningsfasen i form af den foretagne

kategorianalyse og udvikling af den kategoribaserede udpegningsmetode henholdsvis den konkrete udpegningsmetode af grå strækninger i de to amter, mens bilag H omfatter den konkrete analyse og opstilling af løsningsforslag for udvalgte grå strækninger.



Figur 11. Diagram over rapportstruktur og -sammenhæng.

Grå strækninger i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

Formålet med dette projekt er at udvikle en formaliseret, entydig og fælles metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land.

Her er det naturligt først at starte med at drøfte og klarlægge motiver og formål samt den overordnede filosofi for udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, idet dette har afgørende betydning for, hvorledes arbejdet skal gribes an. Hvilken indgangsvinkel og overordnet procedure, der skal tages udgangspunkt i, har ligeledes grundlæggende betydning for det grå strækningsarbejde, og dette beskrives derfor også indledningsvis.

I dette kapitel vil det her også blive diskuteret, hvad en grå strækning er. Herunder vil det blive beskrevet, hvordan grå strækninger hidtil er blevet defineret og fremover kan defineres, hvordan det grå strækningsarbejde adskiller sig fra andre metoder og kan kombineres med disse og sidst hvorfor det hedder en grå strækning, og om denne benævnelse fortsat skal benyttes.

2

2.1 Motiver og formål

For at kunne opstille og vurdere hvilke metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, der er mest velegnede, og som derfor bør benyttes, er det nødvendigt først at klarlægge, hvilke motiver og formål der er for dette arbejde. Herunder skal det synliggøres, hvis motiver der tages udgangspunkt i, idet motiverne kan variere mellem personer og grupper med forskellige baggrund og faglighed. Følgende beskrives forskellige motiver og formål, og det anbefales hvilke af disse, der i det grå strækningsarbejde bør tages udgangspunkt i.

2.1.1 Fire forskellige motiver

Der kan umiddelbart formuleres fire forskellige bagvedliggende motiver for, hvorfor det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde skal og bliver gennemført. Blandt disse følgende fire oplyste motiver, er de tre første tidligere blevet opstillet af Ezra Hauer (Hauer 1996):

- Vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed
- Økonomisk effektivitet
- Samfundsmæssig retfærdighed eller fairness
- Opfyldelse af målsætning

Følgende beskrives det, hvad der menes med de fire forskellige motiver, og efterfølgende vælges det hvilke af de fire beskrevne motiver, der tages udgangspunkt i ved formulering af metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. De fire motiver beskrives enkeltvis, men hænger i større eller mindre omfang sammen og kan kombineres på forskellig vis.

Vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed

Ifølge § 10 i "Bekendtgørelse af lov om offentlige veje" (Trafikministeriet 1999) påhviler det vejbestyrelserne at holde deres offentlige veje i den stand, som trafikens art og størrelse kræver. Ved vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed tages der udgangspunkt i dette ansvar. Dette ansvar udvides således, at motivet er, at det ikke kan accepteres, at der sker uheld, og at de bliver alvorlige som følge af fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser, som den givne vejbestyrelse driver. Disse fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder kan skyldes, at det givne vejanlæg oprindeligt er udformet fejlagtigt, mangelfuldt eller uhensigtsmæssigt, eller de kan være opstået over tid i løbet af den periode anlægget har været i brug. Disse problemer kan være opstået som følge af slitage, ændringer i trafikken eller ændringer i vejens omgivelser.

Bemærk, at motivet omhandlende vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed i en vis udstrækning svarer til den svenske nul-visionens beskrivelse af ansvarsfordelingen ved trafikuheld. Her er det de såkaldte systemudformere, som i denne sammenhæng er vejbestyrelserne, der har det primære

ansvar for, at der ikke sker uheld, og at de ikke bliver alvorlige forudsat, at trafikanterne efterlever færdselsreglerne og opfører sig "fornuftigt". Motivet kan således sammenfattende betegnes som en form for systemansvarlighed.

Økonomisk effektivitet

Ved det andet motiv, økonomisk effektivitet, tages der udgangspunkt i, at vejbestyrelserne ofte har begrænsede økonomiske ressourcer til gennemførelse af trafikssikkerhedsarbejdet. Derfor kan et motiv for det grå strækningsarbejde være, at der udpeges, analyseres og udbedres strækninger på en sådan måde, at det sikres, at der opnås mest trafikssikkerhed for pengene i form af at spare flest mulige alvorlige uheld og personskader for de benyttede ressourcer.

I forhold til at få mest trafikssikkerhed for pengene er der flere kriterier, der har større eller mindre betydning. Her er det for det første vigtigt at minimere administrationsomkostningerne i forbindelse med gennemførelsen af de forskellige faser af trafikssikkerhedsarbejdet. For det andet er det vigtigt, at resultaterne af de givne udpegninger og analyser er pålidelige forstået på en sådan måde, at det er sande grå strækninger, problemer og mulige løsningsforslag, der identificeres. For det tredje er det vigtigt, at der på de udpegede strækninger er mulighed for at reducere antallet og alvorligheden af uheld uden, der genereres nye uheldstyper. For det fjerde er det vigtigt, at udbedringer kan gennemføres forholdsvis billigt ved at gennemføre projekter med så små anlægs- og driftsomkostninger som muligt.

Yderligere er det en vigtig parameter, at der gennemføres evalueringer af gennemførte projekter således, at der akkumuleres viden vedrørende effekt og omkostninger af forskellige projekter. Herved kan der på sigt foretages mere kvalificerede forhåndsvurderinger med hensyn til, hvad forskellige foranstaltninger koster og hvor stor effekt, de kan forventes at have på antallet og alvorligheden af trafikuheld. At kunne gennemføre kvalificerede forhåndsvurderinger er vigtig i forhold til at kunne rangere udpegede grå strækninger og løsningsforslag, så der opnås størst uheldsbesparelse for de givne økonomiske ressourcer.

Samfundsmæssig retfærdighed

Ved det tredje motiv, samfundsmæssig retfærdighed eller fairness, tages der udgangspunkt i, at det ud fra et samfundsmæssigt synspunkt ikke kan accepteres, at der er en væsentlig forskellig eller urimelig høj risiko for at komme til skade eller blive dræbt i forbindelse med transport eksempelvis på eller i forskellige transportmidler, i forskellige geografiske områder, på forskellige tidspunkter eller på veje med forskellige karakterer.

Det uddybes ikke nærmere her, hvad der menes med urimelig høj eller væsentlig forskellig risiko, men det er typisk

diskussioner og valg, der tages på politisk niveau ved at sammenholde risikoen med de gavnlige effekter, som trafikken har for samfundet.

Samtidig kan risiko også defineres på flere forskellige måder. Risiko findes ved at sætte de uønskede hændelser i form af uheld eller personskader eventuelt af bestemt alvorlighedsgrad eller type i forhold til eksponering, der er mål for transportomfang. Inden for vejtrafik opgøres eksponeringen sædvanligvis i person- eller køretøjkm, men antal ture eller varighed i tid kan også benyttes.

Opfyldelse af målsætning

Alle de danske vejbestyrelser for det stats- og amtslige vejnet samt flere af de kommunale vejbestyrelser har som beskrevet opstillet og vedtaget kvantitative målsætninger for deres trafiksikkerhedsarbejde, og en oplagt bevæggrund for trafiksikkerhedsarbejdet er således, at de formulerede målsætninger skal opfyldes inden for den afsatte tidshorisont.

Målsætningerne kan variere fra vejbestyrelse til vejbestyrelse og gør det også, og dette har betydning for, hvordan trafiksikkerhedsarbejdet konkret skal gennemføres for på bedst mulig vis at kunne opfylde den givne målsætning inden for de økonomiske og personalemæssige rammer. Eventuelt kan den givne målsætning også få betydning for, hvor mange ressourcer der skal afsættes eller bliver afsat til arbejdet.

Som tidligere beskrevet har Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 opstillet en målsætning om, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i Danmark skal være reduceret med mindst 40 % i 2012 i forhold til antallet i 1998. Denne målsætning er direkte eller med mindre variationer blevet adopteret af Vejdirektoratet og 11 af de danske amter samtidig med, at det også på internationalt niveau er den generelle tendens, at trafiksikkerhedsarbejdet målrettes mod de alvorligste uheld i form af enten uheld med dræbte eller uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Fokus på de alvorligste uheld anses, som det tidligere er argumenteret for, som fornuftigt, idet det betyder, at trafiksikkerhedsarbejdet kan hvile på en flerstrengt strategi i form af både forebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol frem for en enstrengt strategi, som gør sig gældende, hvis målsætningen omhandler alle uheld. Derudover betragtes det som en uundgåelig del af livet at komme lettere til skade, og derfor virker det omsonst at have en målsætning, der er rettet mod at reducere antallet af personskader af lettere karakter.

Anken mod målsætningen er, at uheldsdataene i Danmark ikke har en kvalitet, der kan bære en skelnen mellem primært de alvorligt og lettere tilskadekomne i målformulerin-

gen. Dette skyldes, jævnfør bilag C, at politiets fastsættelse af skadesgrader ifølge både Vejdirektoratet og flere af de adspurgte amter kan virke tilfældig i form af blandt andet mangelfuld opfølgning. Derfor er der en vis usikkerhed omkring nøjagtigheden af de angivne skadesgrader.

Den i nogen tilfælde lidt tilfældige fastsættelse kan blandt andet hænge sammen med, at der ikke er nogen klar definition af, hvor grænsen mellem lettere og alvorligt tilskadekomne går. Det vil derfor være oplagt at få klart defineret, hvad en alvorligt henholdsvis en lettere tilskadekomne er. Dette skal gøres sådan, at definitionen er operationel i forhold til, at politiet skal foretage "værdisætningen".

Idet flertallet af vejbestyrelserne for stats- og amtsvejnettet har en målsætning omhandlende udelukkende de alvorligste uheld samtidig med, at dette, trods indvendingerne, anses som en velvalgt og fornuftig målsætning, er det også oplagt, at denne målsætning er udgangspunktet for udpegnings-, analyse og udbedring af grå strækninger.

2.1.2 Hvem har motiverne

Det er vigtigt at holde sig for øje, at de bagvedliggende motiver for at gennemføre det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde kan variere blandt dem, der foretager og afsætter ressourcer til det. Folketing, ministerier, vejbestyrelser, offentlige eller private kommissioner, råd, nævn, foreninger og styrelser, politiet, forskningsinstitutioner, private firmaer eller privatpersoner kan således have forskellige motiver, og trafiksikkerhedsmedarbejdere inden for den samme eksempelvis vejbestyrelser eller anden organisation kan også have forskellige bevæggrunde (Sayed m.fl. 1995).

Disse forskellige bagvedliggende motiver har betydning for, hvad der fokuseres på i trafiksikkerhedsarbejdet, og forskellige motiver er således lig forskellig fokus. I forhold til at identificere grå strækninger kan det eksempelvis være forskellige strækninger, der bliver udpeget alt efter, om den givne vejbestyrelses motiv er professionel ansvarlighed, og derfor udpeger og udbedre strækninger med iboende vejtekniske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, eller om det er samfundsmæssig retfærdighed, og derfor udpeger og udbedrer strækninger, hvor der er højest risiko ud fra et nærmere defineret risikomål.

Ikke kun motiverne, men også den konkrete tolkning af de enkelte motiver kan være forskellig fra organisation til organisation og fra person til person. Professionel ansvarlighed kan eksempelvis for politiet betyde, at der bør fokuseres på strækninger, hvor loven i form af eksempelvis hastigheds-overtrædelser hyppigt bliver overtrådt, mens det for vejbestyrelserne, som tidligere beskrevet, betyder, at der bør fokuseres på strækninger med mange og alvorlige vejtekniske

ske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder. Ligeledes kan fokus under motivet om samfundsmæssig retfærdighed være meget forskelligt, idet risiko kan opgøres på mange forskellige måder, da der kan benyttes forskellige mål for både uønskede hændelser og eksponering.

2.1.3 Det grå strækingsarbejde

Ved udvikling af metoder til udpegnings, analyse og udbedring af grå strækninger tages der udgangspunkt i de motiver, den enkelte vejbestyrelse primært har i forhold til at administrere, drive og vedligeholde deres eget vejnet. Derfor tages der fortrinsvis udgangspunkt i tre af de fire beskrevne motiver. Disse motiver er i prioriteret rækkefølge:

1. Opfyldelse af målsætning
2. Vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed
3. Økonomisk effektivitet

Først og fremmest skal den givne vejbestyrelses målsætning opfyldes, hvilket i dette tilfælde vil sige, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadede skal reduceres med 40 % i løbet af den 12-årige periode 2001-2012. Ved udpegnings, analyse og udbedring af grå strækninger skal der således fokuseres på de strækninger, hvor der sker og kan spares mange alvorlige uheld, eller hvor alvorligheden af mange af de indtrufne uheld kan minimeres.

For det andet tages der udgangspunkt i vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed, hvilket vil sige, at det er strækninger, der i forhold til sammenlignelige strækninger indeholder lokale og strækningsbaserede risikomomenter i form af stedbundne og vejtekniske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, der primært skal fokuseres på. Bemærk, at det er fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder i forhold til sammenlignelige strækninger, der skal fokuseres på. Dette vil således sige, at det i det grå strækingsarbejde ikke er uhensigtsmæssige generelle udformninger af bestemte vejklasser eller typer, der skal identificeres og udbedres i form af totalombygninger. Argumentet for dette beskrives under motivet om økonomisk effektivitet.

Idet motivet om opfyldelse af målsætning er prioriteret højere end vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed skal det bemærkes, at der ikke nødvendigvis behøves at være direkte vejtekniske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder på en strækning for, at denne kan indgå i det grå strækingsarbejde. Således kan der godt arbejdes med en strækning, hvor der primært er ikke stedbundne problemer, hvis konsekvenserne af disse problemer kan minimeres gennem vejtekniske virkemidler. Dette uddybes under beskrivelse og drøftelse af den overordnede filosofi for det grå strækingsarbejde. Det tredje motiv, der tages udgangspunkt i, er økonomisk effektivitet. Dette motiv hænger sammen med, at de enkelte vejbestyrelser ofte har begrænsede økonomiske ressourcer,

og derfor er det vigtigt, at disse benyttes på en sådan måde, at der opnås mest trafiksikkerhed for pengene.

Sammenholdes motivet om økonomisk effektivitet med motivet om at opfylde givne målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet gælder det derfor, at det ikke er nok at fokusere på de strækninger, hvor der sker flest og kan spares flest alvorlige uheld, men det skal også gælde, at disse uheld skal kunne spares på en forholdsvis billig måde. Strækninger med mange alvorlige uheld, der er meget omkostningsfulde at forbedre i form af totalombygninger, vil derfor ikke umiddelbart blive betragtet som grå strækninger.

De to motiver; vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed og økonomisk effektivitet kan principielt i et vist omfang godt være modstridende. Der kan således godt være forskel på hvilke strækninger, der bliver udpeget og rangeret alt efter, om det er strækninger, der er direkte problematiske i form af at indeholde stedbundne fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder, eller strækninger hvor der i form af billige foranstaltninger kan opnås mest trafiksikkerhed for pengene. Beskrevet på en anden måde er spørgsmålet, om det er risikable strækninger eller såkaldte lovende strækninger, der skal arbejdes videre med. I henhold til den opstillede prioriteringsrækkefølge for motiver er det de risikable strækninger, der skal fokuseres på, men blandt disse skal der tilstræbes, at der opnås mest trafiksikkerhed for pengene.

Bemærk, at prioritering af de to motiver hovedsagelig har principiel karakter, idet det formodes, at de strækninger der i forhold til sammenlignelige strækninger indeholder lokale og strækningsbaserede risikomomenter i form af fejlagtige, mangelfuld og uhensigtsmæssig detailudformning, også er de strækninger, der mest effektivt rent økonomisk kan forbedres. Dette hænger sammen med, at disse strækninger kan forbedres ved ændringer af detailudformningen og standardforbedringer, der som udgangspunkt er billigere at gennemføre end generelle og gennemgribende totalombygninger. Med standardforbedringer menes der i denne sammenhæng samlede forbedringer af vejens standard i hele strækningens længde uden, at der ændres vejklasse, type eller funktion.

Det fjerde mulige motiv omhandlende samfundsmæssig retfærdighed indgår ikke blandt de primære motiver for, hvorfor grå strækninger skal udpeges og udbedres. Dette fravalg er der flere grunde til.

For det første tages der i det grå strækingsarbejde udgangspunkt i den enkelte vejbestyrelses motiver frem for de motiver, samfundet som helhed måtte have. For det andet hænger motivet ikke umiddelbart sammen med motiverne om vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed og økonomisk effektivitet. Skal der sikres samfundsmæssig retfærdighed

forstået på en sådan måde, at risikoen for at færdes forskellige steder i forskellige transportmidler på forskelligt tidspunkt skal være den samme, vil det betyde, at strækninger, hvor der ikke nødvendigvis er fejl, mangler og u hensigtsmæssigheder i detailudformningen, skal ændres, idet det er den generelle vejklasse eller -type, der generelt er mere risikobetonet at færdes på i sammenligning med andre vejklasser eller -typer. Samtidig vil dette ikke at være særligt økonomisk effektivt, da totalombygninger af den generelle vejudformning typisk er en bekostelig affære.

Selvom hovedmotiverne for at udpege og udbedre grå strækninger ikke er samfundsmæssig retfærdighed, vil arbejdet på baggrund af de andre motiver dog formentlig også betyde, at urimelige høje risici for at komme alvorligt til skade som følge af trafikuheld vil blive reduceret.

2.2 Den overordnede filosofi

Følgende foretages der en overordnet karakteristik af tankegangen for det samlede trafiksikkerhedsarbejde, herunder hvilke problemer der er forbundet med dette. Dette leder frem til en alternativ tilgang eller filosofi for trafiksikkerhedsarbejdet, som der i det grå strækningsarbejde vil blive taget udgangspunkt i.

2.2.1 Traditionel tankegang

Den traditionelle tankegang eller filosofi i trafiksikkerhedsarbejdet er beskrevet i indledningen, herunder hvorfor uheld sker, hvordan de i princippet kan undgås og hvilke overordnede tilgange der findes i trafiksikkerhedsarbejdet. Dette sammenfattes følgende.

Systembetragtning

Med hensyn til hvorfor uheld sker, er trafikuheld ud fra et overordnet teoretisk synspunkt siden 1960'erne blevet betragtet som et svigt i systemet bestående af trafikanten, køretøjet samt vejen og dens omgivelser.

Uheldsfaktorer

Samtidig med denne systembetragtning blev formuleret, blev begreberne til forklaring af uheld også ændret fra uheldsårsager til uheldsfaktorer. Dette hænger sammen med, at årsagsbegrebet blev fundet uanvendeligt til forklaring af uheld. En årsag skal således have en veldefineret virkning for at kunne kaldes en årsag, og dette gør sig ikke gældende i forbindelse med trafikuheld.

I stedet for uheldsårsag benyttes uheldsfaktor. Her defineres en uheldsfaktor som en omstændighed, som er til stede ved det givne uheld, og uden tilstedeværelse af denne omstændighed ville uheldet sandsynligvis ikke være sket. Et uheld kan opstå som følge af en enkelt uheldsfaktor, men oftest optræder adskillige faktorer. Det er således kombinationen,

der resulterer i uheldet, og her udgør den enkelte faktor i sig selv ikke nødvendigvis en stor risiko i den givne situation.

I henhold til systembetragtningen kan uheldsfaktorerne henføres til trafikanten, køretøjet, vejen og dens omgivelser eller en kombination af disse. Her gælder det, at flest uheldsfaktorer kan henføres til trafikanten, idet trafikanten er uheldsfaktor i omkring 92 % af uheldene. Herefter følger vejen og dens omgivelser, som er uheldsfaktor i omkring 26 % af uheldene, og sidst følger køretøjet som er uheldsfaktor i omkring 7 % af uheldene (Elvik m.fl. 1997).

Ulykkes- og skaderisiko

Angående hvordan antallet og alvorligheden af uheld kan reduceres findes der tre overordnede metoder. Det er ved at reducere eksponering, ulykkesrisiko eller skaderisiko.

Eksponeringen er omfanget af rejsevirkksomhed og transport, hvor trafikuheld kan ske, og her gælder det, at antallet af uheld alt andet lige til et vist niveau vil stige i takt med en stigende eksponering. Af hensyn til privatfolks og erhvervslevets mobilitet benyttes denne tilgang, hvor det forsøges at reducere trafikmængden for at øge trafiksikkerheden, normalt ikke i Danmark.

Ulykkesrisikoen er sandsynligheden for at blive indblandet i et trafikuheld i forhold til, hvor langt man transporterer sig, mens skaderisikoen er sandsynligheden for at blive skadet, givet man er involveret i et trafikuheld.

Stedbundet og ikke stedbundet

Med hensyn til virkemidler inddeles trafikuheld normalt i stedsubestemte uheld og stedsbestemte uheld. Stedsubestemte uheld er trafikuheld, som ville være indtruffet uafhængig af lokalitet, mens stedsbestemte uheld er trafikuheld, hvis opståen kan henføres til den lokalitet, hvor uheldet skete.

Stedsbestemte uheld kan yderligere opdeles i punkt- og strækningsbestemte uheld, hvor punktbestemte uheld typisk er betinget af, at to trafikstrømme skærer hinanden i et punkt, mens strækningsbestemte uheld er uheld, der er betinget af en fælles omstændighed ved strækningen.

På baggrund af denne opdeling bliver trafiksikkerhedsarbejdet almindeligvis inddelt i det stedbundne og det ikke stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er rettet mod forbedring af sikkerheden på konkrete lokaliteter, hvor der typisk er en høj forekomst af trafikuheld. Det ikke stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er derimod initiativer som lovgivning, information eller kampanjer, der virker uafhængig af lokalitet.

Normal tankegang i trafikikkerhedsarbejdet

Disse betragtninger omhandler hvorfor uheld sker, hvordan de principielt kan undgås og hvilke overordnede tilgange der findes i trafikikkerhedsarbejdet er sammenfattet i tabel 26, og illustrerer således samlet den normale overordnede tankegang i trafikikkerhedsarbejdet i Danmark.

	Trafikant	Køretøj	Vej
Uhedsrisiko	Uhedsfaktorer		
Skaderisiko	Skadesfaktorer		
Tilgang	Ikke stedbundne virkemidler	Stedbundne virkemidler	

Tabel 26. Samlet illustration af den traditionelle overordnede tankegang i trafikikkerhedsarbejdet i Danmark.

På baggrund af tabel 26 kan den normale tankegang for trafikikkerhedsarbejdet samlet beskrives på følgende måde:

Trafikikkerhedsarbejdet opdeles i det ikke stedbundne og det stedbundne trafikikkerhedsarbejde, hvor formålet er at reducere uhedsrisikoen gennem forebyggelse eller reducere skaderisikoen gennem konsekvensminimering. Virkemidler inden for det ikke stedbundne trafikikkerhedsarbejde er rettet mod uheds- og skadesfaktorer, der kan henføres til trafikanten eller køretøjet, mens virkemidler i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde er rettet mod uheds- og skadesfaktorer, der kan henføres til vejen og dens omgivelser.

Ud fra denne tankegang hænger virkemidler direkte sammen med uheds- og skadesfaktorer. Dette skal forstås på den måde, at uheds- og skadesfaktorer, der for eksempel kan henføres til trafikanten hovedsageligt søges "fjernet" ved brug af ikke stedbundne virkemidler rettet mod trafikanten. Idet over 90 % af uhedsfaktorerne kan henføres til trafikanten betyder det således, at en væsentlig del af de benyttede virkemidler i trafikikkerhedsarbejdet traditionelt har været direkte rettet mod trafikanten. Det drejer sig om uddannelse, kampagner, information, kontrol og lovgivning, som alt sammen har til mål at ændre trafikanternes adfærd.

Denne måde at gribe trafikikkerhedsarbejdet an på er dog ikke problemfri. For det første er det især inden for trafikken meget vanskeligt at få succes med adfærdspåvirkninger, mens iboende fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser umiddelbart er noget den enkelte vejbestyrer direkte kan gøre noget ved forudsat, at de nødvendige ressourcer er til stede. Det kan således være nemmere og mere effektivt at påvirke føreren gennem vejtekniske ændringer frem for eksempelvis uddannelse.

Under forudsætning af, at mennesker betragtes som ikke fejlfrie, er det for det andet uundgåeligt, at trafikanter laver fejl under kørsel. Det formodes således, at trafikanter vil lave fejl i de beslutninger, der konstant træffes under kørsel i typisk en ud af 500 tilfælde, hvoraf disse fejl i nogle tilfælde

vil være en medvirkende uhedsfaktor (EuroRAP 2004b). Antallet af disse fejl kan reduceres gennem ikke stedbundne virkemidler som uddannelse og kampagner, men de kan aldrig undgås helt.

Udover at lave deciderede fejl har mennesker for det tredje også visse naturlige begrænsninger, og hvis den såkaldte kognitive belastning overstiger denne begrænsning, kan det i værste fald medføre trafikuheld. Ligesom det gør sig gældende ved fejl, er dette problem noget, der kan gøres noget ved gennem for eksempel uddannelse og træning samt kampagner mod for eksempel at køre påvirket eller søvnig, idet det nedsætter kørerevnen, men det er ikke noget, der kan løses fuldstændigt på denne måde.

2.2.2 Ændret tankegang

Som det fremgår af det forrige er der en række problemer med den mere traditionelle tankegang i trafikikkerhedsarbejdet, hvor der tages udgangspunkt i en mere eller mindre direkte sammenhæng mellem virkemidler og uheds- og skadesfaktorer, idet det betyder, at der i trafikikkerhedsarbejdet er blevet og stadig bliver fokuseret meget på trafikanterne, selvom det er meget vanskeligt at ændre deres adfærd, undgå at de laver fejl og undgå at deres naturlige begrænsninger overstiges i nogle situationer.

For at tage højde for og mindske disse beskrevne problemer opstilles og beskrives her en ændret samlet tankegang eller filosofi for, hvordan trafikikkerhedsarbejdet skal tænkes. Udgangspunktet for den ændrede tilgang er, at det forudsættes, at det ikke kan undgås, at folk vil lave fejl i trafikken, og at trafikanter har en vis naturlig begrænsning, som systemkravene fra vejen og trafikken i nogle tilfælde vil overstige.

Filosofien formuleres med inspiration i grundideen bag EuroRap, hvor tankegangen, som beskrevet i bilag D, er ændret fra en såkaldt "Fix the Driver model" til en såkaldt "Death Reducing model" (Dawson 2002).

Hermed menes, at de benyttede virkemidler ikke behøves at være direkte afhængige af de givne uheds- og skadesfaktorer. Dette skal forstås således, at der godt kan benyttes vej- eller køretøjtekniske virkemidler i bestræbelserne på at undgå eller reducere antallet og alvorligheden af nogle uheld, hvor uhedsfaktorerne kan henføres til trafikanten og ikke umiddelbart til vejen og køretøjet.

Konkret kan problemet med, at trafikanterne begår fejl påvirkes vejteknisk ved at indrette vejen og dens omgivelser på en sådan måde, at de er tilgivende over for de fejl, der begås, så det undgås, at et givent uheld på baggrund af en menneskelig og uundgåelig fejl bliver alvorligt. Der skal således ikke være dødsstraf for at lave fejl. Bemærk her, at en vigtig

forudsætning for denne tilgang er, at den formulerede målsætning "kun" omhandler de alvorligste uheld, idet det her i princippet accepteres, at der sker uheld, så længe de ikke resulterer i dræbte eller alvorligt tilskadekomne.

At vejen og dens omgivelser er tilgivende vil sige, at de indrettes på en sådan måde, at trafikanterne ved et givet uheld ikke bliver udsat for større fysisk påvirkning end den menneskelig krop kan holde til. Inspireret fra tankegangen i den svenske nul-vision kan dette enten gøres ved at reducere den fysiske påvirkning, trafikanterne kan blive udsat for ved uheld ved eksempelvis at fjerne faste genstande langs vejen, eller ved at øge tolerancen over for påvirkninger, hvilket vejbestyrelserne kan gøre ved eksempelvis at få reduceret hastighedsniveauet.

Angående problemet med, at trafikanternes naturlige begrænsning, som systemkravene fra vejen og trafikken i nogle tilfælde vil overstige, kan der også arbejdes med dette rent vejteknisk ved at indrette vejen og dens omgivelser selvforklarende. Det skal forstås på den måde, at opgavekravene minimeres så meget som muligt ved at nødvendige og tilstrækkelig informationer er tilgængelige på rette tid og sted således, at unødvendig kompleksitet og tvetydighed undgås.

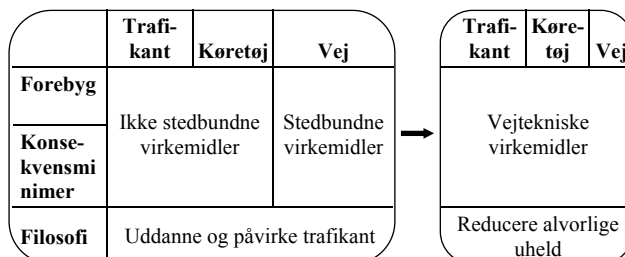
Det er ikke kun vejteknisk, at der kan arbejdes med at reducere trafikanternes fejl og følgerne af disse samt problemerne med for høje systemkrav i forhold til trafikanternes naturlige begrænsninger. Dette kan og bliver der også arbejdet med i form af mere køretøjtekniske virkemidler. I bilindustrien arbejdes der således målbevidst på at udvikle sikkerhedssystemer i bilerne, der direkte hjælper førerne med at undgå at lave fejl eller medvirker til at sænke opgavekravene. Som eksempel er den samlede tankegang i EuroNCAP og EuroRAP, at køretøjer samt veje og deres omgivelser skal indrettes, så de tilsammen er tilgivende over for trafikanter, der laver fejl (EuroRAP 2004; 2004b).

Normalt ligger det uden for vejbestyrelsernes arbejdsområde at arbejde med køretøjtekniske virkemidler, og i dette projekt fokuseres der derfor udelukkende på det mere vejtekniske arbejde. Samtidig skal det bemærkes, at de vej- og køretøjtekniske virkemidler rettet mod uheldsfaktorer, der kan henføres til trafikanten, ikke er en erstatning af de normale benyttede adfærdspåvirkende virkemidler som uddannelse, kampagner, information, kontrol og lovgivning, men derimod skal tænkes som supplerende virkemidler. I dette projekt vil der dog ikke i traditionel forstand blive arbejdet med disse mere adfærdspåvirkende virkemidler.

Den beskrevne ændrede tankegang fra den traditionelle tankegang, hvor der fokuseres på at uddanne og påvirke trafikanten til tankegangen, hvor der fokuseres på at reducere

re antallet af alvorlige uheld er illustreret i figur 12. Den ændrede tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet kan samlet beskrives på følgende måde:

Trafiksikkerhedsarbejdets formål er at undgå alvorlige uheld ved enten at reducere uheldsrisikoen for alvorlige uheld eller ved at reducere skaderisikoen. Dette skal gøres gennem vejtekniske virkemidler rettet mod både stedbundne og ikke stedbundne trafiksikkerhedsproblemer i form af at gøre vejen og dens omgivelser tilgivende og selvforklarende.



Figur 12. Den ændrede tankegang i trafiksikkerhedsarbejdet fra at uddanne og påvirke trafikanten til at reducere antallet af alvorlige uheld.

Denne tankegang vil være den grundlæggende tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet i dette projekt. Dette betyder således, at alle faser i det grå strækningsarbejde skal tage udgangspunkt i denne tankegang.

2.3 Indgangsvinkel og procedure

Der foretages en overordnet gennemgang af de forskellige tilgange i det stedbundne og vejtekniske trafiksikkerhedsarbejde, og der redegøres, for hvilken tilgang det grå strækningsarbejde tilhører. Derudover beskrives forskellige procedurer for, hvordan dette arbejde kan gøres, og det beskrives, hvordan proceduren for det grå strækningsarbejde skal være.

2.3.1 Indgangsvinkler

Normalt defineres der fire forskellige indgangsvinkler til, hvordan det vejtekniske trafiksikkerhedsarbejde kan gennemføres (Ogden 1996).

Nye vejanlæg

De to første indgangsvinkler relaterer sig til design og implementering af nye vejanlæg, og er bevidst planlægning af sikre vejnet henholdsvis design af sikre veje. Dette er aspekter, der blandt andet behandles under trafiksikkerhedsrevision. Her afgrænses der fra at behandle disse tilgange.

Eksisterende vejanlæg

De to andre indgangsvinkler er derimod rettet mod eksisterende veje. Her kan det forsøges at gøre veje mere sikre ved at forebygge fremtidige problemer, eller det kan forsøges at afhjælpe eksisterende trafiksikkerhedsmæssige problemer.

Disse to tilgange er tæt relaterede, men adskiller sig fra hinanden på ét punkt. Den første tilgang er proaktiv, idet det tilstræbes at forebygge, at der sker uheld. Den anden tilgang er derimod reaktiv, idet det der fokuseres på afhjælpende foranstaltninger på lokaliteter, der på baggrund af deres uheldshistorie kan udpeges som uheldsbelastede lokaliteter. Den først tilgang er således grundtanken i mass action, og den anden tilgang er grundtanken i sortpletarbejdet.

Med hensyn til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger vil dette arbejde blive defineret som en kombination af de to tilgange. Som det beskrives senere vil udpegningen blive foretaget på baggrund af de registrerede uheld på strækningerne, og vil således have en tilbageskuende karakter. Derimod vil den efterfølgende analyse- og løsningsfase have en både tilbage- og fremadskuende karakter, idet der her ikke kun vil blive taget udgangspunkt i de uheld og tiltag rettet mod disse, men også mere generelle problemer og løsning af disse i form af standardforbedringer.

Individuelle uheld og grupper af uheld

En anden måde at opdele trafiksikkerhedsarbejdet på er at opdele det i dybdestudier af individuelle uheld, hvor forskellige vejtekniske parametre kan indgå i analysen og i spørgsmålet om hvilke uheld, der skal dybdeanalyseres samt studier af en gruppe uheld på individuelle lokaliteter eller lokaliteter af lignende karakter. Det er under den sidste kategori, at det grå strækningsarbejde findes.

2.3.2 Procedure

Samlede procedurer for det vejtekniske trafiksikkerhedsarbejde, hvor der tilstræbes at afhjælpe trafiksikkerhedsproblemer på specifikke lokaliteter, er beskrevet i forskellige programmer, som er refereret i bilag D og bilag E. De typiske benævnelser for disse programmer er følgende:

- Accident Black Spot Programs
- High Accident Location Programs
- Hazardous Road Location Programs
- Hazardous Road Locations Improvement Programs
- Highway Safety Improvement Programs
- Highway Safety Expert System

Normal procedure

I tabel 27 angives de overordnede trin for de programmer, der eksplicit er blevet beskrevet i de gennemgåede kilder i bilag D og bilag E. Det kan her ses, at programmerne er blevet beskrevet på forskellig måde med hensyn til, hvilke overordnede trin procedurerne omfatter, og hvad de enkelte trin omfatter. Selvom programmerne er beskrevet på forskellige måder gælder det dog, at de i større eller mindre grad omfatter samme procedurer. Det vejtekniske arbejde kan således sammenfattes til at bestå af følgende ni trin:

1. Indsamling af vej-, trafik- og uheldsdata
2. Udpegning af grå strækninger
3. Analyse i form af analyser på kontoret og i marken
4. Opstilling af løsningsforslag
5. Forhåndsvurdering af løsningsforslag
6. Projekt- og lokalitetsrangering
7. Implementering og drift af løsningsforslag
8. Evaluering af løsningsforslag
9. Evaluering af trafiksikkerhedsprogrammet

Disse ni trin stemmer i princippet overens med de trin, der indgår i Vejdirektoratets procedure for gennemførelse af uheldsbekæmpende foranstaltninger på vejnettet (Vejdirektoratet 1977), som tidligere er beskrevet.

I princippet bør hele vejnettet analyseres for at forbedre trafiksikkerheden på dette, men det vil både tidsmæssigt og økonomisk være meget ressourcekrævende og vil derfor sjældent være muligt i praksis (Thorson 1970). Rationalet bag opdelingen af det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i forskellige trin er derfor, at der først skal foretages en forholdsvis billig gennemgang eller screening af hele det givne vejnet på baggrund af de løbende indsamlede data om vej, trafik og uheld, hvorefter der kan foretages mere detaljerede og derfor mere tidskrævende og dyrere analyser af de udpegede strækninger samt opstilling og vurdering af mulige løsningsforslag (Hauer m.fl. 2002b).

Alternative procedurer

Denne traditionelle procedure med opdeling af trafiksikkerhedsarbejder i mere eller mindre selvstændige trin er dog blevet kritiseret. Kritikken mod denne traditionelle metode er for det første den manglende sammenhæng mellem de forskellige trin, herunder primært mellem udpegning, analyse og opstilling af løsningsforslag. Her gælder det, at der i udpegningsfasen normalt ikke skelnes mellem uheld, der er et resultat af vejrelaterede uheldsfaktorer og uheld, der er et resultat af ikke vejrelaterede uheldsfaktorer. Det vil sige, at der i princippet kan udpeges lokaliteter, hvor der ikke er nogen stedbundne trafiksikkerhedsmæssige problemer. Udpegningen bør således udelukkende foretages på baggrund af uheld med stedbundne uheldsfaktorer og ikke alle uheld (Sayed m.fl. 1995).

Samtidig kan der blive udpeget lokaliteter, hvor der ikke er noget klart og ensartet uheldsmønster, og hvor der derfor ikke umiddelbart findes oplagte vejtekniske løsningsmuligheder eller eventuelt kun meget omfattende løsningsmuligheder, som kan være en bekostelig affære at gennemføre. I udpegningsfasen bør andre karakterer ved uheldene, udover om de er stedbundne, således også indgå (Sayed m.fl. 1997; Kononov 2002).

1. Opbyg en uheldsdatabase 2. Udvælg uheldsbelastede lokaliteter mht. alvorlighed 3. Lav diagrammer over kollisioner og fysiske forhold 4. Summer uheldsdata 5. Besigtig lokaliteter 6. Opstil løsningsforslag (O'Flaherty 1967)	1. Udpegning af lokaliteter med sikkerhedsproblemer 2. Diagnosticering af hvad problemerne skyldes 3. Afhjælpning, hvor løsningsforslag, der kan afhjælpe de fundne problemer, opstilles (Sayed m.fl. 1995)
1. Identifikation af risikable lokaliteter 2. Identifikation af problemer og mulige løsningsforslag 3. Vurdering af de forskellige løsningsmuligheder 4. Implementering 5. Evaluering af implementerede foranstaltninger 6. Evaluering af programmet (Laughland m.fl. 1975)	1. Identifikation af lokaliteter, der kræver behandling 2. Diagnosticering af trafikssikkerhedsproblemerne 3. Opstilling af løsningsforslag 4. Prioritering af løsningsforslag (Persaud m.fl. 1997)
1. Identifikation af risikable lokaliteter 2. Diagnose af de identificerede lokaliteter 3. Klassifikation af hvilke lokaliteter, der først skal forbedres (OECD 1976)	1. Dataindsamling 2. Identifikation 3. Diagnosticering 4. Rangering (O'Flaherty m.fl. 1997)
1. Udvælgelse af lokaliteter til nærmere analyse 2. Analyse og opstilling af løsningsforslag 3. Vurdere løsningsforslagene mht. costs og benefits 4. Valg af lokaliteter som skal udbedres 5. Evaluere løsningsforslagene (Baerwald m.fl. 1976)	1. Screening af vejnettet 2. Detaljeret ingeniørstudier i form af analyse og opstilling af løsningsforslag 3. Valg og implementering af forslag (Hauer m.fl. 2002b)
4. Identifikation 5. Diagnosticering 6. Opstilling af løsningsforslag 7. Valg og implementering (Sanderson og Cameron 1986)	1. Identifikation og rangering 2. Detailanalyse 3. Projektrangering (European Commission 2003)
1. Fakta: Udpegning på baggrund af uheldsdata 2. Forklaring: Analyse 3. Bekæmpelse: Opstilling og implementering af løsningsforslag (Joly m.fl. 1992)	1. Netværk screening 2. Diagnose 3. Valg af løsningsforslag 4. Økonomisk vurdering 5. Prioritetsrangering 6. Evaluering (FHWA 2004d)

Tabel 27. Procedurer for det vejtekniske trafikssikkerhedsarbejde.

For det andet er det ud fra målet om at få mest trafikssikkerhed for pengene problematisk, at hverken anlægsomkostninger eller formodede uheldsbesparelser indgår i udpegningsfasen, idet det betyder, at lokaliteter, hvor der eventuelt kan opnås meget trafikssikkerhed for pengene ved implementering af billige foranstaltninger, ikke bliver identificeret. Overslagsvurderinger af anlægsomkostninger og uheldsbe-

sparelser bør således allerede inddrages i udpegningsfasen (Hauer m.fl. 2002b).

For det tredje er der en generel kritik af at opdele proceduren i flere forskellige og til en vis grad selvstændige og uafhængige trin, idet det betyder, at arbejdet samlet set ikke bliver mest mulig effektivt, hvorfor trinene i større grad bør slås sammen for at effektivisere arbejdet (Persaud m.fl. 1997).

Disse forskellige kritikpunkter til den mere traditionelle opdeling af det stedbundne trafikssikkerhedsarbejdet i forskellige trin har medført, at der er opstillet forskellige alternative procedurer (Sayed m.fl. 1995; 1997; Persaud m.fl. 1997; Kononov 2002; Hauer m.fl. 2002b). Der henvises til bilag E for at få en konkret og sammenhængende beskrivelse af disse foreslåede procedurer.

Procedure ved det grå strækingsarbejde

I nærværende projekt tages der ved udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger trods de beskrevne kritikpunkter udgangspunkt i den mere traditionelle procedure for det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde.

Denne overordnede procedure anbefales af flere årsager. I henhold til den tidligere beskrevne filosofi for det grå strækingsarbejde er det både de stedbundne og ikke stedbundne uheld, der skal inddrages i analysen og ved opstilling af løsningsforslag, og udpegningen skal således baseres på alle uheldene og ikke indskrænkes til kun at blive foretaget på baggrund af uheld med stedbundne uheldsfaktorer. Også i tilfælde, hvor der som normalt primært fokuseres på de stedbundne uheld, vil det være unødvendigt at begrænse datasættet allerede i udpegningsfasen, idet et signifikant højt antal uheld indikerer, at der er fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder ved vejudformningen (Thorson 1970).

Ligesom udpegningen ikke skal begrænses til kun at blive foretaget på baggrund af stedbundne uheld, skal udpegningen heller ikke begrænses til kun at omhandle strækninger, hvor der umiddelbart er et klart og dominerende uheldsmønster. Dette hænger sammen med, at analysen samt opstilling af løsningsforslag i henhold til den beskrevne filosofi både skal have en tilbage- og fremadskuende karakter. Derfor betragtes det ikke som nødvendigt, at der er et ensartet uheldsbillede, idet analysen samt opstilling af løsningsforslag ikke udelukkende er baseret på uheld, men også data og observationer om trafikken samt vejen og dens omgivelser.

En anden årsag er, at det for vejnettet i Danmark anses som meget vanskeligt eller direkte umuligt at inddrage overslag over anlægsomkostninger og uheldsbesparelser allerede i udpegningsfasen grundet manglende data som følge af, at der kun i meget begrænset omfang er gennemført effektstu-

dier af gennemførte foranstaltninger. Desuden kan der stilles spørgsmål ved, om det er hensigtsmæssigt at inddrage overslag over anlægsomkostninger og uheldsbespareser allerede i udpegningsfasen, og om det vil give en bedre udpegning med hensyn til at få udpeget de strækninger, hvor der kan opnås mest trafiksikkerhed for pengene. Dette hænger sammen med, at der er forbundet stor usikkerhed ved metoden i form af meget generelle antagelser og skøn.

Sidst anses det som mest fordelagtigt at opdele proceduren i forskellige trin, hvor der benyttes forholdsvis få ressourcer i den første udpegningsfase, mens så mange af ressourcerne som mulig benyttes på at opstille og implementere løsningsforanstaltninger, for det er først, når tiltagene er implementeret, at trafiksikkerheden bliver forbedret. Dog skal udpegningen være så pålidelig som mulig, så der ikke bruges ressourcer på at analysere og udbedre falske grå strækninger, som er strækninger, der fejlagtigt er blevet udpeget grundet en tilfældig høj uheldsforekomst i udpegningsperioden.

2.4 Definition af grå strækninger

For at arbejdet med grå strækninger kan og i større grad end hidtil vil blive implementeret og blive en integreret del af vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, anses det som særdeles vigtigt, at der er en fælles forståelse for, hvad en grå strækning er på samme måde, som der blandt fagfolk og til dels blandt politikere og borgere er en fælles forståelse for, hvad en sort plet er.

For at få denne fælles forståelse vil det udover fælles metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger også være oplagt, at vejbestyrelserne bruger samme definition på grå strækninger. Følgende drøftes det derfor, hvordan grå strækninger kan defineres.

2.4.1 Danske og udenlandske definitioner

Til inspiration ved formulering af en ny dansk definition på grå strækninger gennemgås danske og udenlandske definitioner i det følgende. Afsnittet har derudover også karakter af at være en kritik af den eksisterende danske definition, og dermed argumentation for, at der er behov for at få redefineret begrebet.

Nuværende dansk definition

I "Vej- og trafikteknisk ordbog" (Vejdirektoratet 2002) defineres grå strækninger på følgende måde:

Længere, sammenhængende strækning inklusiv kryds, som samlet set ikke er en sort plet, men hvor de registrerede uhelds antal, type, eller koncentration alligevel giver grundlag for at udføre rentable sikkerhedsfremmende foranstaltninger.

I princippet findes der således allerede en fælles dansk og eksplicit formuleret definition af grå strækninger. På baggrund af de gennemgåede nationale og amtslige trafiksikkerhedsplaner og andre relevante planer og projekter samt de foretagne interview kan det dog sammenfattes, at det er meget forskelligt fra vejbestyrelse til vejbestyrelse og endda internt i den enkelte vejbestyrelse, hvad der betragtes som en grå strækning. Dette kommer eksempelvis konkret til udtryk ved, at arbejdet med grå strækninger bliver gennemført på mange forskellige måder.

Definitionen på grå strækninger kan således ikke siges at være blevet adopteret af fagfolkene i de enkelte vejbestyrelser, og der kan således heller ikke siges at være en fælles forståelse for begrebet grå strækninger.

At definitionen ikke i større omfang har vundet indpas kan skyldes manglende "markedsføring". Definitionen er således ikke benyttet i andre kilder end i "Vej- og trafikteknisk ordbog" (Vejdirektoratet 2002).

Derudover kan definitionen kritiseres for at være hverken særlig præcis og entydig eller speciel operationel. Det vil derfor være vanskeligt eller direkte umuligt for den enkelte vejbestyrelse at tage udgangspunkt i denne definition i forhold til at få klarlagt, hvad en grå strækning er, og hvordan det grå strækningsarbejde skal gennemføres i praksis. Af definitionen fremgår det således ikke konkret, hvad der regnes som en strækning, hvor lange strækningerne skal være, hvad det vil sige, at strækninger skal udpeges på baggrund af uheldenes antal, type eller koncentration samt hvad der betragtes som rentabelt.

Yderligere kan definitionen kritiseres ved, at der i princippet først skal foretages uheldsanalyser samt opstilling og forhåndsvurdering af løsningsforslag, før det kan afgøres, om der kan foretages rentable sikkerhedsfremmende foranstaltninger, og om strækningerne således kan defineres som grå strækninger. Der skal således foretages omfattende og ressourcekrævende analyser, før det kan klarlægges, om en strækning kan defineres som grå, og det risikeres samtidig, at der foretages arbejdskrævende analyser for strækninger, hvor der ikke kan foretages rentable forbedringer, og hvor strækninger således ikke kan karakteriseres som grå.

Det kan således konkluderes, at der i princippet findes en fælles dansk definition for grå strækninger, men den er ikke særlig udbredt, og den må også betragtes som upræcis, mangelfuld og tvetydig.

I forbindelse med udvikling af en metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger er der derfor også behov for at finde ud af, hvad en grå strækning i det hele

taget er i form af at få formuleret en præcis, operationel, entydig og fuldstændig definition på grå strækninger. I det følgende vil det derfor sammenfattes og diskuteres, hvordan grå strækninger defineres i udenlandske og historiske kilder.

Udenlandske og historiske definitioner

På internationalt niveau findes der ingen standarddefinition på såkaldte hazardous road locations (Elvik 2004), og blandt de gennemgåede eksisterende udenlandske metoder i bilag D er der heller ikke eksplicit formuleret nogen definitioner på grå strækninger. Blandt de 29 gennemgåede historiske kilder i bilag E, er der imidlertid otte kilder, hvor der eksplicit er formuleret deciderede definitioner på grå strækninger. Disse definitioner er følgende:

1. *En sort plet på vejnettet er et vejelement, hvor der sker mindst x uheld pr. tidsenhed, og hvor uheldsantallet er signifikant højere end det gennemsnitlige antal uheld for den vejtype elementet tilhører (Thorson 1970).*
2. *Lokaliteter, hvor uheldsmønstret er unormalt højt i sammenligning med andre lignende lokaliteter, og hvor trafiksikkerhedsmæssige vejforbedringer kan gennemføres gennem teknikker, som er tilgængelige for den givne vejbestyrelse (Deacon m.fl. 1975).*
3. *En risikabel lokalitet er en lokalitet, som indeholder en risiko for føreren i form af en stor sandsynlighed for uheld eller alvorlige uheld. Risikoen kan eller kan ikke være reflekteret i uheldshistorien (Joly m.fl. 1992).*
4. *Lokaliteter, som udviser en højere risiko for uheld i forhold til en grundlæggende norm (Sayed m.fl. 1995).*
5. *Lokaliteter på vejnettet, der har en overrepræsentation af uheld i deres uheldshistorie (Ogden og Taylor 1996).*
6. *Lokaliteter med en overrepræsentation af et bestemt uheldsmønster i forhold til det samlede antal uheld på lokaliteten (Sayed m.fl. 1997).*
7. *Lokaliteter, hvor der yderst kost-effektivt kan gennemføres trafiksikkerhedsfremmende foranstaltninger (Hummer m.fl. 2003).*
8. *Lokaliteter, hvor det forventede antal uheld for den pågældende lokalitet grundet lokale risikomomenter er højere end det normale antal uheld for lignende lokaliteter (Elvik 2004).*

Det skal bemærkes, at den første definition omhandler en sort plet. Den er dog medtaget i denne sammenhæng som relevant, idet det i den samme kilde er angivet, at en sort plet kan have en længde på op til 1-2 km, og derfor kan betragtes som en form for en strækning. Yderligere er kilden en af de få kilder, hvor definition decideret behandles og drøftes.

Generelt om de otte kilder kan det sammenfattes, at to er fra 1970'erne, fire er fra 1990'erne og to er fra 2000'erne. Kilderne har karakter af at være både artikler, rapporter og lærebøger, og blandt kilderne er der to som har samme for-

fatter. Tre kilder er fra USA, hvoraf en dog har norsk forfatter, tre kilder er fra Canada, en kilde er fra Australien og en kilde er fra Danmark.

Angående selve definitionerne gør det sig for seks af tilfældene gældende, at grå strækninger defineres på baggrund af, hvad der er det normale uheldsniveau for strækninger, der ud fra nogle fastsatte kriterier har samme karakter som den pågældende.

I fem af disse kilder defineres det normale uheldsniveau ud fra det samlede antal uheld. Dette kritiseres dog i en af kilderne, idet det kan betyde, at strækninger bliver udpeget på baggrund af uheld, som ikke er påvirkelige gennem det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. I stedet foreslås det, at definitionen tage udgangspunkt i vejrelaterede uheld, eller uheld af en bestemt type således, at det sikres, at der umiddelbart kan findes vejtekniske løsningsmuligheder (Sayed m.fl. 1995; 1997).

I en definition tages der udgangspunkt i den enkelte førers risiko for at blive involveret i et alvorligt uheld på den givne strækning (Joly m.fl. 1992), og i den sidste definition tages der direkte udgangspunkt i at få mest sikkerhed for pengene (Hummer m.fl. 2003). Bemærk, at denne definition ikke er formuleret for deciderede grå strækninger, men derimod for såkaldte lovende lokaliteter, som ikke nødvendigvis er det samme som grå eller sorte lokaliteter, som de andre definitioner omhandler. Bemærk yderligere, at definitionen til en vis grad ligner den danske definition i "Vej- og trafikteknisk ordbog", idet de begge inddrager rentabilitetsbegrebet i formuleringen.

For de eksisterende udenlandske metoder, jævnfør bilag D, og de resterende gennemgåede historiske kilder, jævnfør bilag E, har der været fokus på at beskrive, udvikle eller afprøve forskellige udpegningsmetoder frem for at formulere deciderede definitioner. Ifølge John F. May er det også vigtigere at udvikle en metode end at formulere en definition, da definitionen implicit følger af metoderne. Arbejdet bør således fokuseres på metoder frem for definitioner (May 1964). Ifølge OECD er det heller ikke muligt at formulere en simpel og kortfattet definition, da det er nødvendigt at inddrage mange facetter i definitionen (OECD 1976).

2.4.2 Ny dansk definition

Ifølge OECD er det som beskrevet vanskeligt eller direkte umuligt at formulere en simpel og kortfattet definition af grå strækninger, idet det er nødvendigt at inddrage mange facetter i formuleringen for, at den er dækkende (OECD 1976). Samtidig gælder det, at definitionen indirekte følger af selve udpegningsmetoden, hvorfor der i første omgang bør fokuse-

res på metodeudviklingen frem for formulering af definitioner (May 1964).

Et konkret eksempel på den sidste pointe er de metoder, der i bilag D er fokuseret på i gennemgangen af de eksisterende udenlandske metoder. Her gælder det, at grå strækninger ikke er blevet defineret i nogle af dem, men på baggrund af de benyttede udpegningsprincipper, er det muligt efterfølgende at definere, hvad en grå strækning er. Definitionen er således følgende for de fem beskrevne metoder:

- **EU (Risk Rate Mapping):** Strækninger med over 180 alvorlige uheld/mia. køretøjskm.
- **EU (Road Protection Score):** Strækninger med 0-1 point beregnet på baggrund af strækningernes beskyttelse mod møde-, ene- og krydsuheld samt uheld med bløde trafikanter.
- **Norge:** Strækninger med en forventet skadesgradtæthed på over 1,2 samtidig med, at der er registreret dræbte eller alvorligt tilskadekomne.
- **Tyskland:** Strækninger med størst såkaldt økonomisk sikkerhedspotentiale.
- **USA:** Strækninger, hvor der er registreret flere såkaldte lovende lokaliteter.

Trods disse indvendinger omhandlende det vanskelige og til dels unødvendige i at formulere definitioner af grå strækninger, er det alligevel lykkedes at identificere ni relevante kilder fra Danmark, USA, Canada og Australien, hvor det er forsøgt at definere grå strækninger, og hvor det i større eller mindre grad er lykkedes at formulere simple og kortfattede definitioner.

Ligeledes vil det også i dette projekt drøftes, hvordan grå strækninger skal defineres, om end argumenterne for nogle dele af definitionsformuleringen først kommer senere i afhandlingen i forbindelse med, at der tages endelig stilling til, hvordan grå strækninger skal udpeges, hvordan alvorlighed inddrages og hvor lange strækningerne skal være.

Denne principielle diskussion og stillingtagen til, hvordan grå strækninger som grundidé bør defineres, anses her som et særdeles vigtigt supplement til selve formuleringen af udpegningsmetoden for at kunne få en fælles forståelse af, hvad en grå strækning er, og for at kunne besvare spørgsmålet ”hvad er en grå strækning?”, der ofte stilles blandt både fagfolk og lægfolk, når emnet præsenteres og drøftes i forskellige sammenhænge.

I dette projekt anbefales det, at grå strækninger, ligesom det er princippet for sorte pletter, defineres på baggrund af normale uheldsniveauer for lignende strækninger. Dette er der flere argumenter for.

Princippet er således det mest benyttede og anbefalede princip i de gennemgåede kilder. Derudover stemmer det overens med de tidligere formulerede motiver for, hvorfor det grå strækningsarbejde skal gennemføres. Her skulle der tages udgangspunkt i vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed, og her gælder det, at et uheldsniveau over det normale indikerer, at der er fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder ved detailudformningen af den givne strækning, som det er vejbestyrelsens ansvar at udbedre.

Derudover er motivet for arbejdet, at det skal have en høj økonomisk effektivitet. Dette bliver ligeledes tilgodeset, da fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder ved detailudformning typisk vil være billigere at gennemføre end at ændre udformningen af strækningen fuldstændigt. I en af de historiske kilder (Hummer m.fl. 2003) og i Vejdirektoratets definition (Vejdirektoratet 2002) er rentabilitetsbegrebet direkte inddraget i definitionsformuleringen for at sikre at få mest trafikssikkerhed for pengene. Dette anses som beskrevet indirekte opfyldt i en formulering, der tager udgangspunkt i det normale niveau for sammenlignelige strækninger.

I denne sammenhæng skal det bemærkes, at det anses som problematisk at inddrage rentabilitetsbegrebet direkte i definitionen, da det som beskrevet i princippet betyder, at der skal foretages analyser samt opstilling og vurdering af løsninger inden, det kan afgøres, hvilke strækninger der er grå. Dette betyder, at der typisk skal foretages meget arbejdskrævende analyser af strækninger, der ikke nødvendigvis er grå, hvilket bør undgås, så de ofte begrænsede personale-mæssige ressourcer kan bruges mest effektivt.

Det sidste motiv for det grå strækningsarbejde er, at målsætningen skal opfyldes. For at definitionen stemmer overens med dette motiv bør definitionen ikke blot tage udgangspunkt i det normale uheldsniveau for alle uheld, men derimod tage udgangspunkt i det normale niveau for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne eller det normale uheldsniveau, hvor uheldene på ene eller anden form er blevet vægtet i forhold til deres alvorlighed. Hvordan alvorlighed konkret skal inddrages bliver behandlet senere.

I to af de historiske kilder (Sayed m.fl. 1995; 1997) argumenteres der for, at der ved definitionsformulering ikke skal tages udgangspunkt i det samlede antal uheld, men derimod kun de uheld, der har vejrelaterede uheldsfaktorer således, at udpegningen ikke påvirkes af ikke stedbundne uheld, som i princippet ikke har noget med udformningen at gøre. Her vil der dog blive taget udgangspunkt i alle registrerede uheld, idet det gælder, at et signifikant højt antal uheld må indikere, at der er fejl eller mangler ved vejudformningen (Thorson 1970), og derfor er det i princippet ikke nødvendigt at afgrænse sig til de vejrelaterede uheld for at finde strækninger

med vejrelaterede problemet. Derudover vil det umiddelbart også kræve omfattende analyse for at klarlægge, hvilke uheld der har vejrelaterede uheldsfaktorer, og hvilke der ikke har. I henhold til den tidligere beskrevne ændrede filosofi for arbejdet med grå strækninger bør alle uheld endelig indgå i udpegningen og definitionen, idet også antallet og alvorligheden af ikke stedbundne uheld kan minimeres gennem stedbundne og vejtekniske foranstaltninger.

I en af de beskrevne definitioner tages der udgangspunkt i den enkelte førers risiko (Joly m.fl. 1992). Tankegangen bag denne definition er, at der ud fra et samfundsmæssigt synspunkt ikke kan accepteres, at der er en væsentlig forskellig eller urimelig høj risiko for at komme til skade eller blive dræbt i forbindelse med transport på forskellige strækninger. Som beskrevet tidligere er dette motiv ikke i fokus i dette projekt, og definitionen er således ikke umiddelbart relevant her. Yderligere er definitionen ikke operationel, idet det beskrives, at risiko ikke nødvendigvis er reflekteret i uheldshistorien. Dette gør det i praksis vanskeligt at udvikle en udpegningsmetode, der stemmer overens med definitionen.

Med inspiration i og på baggrund af den foretagne gennemgang af definitioner samt kommende drøftelse af udpegningsmetode og -kriterier, inddragelse af alvorlighed og opdeling af vejnet i strækninger anbefales det, at grå strækninger konkret defineres på følgende måde:

2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds på det overordnede vejnet i det åbne land, hvor reduktionspotentialeindekset grundet strækningsbaserede risikomomenter er højere end en prædefineret værdi gældende for hele landet. Reduktionspotentialeindekset beregnes som den absolutte forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne vej- og trafikkategori.

Yderligere argumentation for denne definition og forklaring af definitionen følger senere i afhandlingen, herunder forklaring af begreberne reduktionspotentialeindeks, registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed samt vej- og trafik kategorier. Beregningen af det prædefinerede udpegningskriterium gældende for hele landet forefindes ligeledes senere.

Der er tale om en relativ fagteknisk og umiddelbar vanskelig forståelig definition. Dette hænger sammen med, at der i forbindelse med definitionsformuleringen er fundet nødvendigt at introducere en række nye begreber. Når disse begreber først er blevet introduceret og forhåbentlig almindelig kendt blandt trafiksikkerhedsmedarbejdere vil definitionen i større grad være forståelig.

Samtidig er det prioriteret højt at få en fyldestgørende og operationel definition for at undgå de problemer den nuværende danske definition indeholder. Dette nødvendiggør en lidt teknisk definition.

Ligesom ved sorte pletter anbefales det, at der både er en fagteknisk definitionsformuleringen, der primært henvender sig og skal benyttes af fagfolk samt en populærudgave, som kan benyttes i forbindelse med kommunikation til og mellem ikke fagfolk i form af borgere, politikere og medier. På baggrund af den formulerede tekniske definition kan grå strækninger mere ”populært” beskrives som:

- *Strækninger hvor potentialet for at spare flest alvorlige uheld er størst.*
- *2-10 km lange strækninger, hvor uheldsniveauet kan reduceres mest, hvis strækningen får et uheldsniveau svarende til gennemsnittet for lignende strækninger.*

Det er op til den enkelte vejbestyrelse og den enkelte situation, hvordan grå strækninger skal beskrives på en for ikke fagfolk meningsfuld måde.

2.5 Sammenhæng med andre metoder i trafiksikkerhedsarbejdet

Udover at have en definition på, hvad en grå strækning er, er det for at have en fuld og fælles forståelse for arbejdet med grå strækninger også vigtigt, at der er klarhed omkring, hvordan arbejdet adskiller sig fra de andre metoder og tilgange i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, herunder hvordan det grå strækningsarbejde skal kombineres med disse. Denne gennemgang regnes især som vigtig, fordi arbejdet med grå strækninger i mange henseender kan ligne sortpletarbejdet.

2.5.1 Forskel på metoderne

Følgende beskrives det, hvilke tilgange der overordnet findes til det forebyggende eller helbredende, stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og hvordan arbejdet med de grå strækninger adskiller sig fra disse metoder.

Fire forskellige tilgange

Som tidligere beskrevet opdeles det vejtekniske trafiksikkerhedsarbejde principielt i de fire indgangsvinkler:

- Design og implementering af sikre vejnet
- Design og implementering af sikre veje
- Forebyggelse af problemer på eksisterende veje
- Helbredelse af problemer på eksisterende veje

De to første indgangsvinkler relaterer sig til design og implementering af nye vejprojekter, og er bevidst planlægning af sikre vejnet henholdsvis design af sikre veje. I dette projekt fokuseres der imidlertid udelukkende på de sidste to

punkter, hvor der tages udgangspunkt i det eksisterende vejnet og forbedringer af dette. Ved forbedring af eksisterende vejanlæg er der overordnet følgende fire tilgange til arbejdet (OECD 1976; Ogden 1996; O'Flaherty m.fl. 1997):

- Single site action approach eller spot action approach
- Route action approach eller site action approach
- Area action approach
- Mass action approach

Single site eller spot action approach er en punktbasert tilgang svarende til sortpletarbejdet, og er således udpegning og udbedring af kryds eller korte delstrækninger, hvor der er registreret mange uheld eller flere uheld end det ud fra udformning og trafik kan forventes. Route eller site action approach er en strækningsbaseret tilgang, der svarer til udpegning og udbedring af grå strækninger. Area action approach svarer til en arealbaseret tilgang, hvor der tages udgangspunkt i at forbedre vejnet inden for et givent areal med typisk mange uheld. Den sidste tilgang, mass action approach, svarer til generelle tiltag og omhandler således ikke nødvendigvis forbedringer af lokaliteter med mange uheld.

De fire tilgange adskiller sig fra hinanden på flere forskellige punkter. Det drejer sig om deres udstrækning, i hvilke områder de bliver gennemført, på hvilke vejnet de bliver gennemført, hvor hyppigt de bliver udført, om metoderne har forebyggende eller helbredende karakter, nogle generelle forskelle med hensyn til trafikikkerhedsmæssige problemer og løsninger samt inddragelse af alvorlighed.

For at klarlægge hvordan arbejdet med grå strækninger adskiller sig fra de andre tilgange, beskrives disse forskelle i det følgende. Det skal bemærkes, at der i beskrivelsen tages udgangspunkt i, hvordan det i dette projekt anbefales, at der arbejdes med grå strækninger. Sammenligningen kan således godt se anderledes ud, hvis det var andre metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, der indgår i sammenligningen. Ligeledes skal det bemærkes, at der tages udgangspunkt i dansk sortpletarbejde.

Udstrækning

Som det ligger i benævnelsen af de især tre første tilgange adskiller de sig fra hinanden i form af forskellig udstrækning af de lokaliteter, der arbejdes med. De tre første tilgange er således punkt-, stræknings- henholdsvis arealbaseret.

I det punktbaserede sortpletarbejde er det således specifikke, uheldsbelastede punkter typisk i form af kryds eller korte delstrækninger relateret til særlige træk ved vejens omgivelser eller vejgeometrien såsom en kurve eller en bakketop, der lokaliseres og udbedres. Disse lokaliteter har i Danmark sjældent en udstrækning på mere end 0,5 km.

I det strækningsbaserede arbejde er det derimod længere strækninger, der udpeges og udbedres. Disse strækninger er typisk homogene med hensyn til udformning og trafik, og senere i denne afhandling vil der bliver argumenteret for, at disse strækninger skal have en længde på 2-10 km. Bemærk, at der i andre beskrivelser af grå strækninger er set eksempler på strækningslængder på helt op til over 100 km.

Den tredje tilgang er arealbaseret, og her er det således det samlede vejnet eller dele af vejnettet inden for et større eller mindre areal, der gennemgås og trafikikkerhedsforbedres.

I den sidste tilgang, mass action, tages der ikke direkte udgangspunkt i lokaliteter af en bestemt udstrækning, og tilgangen skal således i princippet både foretages for punkter, strækninger og arealer.

By eller land

For sortpletarbejdet og generelle tiltag gælder det, at tilgangene bliver og kan benyttes for både by- og landområder, mens den arealbaserede tilgang typisk vil blive benyttet i byområder.

Arbejdet med grå strækninger retter sig derimod mod det åbne land, og adskiller sig således fra de andre tre tilgange ved ikke at omfatte byområder. Det skal dog bemærkes, at der i princippet godt kan udvikles en metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger i byområder, men i dette projekt fokuseres der udelukkende på det åbne land.

Vejklasse

For sortpletarbejdet og generelle tiltag gælder det, at tilgangene bliver og kan benyttes for både overordnede eller primære veje og underordnede eller sekundære veje. For sortpletarbejdet gælder det dog, at det typisk er forskellige metoder, der benyttes for de to vejklasser. Arealbaserede tilgange vil typisk være rettet mod underordnede eller sekundære veje i byområder i form af bolig- eller industriveje.

I modsætning til disse tilgange retter det grå strækningsarbejde sig ikke mod mindre veje og udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger foretages således kun for det overordnede vejnet. Det skal dog bemærkes, at der i princippet godt kan udvikles en metode til udpegning og udbedring af grå strækninger på det underordnede vejnet, men i dette projekt fokuseres der udelukkende på de overordnede veje.

Hyppeghed

For det overordnede vejnet foretages der normalt udpegnin-ger og udbedringer af sorte pletter hvert år, mens det generelt for kommunevejene foretages mindre hyppigt. Mass action gennemføres for det meste ad hoc, når den enkelte vejbestyrelse finder, at der er behov for at fokusere på et bestemt problem, eller er blevet enige om, at det er hen-

sigtsmæssigt, at en bestemt eventuelt ny type foranstaltning skal implementeres på relevante lokaliteter. Med hensyn til den arealbaserede tilgang gælder det, at det kun er noget der sjældent bliver gennemført, og det er typisk noget den enkelte vejbestyrelse kun vil gennemføre en gang.

Med hensyn til udpegninger af grå strækninger anbefales det, at det ligesom sortpletarbejdet indgår som en systematisk og tilbagevendende del af det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde i den enkelte vejbestyrelse. Idet analyserne og udbedringerne af de grå strækninger typisk vil være mere omfattende, end det gælder for sorte pletter, foreslås det, at udpegningerne foretages med to til tre års mellemrum, så der er en længere periode imellem udpegningerne til gennemførelse af arbejdet med analyse samt opstilling og implementering af løsningsforslag på de udpegede strækninger.

Helbredelse eller forebyggelse

For sortpletarbejdet og til dels det arealbaserede trafikssikkerhedsarbejde gælder det, at disse har helbredende og tilbageskuende karakter. Det vil sige, at der fokuseres på at afhjælpe eksisterende trafikssikkerhedsmæssige problemer på lokaliteter eller i områder, hvor der på baggrund af deres uheldshistorie er konstateret, at der er problemer i form af fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder ved vejen eller omgivelserne. I mass action tilgangen er der derimod en mere forebyggende og fremadskuende grundtanke. Her tilstræbes det således at forebygge fremtidige trafikssikkerhedsmæssige problemer typisk ved at ombygge generelt farlige lokaliteter, hvor der ikke nødvendigvis er registreret uheld, til udformninger, der erfaringsmæssigt er mere sikre.

I dette projekt vil arbejdet med grå strækninger, som det tidligere er beskrevet, karakteriseres som en kombination af den helbredende, tilbageskuende tilgang og den forebyggende, fremadskuende tilgang. Dette skal konkret forstås således, at udpegningen af grå strækninger vil være baseret på registrerede uheld, og derved vil selve udpegningsfasen have en tilbageskuende karakter. Den efterfølgende analyse- og løsningsfase vil derimod have både tilbage- og fremadskuende karakter, idet arbejdet i disse faser vil være mere helhedsorienteret. Det skal forstås på den måde, at der ikke kun vil blive taget udgangspunkt i registrerede uheld, men også i generelle problemer og løsning af disse i form af standardforbedring.

Trafikssikkerhedsmæssige problemer og løsninger

I sortpletarbejdet er det lokaliteter, hvor der er registreret nogle punktbestemte uheld, og som indeholder nogle specifikke, lokale risikomomenter i form af fejl, mangler eller uhensigtsmæssigheder, som kan henføres til detailudformningen af den pågældende lokalitet, der identificeres og udbedres. Udpegning af sorte pletter kan således defineres som et punktstedbundet trafikssikkerhedsarbejde.

I den arealbaserede tilgang er det nogle mere arealbetingede problemer, der skal identificeres og løses, og der er således tale om et arealstedbundet trafikssikkerhedsarbejde.

Under mass action er det enten bestemte uheldstyper, som er hyppige eller alvorlige eller lokalitetstyper, der generelt er problematiske, som identificeres og udbedres. Tankegangen i mass action kan omvendt også være mere løsningsbaseret. Det vil sige, at der tages udgangspunkt i løsningsforanstaltninger, som har vist sig at have god effekt, og disse implementeres på relevante lokaliteter, hvor der ikke nødvendigvis er registreret uheld.

Arbejdet med de grå strækninger er som udgangspunkt baseret på strækningsbestemte eller strækningsbaserede uheld, hvilket er uheld, der er betinget af problematiske, generelle og fælles forhold eller omstændigheder ved strækningen, som eksempelvis manglende vejbelysning, misvedligehold af vejafmærkning, mange faste genstande eller overkørsler langs strækningen, dårlig overfladefriktion eller smalle rabatter, som i princippet betyder, at de pågældende uheld kunne være sket overalt på den givne strækning. Problemer af denne type benævnes her som strækningsbaserede risikomomenter, og adskiller sig fra lokale risikomomenter ved at gælde for længere strækninger og ikke kun et enkelt punkt på strækningen. Det skal her bemærkes, at de strækningsbaserede risikomomenter ikke nødvendigvis skal være til stede på hele strækningen for, at strækningen kan karakteriseres som grå. Idet det er forhold, der medfører strækningsbestemte uheld, der søges identificeret og udbedret, vil arbejdet med de grå strækninger benævnes som strækningsstedbundet trafikssikkerhedsarbejde.

Udover at arbejdet med grå strækninger primært vil omfatte identifikation og udbedring af strækningsbaserede risikomomenter, vil arbejdet i et vist omfang også omfatte identifikation og udbedring af lokale risikomomenter, som enten er eller ikke er blevet identificeret i forbindelse med sortpletarbejdet. Ved sanering af grå strækninger er der således både tale om en generel, strækningsbaseret tilgang og en til dels specifik, punktbasert tilgang. Hvordan de to tilgange konkret skal kombineres vil blive drøftet i det næste afsnit.

Yderligere vil tankegange i mass action, som tidligere beskrevet, blive inddraget i det grå strækningsarbejde. Dette skal forstås på flere måder. For det første vil identificerede strækningsbaserede og punktbaserte risikomomenter ikke kun blive udbedret på de dele af strækningen henholdsvis de specifikke lokaliteter, hvor der er registreret uheld, men hvis det er hensigtsmæssigt også på delstrækninger og specifikke lokaliteter, hvor der ikke nødvendigvis er registreret uheld. Dette anbefales, idet arbejdet med de grå strækninger bygger på både en helbredende og forebyggende tilgang til trafik-

sikkerhedsarbejdet. For det andet bør den mere løsningsbaserede tilgang, hvor muligheden for at implementere kendte løsninger med god effekt på relevante delstrækninger og specifikke punkter også indgå i overvejelserne om, hvordan de udpegede grå strækninger skal gøres mere trafiksikre.

Alvorlighed

I det normale danske sortpletarbejde indgår hensyntagen til uhelgenes alvorlighed ikke systematisk i udpegningsfasen, mens det af flere af de interviewede vejbestyrelser angives, at det indgår i de efterfølgende faser, dog på en mere eller mindre usystematisk måde.

Arbejdet med de grå strækninger adskiller sig dermed fra sortpletarbejdet, idet alvorlighed her vil blive inddraget systematisk i udpegningen ved at foretage udpegningen på baggrund af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Herved tages der i udpegningen systematisk hensyn til både antal og alvorlighed af de registrerede uheld.

Angående de to sidste tilgange kan der her i princippet både tages udgangspunkt i uhelgenes antal, alvorlighed og en kombination. Det er ikke nærmere undersøgt, hvad der typisk gøres.

Sammenfatning

I tabel 28 er de beskrevne karakteristika for de fire forskellige tilgange til trafiksikkerhedsarbejdet på det eksisterende vejnet sammenfattet. Her kan det ses, at arbejdet med de grå strækninger, route action, på alle de syv behandlede punkter adskiller sig fra de andre tilgange.

Arbejdet med de grå strækninger kan sammenfattende karakteriseres ved som den eneste tilgang at tage udgangspunkt i længere strækninger på 2-10 km samtidig med, at det også er den eneste metode, der udelukkende fokuserer på det overordnede vejnet i det åbne land og systematisk foretages hvert anden til tredje år. Derudover gælder det, at tilgangen både har helbredende og forebyggende karakter, mens de andre tilgange er enten helbredende eller forebyggende.

Arbejdet kan som den eneste metode karakteriseres ved at være såkaldt strækningsstedbundet trafiksikkerhedsarbejde, idet det er strækningsbaserede risikomomenter, der søges udbedret. I et vist omfang kombineres dette med tankegangen i sortpletarbejdet, spot action, og ved mass action. Som den eneste tilgang tages der systematisk hensyn til både antal og alvorlighed af uheld ved at foretage udpegningen på baggrund af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed.

2.5.2 Kombination med andre metoder

Af de gennemførte interview, jævnfør bilag C, fremgår det, at både Vejdirektoratet og alle amterne er enige om, at sortpletarbejdet og til dels de mere generelle tiltag trods problemer fortsat har potentiale til at medvirke til at reducere antallet af uheld, og vejbestyrelserne ønsker derfor fortsat at benytte disse tilgange i det stedbundet trafiksikkerhedsarbejde i en kortere eller længere periode. Dette betyder derved ligeledes, at vejbestyrelserne er enige om, at udpegningsanalyse og udbedring af grå strækninger skal være et supplement til og ikke en erstatning af de eksisterende tilgange.

For flere af de mest trafiksikre lande i Europa, jævnfør bilag D, gælder det, at fokus ligeledes er blevet rettet eller er ved at blive rettet mod at forbedre trafiksikkerheden på længere, sammenhængende strækninger, og her gælder det for lande som Sverige, Finland og England, at det strækningsbaserede trafiksikkerhedsarbejde, i modsætning til de danske ønsker, skal erstatte det hidtidige sortpletarbejde. Det er således kun i Norge, der argumenteres for, at det mere strækningsbaserede trafiksikkerhedsarbejde skal være et supplement og ikke en erstatning af det eksisterende mere punktbaserede trafiksikkerhedsarbejde. Dette hænger sammen med, at sortpletarbejdet har en lang tradition og derved er kendt blandt både fag- og lægfolk, og dette kendskab er særdeles afgørende for trafiksikkerhedsarbejdets succes.

Ønsket om, at arbejdet med grå strækninger skal være et supplement og ikke en erstatning, vil i dette projekt blive tilgodeset, idet det er et fælles ønske fra alle de adspurgte vejbestyrelser samtidig med, at de eksisterende tilgange eventuelt i justeret form stadigvæk betragtes at have potenti-

	Udstrækning	Zone	Vejklasse	Hyp-pighed	Helbrede el. forebygge	Problemer og løsninger	Alvorlighed
Spot action	Punkter (0-0,5 km)	By og land	Primær og sekundær	Hvert år	Helbrede	Lokale risikomomenter Punktstedbundet trafiksikkerhedsarbejde	Alle uheld
Route action	Strækninger (2-10 km)	Land	Primær	Hvert 2.-3. år	Helbrede og forebygge	Lokale og strækningsbaserede risikomomenter samt generelle tiltag Strækningsstedbundet trafiksikkerhedsarbejde	Vægtet uheld
Area action	Arealer (x km ²)	By	Sekundær	Sjældent	Helbrede	Arealbaserede risikomomenter Arealstedbundet trafiksikkerhedsarbejde	Antal eller alvorlighed
Mass action	-	By og land	Primær og sekundær	Ad hoc	Forebygge	Bestemt uhelds- eller lokalitetstype eller bestemte løsninger	Antal eller alvorlighed

Tabel 28. Karakteristik af de fire forskellige tilgange til det vejtekniske trafiksikkerhedsarbejde på eksisterende veje.

ale til at kunne medvirke til at få opfyldt den formulerede målsætning for trafikssikkerhedsarbejdet. Endelig anses det som vigtigt, som beskrevet i forbindelse med det norske trafikssikkerhedsarbejde, at metoder med lang tradition stadig indgår, da trafikssikkerhedsmedarbejderne og politikere i større eller mindre omfang har en forståelse for disse metoder og tilknyttede begreber. Dette er vigtigt i det trafikssikkerhedsfremmende arbejde, fordi det blandt andet betyder, at der er forståelse for og accept af, at det er vigtigt at få afsat ressourcer til dette arbejde.

Dette medfører således, at spørgsmålet, om hvordan de forskellige tilgange konkret skal kombineres, melder sig. Dette spørgsmål vil blive drøftet og besvaret i det følgende.

Generelt gælder det, at spørgsmålet, om hvordan forskellige tilgange konkret skal kombineres, ikke direkte er blevet behandlet i nogen af de gennemgåede kilder samtidig med, at emnet generelt ikke er behandlet i noget metodelitteratur. Ligeledes er spørgsmålet ikke direkte blevet behandlet i forbindelse med interviewene. Besvarelse af dette spørgsmål er således baseret på indirekte tolkninger af litteratur og de foretagne interview samt ønske om, at svaret skal stemme overens med anbefalingerne under andre punkter således, at det sikres, at arbejdet med grå strækninger i sig selv er en sammenhængende tilgang, og sammen med de andre tilgange giver en fælles og sammenhængende indgang til, hvordan det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde overordnet skal gribes an af den enkelte vejbestyrelse.

I gennemgangen fokuseres der udelukkende på, hvordan arbejdet med grå strækninger skal kombineres med sortpletarbejdet og mass action, idet disse tre metoder alle kan bruges for det åbne land. Det drøftes således ikke, hvordan arbejdet skal kombineres med den arealbaserede tilgang, da denne typisk kun benyttes i byområder, mens arbejdet med grå strækninger i dette projekt udelukkende foretages for det åbne land.

Kombinationsprincipper

Overordnet set kan forskellige metoder som sortpletarbejde, grå strækningsarbejde og mass action, hvis arbejdsområde i større eller mindre omfang overlapper hinanden, kombineres ud fra følgende tre principper:

- Arbejdet gennemføres uafhængigt af hinanden
- Arbejdet gennemføres delvis afhængigt af hinanden
- Arbejdet gennemføres afhængigt af hinanden

I det første princip gennemføres de forskellige metoder fuldstændigt uafhængigt af hinanden. Det vil sige, at der ved gennemførelse af den enkelte tilgang ikke tages hensyn til, hvordan arbejdet og resultaterne fra de andre tilgange eventuelt kan influere på dette. I det andet princip tages der der-

imod hensyn til, hvordan udvalgte resultater, som betragtes som relevante fra andre tilgange kan influere på resultatet fra den enkelte tilgang. Ved det sidste princip inddrages alle resultater fra de andre tilgange ved gennemførelsen af den enkelte tilgang.

Ud fra disse tre måder at kombinere på drøftes det følgende hvilket princip, der bør tages udgangspunkt i, når det grå strækningsarbejde skal kombineres med sortpletarbejdet henholdsvis mass action tilgangen. Ligeledes drøftes det, hvordan det konkret skal gribes an.

Sortpletarbejde

Vejdirektoratet og de amtslige vejbestyrelser har i op til omkring 35 år gennemført sortpletarbejde. Metoder og begreber, der er relateret til dette arbejde, er således kendte samtidig med, at de årlige tilbagevendende udpegninger, analyser og udbudringer af sorte pletter er integreret i vejbestyrelsernes trafikssikkerhedsarbejde. Denne tradition, rutine og forståelse betragtes som vigtig for trafikssikkerhedsarbejdet, og det anbefales derfor, at dette arbejde fremover foretages på lignende vis, så længe det har et uheldsreducerende potentiale. Dog bør metoderne justeres, så uheldenes alvorlighed i større grad inddrages på systematisk vis. Samtidig bør metoden opdateres, så den kommer til at svare til moderne statistisk uheldsteori.

De sorte pletter udpeges således i første omgang uafhængig af de andre metoder, hvilket anbefales for ikke at ændre mere på kendte metoder end højst nødvendigt. Desuden anses det også rent terminologimæssigt som mest logisk at starte med de sorte pletter, hvorefter der arbejdes videre med de grå strækninger. I denne sammenhæng skal det dog bemærkes, at denne rækkefølge i arbejdet ikke nødvendigvis er ensbetydende med, at arbejdet med de sorte pletter er mere vigtigt end arbejdet med de grå strækninger.

Uafhængig udpegnings af grå strækninger

Efter udpegnings af sorte pletter, skal der tages stilling til, hvordan der skal tages hensyn til dette i de efterfølgende udpegninger af grå strækninger. Her kan det som beskrevet vælges at udføre en fuldstændig uafhængig udpegnings. Dette er umiddelbart det mest simple at gøre, men er problematisk, idet uheldene på de sorte pletter kan få afgørende betydning på resultatet af to forskellige metoder. Beskrevet på en anden måde giver det to forskellige udpegningsmetoder til i større eller mindre omfang at udpege de samme lokaliteter. En eller flere sorte pletter på en strækning, som ellers kan karakteriseres som trafikssikker, kan således betyde, at strækningen bliver udpeget som grå.

Afhængig udpegnings af grå strækninger

En anden mulighed er at foretage en sortpletafhængig udpegnings af grå strækninger. Det vil sige, at alle uheldene på

de sorte pletter bliver trukket ud af datasættet. Herved får de sorte pletter ikke betydning for hvilke strækninger, der bliver udpeget. Her gælder det dog, at sorte strækninger også bliver fratrasket datasættet, og disse indgår således heller ikke i udpegningen af grå strækninger. Dette er problematisk, idet det betyder, at nogle af de strækningsbaserede uheld ikke indgår i udpegningen af grå strækninger.

Delvis afhængig udpegning af grå strækninger

En tredje mulighed er derfor at lave en delvis sortpletafhængig udpegning af grå strækninger, hvor sorte kryds fratrækkes datasættet, mens uheld på sorte strækninger indgår i udpegningen. Dette anbefales af flere årsager.

For det første virker det mest logisk, at alle strækningsbaserede uheld indgår i udpegningen af grå strækninger. Dette gør sig især gældende i tilfælde af, at uheldene kan karakteriseres som strækningsbestemte uheld, idet det i princippet betyder, at uheldene kunne være sket overalt på strækningen, og det kan således være et tilfælde, at flere af disse er lokaliseret så tæt, at de tilsammen kan udgøre en sort strækning.

For det andet har både Vejdirektoratet og seks amter i de gennemførte interview, jævnfør bilag C, kritiseret det nuværende sortpletarbejde for ikke at være velegnet til strækninger, idet strækningerne er for korte til, at det kan klarlægges, hvad problemerne er, og hvordan de kan løses. Ved at de sorte strækninger indgår i udpegningen af grå strækninger, kan de sorte strækninger komme til at indgå som delstrækninger af længere grå strækninger, hvilket kan gøre det nemmere at identificere, hvad problemerne er, og hvordan de eventuelt kan reduceres eller løses.

For det tredje falder det naturligt at opdele trafikssikkerhedsarbejdet i kryds- og strækningsbaseret stedbundet trafikssikkerhedsarbejde, idet det i princippet er nogle forskellige trafikssikkerhedsproblemer og løsningsmuligheder, der gør sig gældende for kryds og strækninger.

For det fjerde vil kryds som det beskrives senere blive benyttet som opdelingspunkter ved opdeling af vejnettet i strækninger, hvor uheldene i disse kryds ikke indgår i arbejdet med de grå strækninger. Dette vil således betyde, at uheldene på sorte kryds som samtidig er "opdelingskryds" automatisk vil blive sorteret fra, og her vil det således kunne give misvisende resultater, hvis andre sorte kryds ikke også blev sorteret fra.

Analyse og udbedring

På baggrund af anbefalingen om, at selve udpegningen af grå strækninger bør være delvis sortpletafhængig, er det også indirekte givet, at eventuelle sorte strækninger på de grå strækninger også skal indgå i analysen og udbedringen af grå strækninger.

Mass action

Mass action tilgangen er ikke ligesom sortpletarbejdet en tilgang, der foretages på en ensartet, systematisk og årligt tilbagevendende måde af de danske vejbestyrelser. Det kan derfor være vanskeligt at opstille nogle retningslinier for, hvordan arbejdet med grå strækninger skal kombineres med dette arbejde. Med hensyn til udpegning af grå strækninger anbefales det derfor, at der som udgangspunkt foretages en udpegning, der er uafhængig af hvad og hvor, der er foretaget generelle tiltag til forbedring af trafikssikkerheden.

I den efterfølgende analyse og udbedring af grå strækninger skal den mere proaktive tankegang fra mass action tilgangen dog som tidligere beskrevet inddrages i gennemgangen og udbedringen af de grå strækninger. Med dette menes der, at der afhængig af de fundne problemer skal foretages generelle forbedringer, som både skal implementeres på uheldslokaliteter og lokaliteter, hvor der ikke er registreret uheld. Derudover bør der arbejdes med muligheden for at implementere relevante trafikssikkerhedsfremmende foranstaltninger med god effekt på relevante lokaliteter på strækningen.

Sammenfatning

I tabel 29 er det sammenfattet, hvordan det grå strækningsarbejde skal kombineres med sortpletarbejdet og mass action i udpegningsfasen henholdsvis analyse- og løsningsfasen. Her kan det ses, at arbejdet med grå strækninger er delvis afhængig af sortpletarbejdet, idet sorte kryds ikke skal indgå i hverken udpegning eller analyse og udbedring af grå strækninger, mens de sorte strækninger skal.

I udpegningen af grå strækninger skal der umiddelbart ikke tages hensyn til igangværende eller for nyligt afsluttende generelle forbedringer, men i den efterfølgende analyse og opstilling af løsningsforslag skal principperne fra mass action tilgangen inddrages.

	Udpegning	Analyse og udbedring
Spot action	Delvis afhængig: Sorte kryds indgår ikke og sorte strækninger indgår i udpegningen af grå strækninger.	Delvis afhængig: Sorte kryds indgår ikke og sorte strækninger indgår i analyse og udbedringen af grå strækninger.
Mass action	Uafhængig: Alle evt. generelt forbedrede lokaliteter indgår i udpegningen af grå strækninger.	Princip inddrages: Generelle forbedringer implementeres også på ikke uheldslokaliteter. "Gode" løsninger benyttes relevante steder.

Tabel 29. Hvordan arbejdet med grå strækninger kombineres med sortpletarbejdet og mass action tilgange.

På denne baggrund kan arbejdet med grå strækninger generelt karakteriseres som en form for mellemting af sortpletarbejdet og mass action, da det som ved sortpletmotoden er uheldsbelastede lokaliteter der udpeges og udbedres, og da der som ved mass action ses mere helhedsorienteret på de

trafiksikkerhedsmæssige problemer, idet der ikke afgrænses til at behandle enkelte punkter eller delstrækninger, men i stedet ses på hele den pågældende strækning i helhed.

2.6 Benævnelse

Som en del af gennemgangen af dansk og international litteratur er det undersøgt, hvilke benævnelser der tidligere og i dag benyttes for grå strækninger og om muligt hvorfor. Derudover er det gennem interview med danske trafiksikkerhedsmedarbejdere undersøgt, hvilken benævnelse det foretrækkes, at der benyttes i det fremtidige strækningsbase-rede trafiksikkerhedsarbejde og hvorfor.

Dette aspekt er undersøgt, da grå strækninger anses som en benævnelse, der lidt tilfældigt er opstået i forbindelse med et konkret projekt, uden det mere systematisk er overvejet eller drøftet, om dette er den bedste benævnelse, eller om der findes andre benævnelser, der ville være bedre.

Ligeledes er det vigtigt at benytte en benævnelse, der stemmer overens med den opstillede definition, de formulerede metoder samt denne del af trafiksikkerhedsarbejdets sammenhæng med det resterende trafiksikkerhedsarbejde.

Som det bliver beskrevet senere, er grå strækninger ikke en international benyttet benævnelse, og dette kan derfor også medvirke til at give anledning til at stille spørgsmål ved, om grå strækninger er den ”rigtige” benævnelse her i landet.

En sidste mulig anke mod brugen af grå strækninger er dens sammenhæng med benævnelsen sorte pletter. Brugen af benævnelsen sorte pletter kan og bliver nemlig diskuteret, idet det kan anses som politisk ukorrekt at benytte termen sort til at indikere, at der er et problem med den givne lokalitet. På internationalt niveau ses der således eksempler på, at benævnelsen hot spot benyttes frem for black spot (Vistisen 2002). Er dette en udvikling, der fortsætter, vil det betyde, at benævnelsen grå strækninger i en vis udstrækning også vil miste sin betydning, idet det ikke giver mening at tale om grå strækninger, hvis der ikke er sorte pletter.

Dette projekt anses som en oplagt mulighed for at tage denne diskussion af, hvilken benævnelse der bør benyttes, og på denne baggrund anbefale om benævnelsen fortsat skal være grå strækninger, eller om det bør tilstræbes, at strækningerne benævnes på en anden måde.

2.6.1 Den første grå strækning i Danmark

Benævnelsen grå strækninger dukkede for første gang op på nationalt niveau i midten af 1990'erne i forbindelse med Vejdirektoratets og amternes sortpletarbejde. På dette tidspunkt begyndte flere forskellige vejbestyrelser for stats- og amtsvejnettet at melde ud, at de udpegede sorte pletter ikke

var så ”sorte” mere. Derfor var der enighed om at forsøge at supplere sortpletarbejdet med andre metoder i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde.

Dette er beskrevet i rapporten ”Sortplet-prioritering 1995 – Vurdering af trafiksikkerhedsprojekter på hovedlandeveje” (Vejdirektoratet 1996), der omhandler uheldsbekæmpelse på statsvejnettet. Heri opfordres der således til, at det årlige sortpletarbejde fremover suppleres med udarbejdelser af lokale tema- og handlingsplaner. Temaplanerne kan omhandle temaer som faste genstande, mødeulykker, uheld i kurver eller lignende, mens handlingsplanerne kan omhandle uheldsbelastede kryds, som ikke er sorte pletter eller uheldsbelastede strækninger, som her for første gang benævnes som grå strækninger.

I rapporten ”Sorte pletter 1995 – Vurdering af trafiksikkerhedsprojekter på hovedlandeveje” (Vejdirektoratet 1995) opfordres også de amtslige og kommunale vejbestyrelser til at integrere udarbejdelse af strækningsplaner for uheldsbelastede strækninger i det traditionelle trafiksikkerhedsarbejde.

I første omgang blev det primært forsøgt med mere tematiske indgangsvinkler, hvor temaer som kurveuheld, mørkeuheld, uheld med faste genstande og mødeuheld skulle undersøges og søgt forhindret på udvalgte strækninger. Det viste sig dog at være svært at arbejde med en tematisk indgangsvinkel, da der ikke skete nok uheld i Danmark til, at der var en koncentration af de forskellige typer uheld på de forskellige vejstrækninger til, at der kunne foretages en samlet indsats.

Fokus blev derfor rettet mod at foretage samlede trafiksikkerhedsmæssige gennemgange af grå strækninger. Den første grå strækning, der blev gennemgået, var den 37 km lange rute 9 på Fyn mellem Odense og Svendborg.

Denne strækning blev udpeget, da der trods løbende udbedringer i starten af 1990'erne i form af sortplettiltag stadig skete mange alvorlige uheld på strækning. I sommeren 1995 skete der således inden for en måned yderligere to tragiske dødsulykker på strækningen, hvilket satte sindene i kog blandt naboer til vejen. Blandt andet byggede en lokal bådebygger 26 hvide kors, som blev opsat på de 26 steder, hvor der i løbet af de sidste ni år var sket trafikuheld med dræbte til følge. Denne aktion satte ekstra skub i debatten blandt borgerne og i medierne. Grundet de mange alvorlige uheld, pres fra borgerne samt manglende succes med det foretagne sortpletarbejde blev denne strækning derfor udvalgt som den første grå strækning. Strækningsanalysen og udbedringerne blev foretaget i et samarbejde mellem Vejdirektoratet og Fyns Amt i løbet af perioden 1996-1998 (Sørensen 1999).

Siden gennemførelsen af dette arbejde er udpegning og udbedring af grå strækninger, som det ses af tabel 30, blevet adopteret i flere og flere trafikikkerhedsplaner og -projekter, herunder Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan fra 2000, hvor grå strækninger indgår som et af de 62 opstillede initiativer. Med hensyn til hvordan disse grå strækninger skal udpeges, analyseres og udbedres henvises der til "Rute 9 metoden" på trods af, at der, som det kan ses af det forrige, ikke er tale om nogen decideret metode.

Begrebet grå strækninger er således opstået i kølvandet på sortpletarbejdet under erkendelse af, at dette var blevet mindre effektivt, og ikke er velegnet til løsning af alle stedbundne problemer. Samtidig blev det fundet, at tematiske tilgange ikke var løsningen på problemet. Det er dog aldrig offentligt blevet diskuteret eller overvejet om grå strækninger er den "rigtige" benævnelse, eller om andre benævnelser ud fra forskellige kriterier kunne være bedre eller mere sigende benævnelser. Begrebet er således mere eller mindre tilfældigt opstået og siden mere eller mindre ukritisk blevet adopteret af flere vejbestyrelser som en del af det stedbundne trafikikkerhedsarbejde.

2.6.2 Status og ønsker i Danmark

På baggrund af resultaterne beskrevet i bilag B og bilag C sammenfattes det følgende hvilke benævnelser, der benyttes i dagens Danmark samt hvilke benævnelser, der generelt foretrækkes, og hvorfor dette gør sig gældende.

Benyttede benævnelser

I tabel 30 er angivet de benævnelser, der er benyttet i de gennemgåede trafikikkerhedsplaner for stats- og amtsvejnettet samt andre relevante planer, redegørelser og projekter. Dette beskrives følgende. Bemærk, at nogle af de gennemgåede myndigheder benytter flere benævnelser.

Den hyppigst benyttede benævnelse er grå strækninger. Blandt de gennemgåede planer, redegørelser og projekter fra Færdselssikkerhedskommissionen, Regeringen, Trafikministeriet og de 14 vejbestyrelser er benævnelsen således benyttet i planer fra otte af myndighederne. Færdselssikkerhedskommissionen benytter benævnelsen grå strækninger i deres handlingsplan "Hver ulykke er én for meget", og Vejdirektoratet benytter benævnelsen i både deres miljø og trafikikkerhedsplan for statsvejnettet fra 2000, i deres nyeste vej- og trafiktekniske ordbog og i forbindelse med beskrivelse af deres sortplet- og grå strækningsarbejde. Blandt amterne benyttes benævnelsen af de seks amter; Nordjylland, Viborg, Århus, Vejle, Ringkøbing og Fyns amter, og derudover benyttes benævnelsen også på amternes fælles hjemmeside www.trafikikkerhed.com.

Den næstmest benyttede benævnelse er uheldsbelastede strækninger, som benyttes af de seks amter: Århus, Sønder-

jyllands, Vestsjællands, Roskilde, Københavns og Frederiksborg amter. Herefter følger benævnelsen farlige strækninger, som benyttes af Trafikministeriet i deres trafikredogørelse fra 1997, af regeringen i regeringsgrundene fra 2001 og 2005, af Vejdirektoratet i deres miljø og trafikikkerhedsplan for statsvejnettet fra 2000 og af Vejle Amt i forbindelse med skiltning af farlige veje. Ribe Amt benytter som den eneste vejbestyrelse benævnelsen udsatte strækninger.

Som angivet i tabel 30 benyttes benævnelsen grå pletter af Viborg, Vejle, Ribe, Vestsjællands og Storstrøms amter. Det er valgt at medtage disse i denne gennemgang, idet det ikke er entydigt, hvad en grå plet er, og hvilken udstrækning den har. Dog kan der stilles spørgsmål ved, om disse generelt kan karakteriseres som strækninger.

	Trafikikkerhedsplaner	Interview
Færdselssikkerhedskommission	Grå strækninger	-
Regering	Farlige strækninger	-
Trafikministeriet	Farlige strækninger	-
Vejdirektoratet	Grå og farlige strækninger	Grå strækninger
Nordjyllands Amt	Grå strækninger	Uheldsbelastede strækninger
Viborg Amt	Grå strækninger og pletter	Forståelig benævnelse, negativ klang
Århus Amt	Grå og uheldsbelastede strækninger	Sorte strækninger
Vejle Amt	Grå og farlige strækninger og pletter	Sorte strækninger
Ringkøbing Amt	Grå strækninger	Grå strækninger
Ribe Amt	Udsatte strækninger og grå pletter	Grå strækninger
Sønderjyllands Amt	Uheldsbelastede strækninger	Sorte eller uheldsbelastede strækninger
Fyns Amt	Grå strækninger	Grå strækninger
Vestsjællands Amt	Uheldsbelastede strækninger og grå pletter	Uheldsbelastede strækninger
Storstrøms Amt	Grå pletter	Uheldsbelastede strækninger
Roskilde Amt	Uheldsbelastede strækninger	Uheldsbelastede strækninger
Københavns Amt	Uheldsbelastede strækninger	Grå eller uheldsbelastede strækninger
Frederiksborg Amt	Uheldsbelastede strækninger	Grå eller uheldsbelastede strækninger

Tabel 30. Angivelse af hvilke benævnelser der benyttes i gennemgåede nyeste danske trafikikkerhedsplaner og andre relevante dokumenter samt hvilke benævnelser vejbestyrelserne foretrækker ifølge interviewene.

Udover systematisk at have gennemgået, hvilke benævnelser der er benyttet i nationale og amtslige trafikikkerhedsplaner samt andre relevante planer, redegørelser og projekter er der også fulgt med i hvilke benævnelser, der benyttes i medier-

ne, herunder tv, radio, aviser og internet. Emnet er kun behandlet eller refereret i få tilfælde, og her er det grå strækninger, grå linier, farlige landeveje, veje eller strækninger, uheldsbelastede strækninger og uheldsplagede strækninger, der er blevet benyttet.

Foretrukne benævnelser

I interviewene med vejbestyrrelserne blev de spurgt, hvilken benævnelse de foretrækker eller direkte anbefaler, og hvorfor dette er tilfældet. Besvarelse af hvilken benævnelse, der foretrækkes, er angivet i tabel 30. Ligesom ved gennemgangen af dokumenter gør det sig gældende, at nogle myndigheder angiver flere benævnelser.

Den mest populære benævnelse er uheldbelastede strækninger, som syv vejbestyrrelser foretrækker. Herefter følger grå strækninger, som seks vejbestyrrelser foretrækker, mens tre vejbestyrrelser foretrækker benævnelsen sorte strækninger. Et enkelt amt foretrækker ikke en bestemt benævnelse, men udtrykker, at den givne benævnelse skal være en forståelig og negativ ladet benævnelse.

Sammenlignes de benyttede benævnelser i relevante dokumenter og de ifølge interviewene foretrukne benævnelser, kan det for de 14 vejbestyrrelser ses, at der blandt de seks vejbestyrrelser, som foretrækker grå strækninger, er tre af dem, som allerede bruger denne benævnelse. For de syv vejbestyrrelser, der i interviewet angiver at foretrække benævnelsen uheldsbelastede strækninger, er der fem af dem, som allerede bruger denne benævnelse.

I interviewene er det, udover hvilken benævnelse der foretrækkes, også spurgt om, hvorfor den pågældende benævnelse foretrækkes eller anbefales.

Vejbestyrrelsernes argument for at bruge benævnelsen grå strækninger er, at benævnelsen efterhånden er brugt i mange år, så primært fagfolk og til dels politikere og borgere kender eller har hørt benævnelsen grå strækninger, og det er således også den benævnelse, der benyttes i Færdselssikkerhedskommissionens nyeste handlingsplan. Ligeledes kender politikere og befolkningen begrebet sorte pletter, og her kommer grå pletter og strækninger som en naturlig og umiddelbar forståelig udbygning. Benævnelsen er også at foretrække ud fra det synspunkt, at det er vigtigt at kunne skelne mellem sorte og grå lokaliteter, herunder at lokaliteterne eventuelt er blevet udpeget ved hjælp af to forskellige metoder, og at de eventuelt skal analyseres og udbedres ud fra forskellige principper.

Flere af vejbestyrrelserne er uenige i disse argumenter, og andre benævnelser foretrækkes således af disse vejbestyrrelser. Benævnelsen grå strækninger anses her som indforstået

og derfor uforståelig for ikke fagfolk, da den, som eksempelvis benævnelsen uheldsbelastede strækninger, ikke giver en umiddelbar forklaring af, hvad benævnelsen dækker over. Det kan her diskuteres, om benævnelsen skal være forståelig for alle eller ej, og her mener Vejdirektoratet, at det kan være en fordel, hvis benævnelsen ikke er forståelig for alle, men en fagterm, som benyttes af fagfolk. Herved kan det undgås, at fagtermer og dagligdagssprog bliver blandet sammen, og at dette derved giver anledning til misforståelse.

Udover den manglende umiddelbare forståelighed kritiseres benævnelsen grå strækninger også ved, at det kan give anledning til undren, at der benyttes ressourcer på at udpege, analysere og udbedre grå strækninger, når der stadig findes sorte lokaliteter på vejnettet.

Syv vejbestyrrelser foretrækker benævnelsen uheldsbelastede strækninger, idet de mener, det er en selvforklarende benævnelse, som er forståelig for alle herunder folk, der ikke arbejder med trafiksikkerhed. Fortalerne for denne benævnelse argumenterer yderligere med, at benævnelsen har en negativ klang og signalerer fare. Dette er at foretrække i forhold til at få afsat ressourcer til arbejdet og i forbindelse med at informere og advare trafikanterne på de givne strækninger.

Tre amter mener som beskrevet, at benævnelsen sorte strækninger bør benyttes frem for grå strækninger. Dette skyldes, at begrebet sorte pletter er så indarbejdet, at alle ved, hvad det er, og har en forståelse for, at det er nødvendigt at afsætte ressourcer til at udbedre disse lokaliteter. Benævnelse sort bør således fortsat bruges i stedet for grå, og det handler således udelukkende om at ændre de bagvedliggende udpegningsmetoder uden at ændre benævnelsen. Samtidig mener disse amter ikke, at der er forskel på, hvordan det efterfølgende analysearbejde samt opstilling og vurdering af løsningsforslag praktiseres for sorte og grå lokaliteter. Dette er i direkte modsætning til flere af de andre vejbestyrrelser herunder Vejdirektoratet, som mener, at sorte og grå lokaliteter eventuelt skal analyseres og udbedres ud fra forskellige principper, hvilket også anbefales i dette projekt.

Generelt gælder det for benævnelsen, at den skal være forståelig for den almindelige befolkning og politikere, da denne forståelse er en vigtig parameter for trafiksikkerhedsarbejdets succes. Dette er alle vejbestyrrelserne med undtagelse af Vejdirektoratet enige om.

Der er ligeledes generel enighed om, at benævnelsen bør være negativ ladet, så der opnås en forståelse i offentligheden for, at det er nødvendigt at udbedre disse strækninger. En negativ ladet benævnelse kan også virke adfærdspåvirkende ved eventuel skiltning på vejen i form af øget opmærksomhed og nedsat hastighed. En mere positiv ladet

benævnelse som eksempelvis en lovende strækning vil derimod skabe forvirring, da nogle trafikanter vil tro, at det er en god og sikker strækning. Valg af benævnelse er dog en balancegang, da en alt for negativ benævnelse i princippet kan medføre, at folk ikke vil benytte strækningen med forringet mobilitet til følge.

Benævnelsen må ikke kunne forveksles med andre begreber, og derved skabe forvirring. Eksempelvis kan benævnelsen farlig strækning eventuelt forveksles med farlig skolevej, som typisk udpeges på baggrund af primært utryghed. For at gøre opmærksom på, at de givne strækninger er udpeget på baggrund af uheld og ikke på grund af utryghed foreslår et amt derfor, at ordet "uheld" bør indgå i benævnelsen.

2.6.3 Internationale benævnelser

I tabel 31 er det angivet, hvilke benævnelser der, jævnfør bilag D og bilag E, er benyttet i de gennemgåede internationale og historiske artikler, rapporter og lærebøger samt i de gennemgåede eksisterende udenlandske metoder. Flere af disse benævnelser findes eller bruges ikke direkte på dansk, men er forsøgt mere eller mindre direkte oversat til mulige danske benævnelser. Ligeledes angives det i hvor mange af de gennemgåede kilder, de enkelte benævnelser er benyttet.

I de 33 gennemgåede internationale og historiske artikler, rapporter og lærebøger og i de fem udenlandske metoder, der er fokuseret på i gennemgangen af eksisterende metoder, er der i alt direkte blevet benyttet eller refereret til 21 forskellige benævnelser, hvoraf nogle af dem dog ligner hinanden. Det skal bemærkes, at der i nogle af kilderne er blevet benyttet flere forskellige benævnelser.

Blandt de 21 forskellige benævnelser er én benævnelse benyttet i 14 kilder, fire benævnelser er hver benyttet i tre kilder, to benævnelser er hver benyttet i to kilder og de resterende 14 benævnelser er kun hver især benyttet i en kilde.

Hazardous locations oversat til risikable lokaliteter er den benævnelse, der klart mest benyttes internationalt for grå strækninger. Derudover er der som beskrevet benyttet 20 andre benævnelser, og der er således mange, der ikke kender eller ikke foretrækker benævnelsen hazardous locations.

De næstmest benyttede benævnelse er black spots, accident prone locations, dangerous locations og sites with promise, hvilket oversat til dansk er sorte pletter, uheldshyppige lokaliteter, farlige lokaliteter henholdsvis lovende lokaliteter. Disse er alle benyttet hver i tre kilder.

Angående benævnelsen sorte pletter skal det bemærkes, at det internationalt er en generelt anerkendt og benyttet benævnelse for, som det ligger i ordet, punkter på vejnettet. I

denne gennemgang af relevante artikler, rapport og lærebøger har der været tre kilder, hvor benævnelsen også er blevet benyttet i forbindelse med længere strækninger. I en enkelt kilde anbefales det, at benævnelsen er formodede sorte pletter indtil det i analysefasen er bekræftet, at det er sande sorte pletter, der er tale om (Thorson 1970).

Engelsk benævnelse	Dansk benævnelse	Antal
Hazardous locations	Risikable lokaliteter	14
Black spots	Sorte pletter	3
Accident prone locations	Uheldshyppige lokaliteter	3
Dangerous locations	Farlige lokaliteter	3
Sites with promise	Lovende lokaliteter	3
Problem locations	Problem lokaliteter	2
High hazard locations	Højrisikable lokaliteter	2
High risk roads	Højrisikable strækninger	1
High accident frequency locations	Høj uheldshyppige lokaliteter	1
High accident site	Høj uheldssted	1
Bad accident site	Slem uheldssted	1
Locations with high road safety risk index	Lokaliteter med høj vejsikkerhedsrisikoindeks	1
Sites for safety investigation	Steder til undersøgelse	1
Abnormal location	Unormal lokalitet	1
Grey sites	Grå steder	1
Red Roads	Røde strækninger	1
No roads	Nej strækninger	1
One star roads	1-stjernede strækninger	1
Locations with potential for accident reduction	Lokaliteter med uheldsreduktionspotentiale	1
Roads with safety potential	Strækninger med sikkerhedspotentiale	1
Promising Sites	Lovende steder	1

Tabel 31. De benyttede benævnelser for grå strækninger i de gennemgåede historiske kilder og i de eksisterende udenlandske metoder. De originale engelske benævnelser er oversat til dansk, og det er angivet i hvor mange kilder, de givne benævnelser er benyttet.

Det er værd at bemærke, at der kun er en af de gennemgåede internationale kilder, der benytter en benævnelse, der ligner benævnelsen grå strækninger, og det er OECDs rapport fra 1976, hvori benævnelsen grey sites benyttes (OECD 1976). Ud fra dette kan det således konkluderes, at valget af den danske betegnelse grå strækninger ikke direkte er internationalt inspireret. Samtidig vil en direkte oversættelse af benævnelsen grå strækninger til eksempelvis grey roads ikke give en internationalt umiddelbart forståelig benævnelse.

Ligeledes skal det bemærkes, at den anden meget hyppige og anbefalede benævnelse i Danmark, uheldsbelastede strækninger, ikke er benyttet direkte oversat i nogen af de gennemgåede internationale kilder.

Blandt de gennemgåede kilder er der kun to kilder, hvori der argumenteres for valg af benævnelse (Hauer 1996; Hummer m.fl. 2003). Disse argumenterer begge for at benytte en benævnelse a la lovende lokaliteter i form af sites with promise henholdsvis promising sites.

Argumentet for at benyttet en benævnelse som lovende lokaliteter er, at det er en benævnelse, der ifølge disse kilder i større grad end for eksempel risikable lokaliteter stemmer overens med målet om, at trafiksikkerhedsarbejdet skal være så omkostningseffektivt som muligt. Dette hænger sammen med, at det ikke nødvendigvis er udbedring af de risikable lokaliteter, der giver mest trafiksikkerhed for pengene, da det kan være mere effektivt at gennemføre billige foranstaltninger på mange lovende lokaliteter frem for at gennemføre få dyre foranstaltninger på få risikable lokaliteter. Samtidig gøres der ved brugen af benævnelsen lovende lokaliteter bevidst opmærksomhed på, at de udpegede lokaliteter ikke nødvendigvis er de samme som de risikable lokaliteter. I disse to kilder er der således taget et aktivt valgt til brug af benævnelse, så det stemmer overens med definition og udpegningsmetoder.

2.6.4 Klassificering af benævnelser

I de nationale og internationale gennemgange er der i alt benyttet 23 forskellige benævnelser, som udover de 21 benævnelser angivet i tabel 31 er uheldsbelastede strækninger og udsatte strækninger.

Udover benævnelser, som direkte er benyttet i den her gennemgåede litteratur, findes og benyttes der i andre kilder, som ikke er gennemgået her også andre benævnelser, som medtages her. Det drejer sig om følgende benævnelser: Uheldsophobede, usikre, ikke brugbare og problematiske strækninger. I alt er der således 27 forskellige mulige benævnelser for grå strækninger.

Blandt de forskellige benævnelser er der flere af benævnelserne, der ligner hinanden eller er formuleret ud fra samme principper. Samtidig kan benævnelserne i henhold til Ezra Hauer (Hauer 1996) opdeles i benævnelser, der er negativt ladede og neutrale og derved implicit også benævnelser, der er positivt ladede.

I tabel 32 er det forsøgt at kategorisere benævnelserne i forskellige kategorier samt opdele dem i negative, neutrale og positive benævnelser. Angående opdeling skal det bemærkes, at det altid kan drøftes, hvorvidt en benævnelse er værdiladet eller neutral, og kategoriseringen i tabel 32 stemmer således heller ikke overens med Ezra Hauers kategorisering, hvor sorte pletter er kategoriseret som negativt ladede og lovende lokaliteter som neutrale.

Kategori	Dansk benævnelse	Engelsk benævnelse	Værdi
Farlig	Farlige lokaliteter	Dangerous locations	Negativ
	Slemt uheldssted	Bad accident site	
Risiko	Højrisikable lokaliteter	High hazard locations	Negativ
	Højrisikable strækninger	High risk roads	
	Risikable lokaliteter	Hazardous locations	
	Lokaliteter med høj vej-sikkerhedsrisikoindeks	Locations with high road safety risk index	
Andet (negativ)	Problem lokaliteter	Problem locations	Neutral
	Problematiske strækninger	-	
	Udsatte strækninger	-	
	Usikre strækninger	-	
	Nej strækninger	No roads	
Uheldstal	Uheldsbelastede strækninger	-	Neutral
	Uheldshyppige lokaliteter	Accident prone locations	
	Højuheldshyppige lokaliteter	High accident frequency locations	
	Uheldsophobede strækninger	-	
	Høj uheldssted	High accident site	
Farve	Sorte pletter	Black spots	Neutral
	Grå steder	Grey sites	
	Røde strækninger	Red Roads	
	Unormal lokalitet	Abnormal location	
Andet (neutral)	Steder til undersøgelse	Sites for safety investigation	Positiv
	Ikke brugbar	-	
	1-stjernede strækninger	One star roads	
	Lokaliteter med reduktionspotential	Locations with potential for accident reduction	
Potentiale	Strækninger med sikkerhedspotentiale	Roads with safety potential	Positiv
	Lovende lokaliteter	Sites with promise	
Lovende	Lovende steder	Promising Sites	Positiv

Tabel 32. Kategorisering og opdeling af benyttede benævnelser i henhold til om de er negativt, neutralt eller positivt ladede.

Benævnelserne er opdelt i otte forskellige kategorier, hvoraf tre kategorier indeholder negative benævnelser, tre kategorier indeholder neutrale benævnelser og to kategorier indeholder positive benævnelser.

Blandt de 27 forskellige benævnelser er 11 af benævnelserne kategoriseret som negative. De mest negative benævnelser findes under kategorien "farlig", hvor strækningerne betegnes som direkte farlige at køre på. Herefter følger kategorien "risiko", hvor det betegnes som risikabelt at benytte strækningen. Under denne kategori findes benævnelsen hazardous roads, som er den hyppigste benyttede internationale betegnelse. Den sidste kategori under de negative benævnelser er

”andet negativ” og omfatter problem, problematiske, udsatte, usikre og nej strækninger.

Under de mere neutrale benævnelser findes 12 benævnelser fordelt på tre kategorier. Den først kategori tager udgangspunkt i antallet af uheld, og af benævnelsen fremgår det, at der er mange uheld på den givne strækning. Under denne kategori findes uheldsbelastede strækninger, som ofte benyttes i Danmark, og som i interviewene sammen med grå strækninger var den mest foretrukne benævnelse.

Den næste kategori er benævnt ”farve”, og her benævnes de aktuelle strækninger som sorte, grå eller røde strækninger, mens de mindre farlige eller sikre strækninger benævnes som hvide samt gule og grønne. Den sidste kategori under de mere neutrale benævnelser er ”andet neutral” og omfatter unormal, undersøgelses, ikke brugbar og 1-strejnede strækninger.

Fire benævnelser er kategoriseret som positive fordelt på de to kategorier ”potentiale” og ”lovende”. Her er den sidste kategori mest positiv, idet det her er lovende at forbedre strækningerne med hensyn til at opnå en uhedsreduktion, mens der for strækninger under den anden kategori ”kun” er potentiale for at opnå en forbedring.

Som beskrevet tidligere foretrækker de danske vejbestyrelser en negativ ladet benævnelse, der dog ikke er så negativ, at det ligefrem får folk til ikke at benytte de pågældende strækninger. Fordelen ved at benytte en negativ ladet benævnelse er, at det kan medvirke til at skabe forståelse i offentligheden for, at der skal gøres noget, og at der skal afsættes ressourcer til arbejdet. Samtidig kan en negativ benævnelse også bruges i informations- og kampagneaktivitet i forhold til at få ændret adfærden på de aktuelle strækninger. Ved brug af en positiv ladet benævnelse er der derimod risiko for at skabe forvirring, da nogle trafikanter vil tro, at det er en god og sikker strækning.

2.6.5 Vej, strækning eller sektion

Udover de forskellige beskrevne benævnelser findes og benyttes der også forskellige betegnelser for ”strækninger”. Overordnet benyttes typisk betegnelsen lokaliteter, men betegnelserne rute, vej, linie, delstrækning, sektion, segment, sted, punkt og plet benyttes også som synonymer for kortere eller længere strækninger. I forbindelse med valg af benævnelse bør det derfor også overvejes og tages stilling til, hvilken af disse synonymer, der skal benyttes. Denne betegnelse skal stemme overens med den formulerede metode til opdeling af det givne vejnet til mindre enheder, og den længde disse enheder har.

2.6.6 Anbefaling

På baggrund af den foretagne gennemgang anbefales det, at benævnelsen grå strækninger fortsat skal bruges i Danmark, herunder at benævnelsen fremover får status af at være den korrekte faglige benævnelse, og at der derved luges ud i brugen af de andre benyttede benævnelser. Ved kommunikation på engelsk ud af landet bør benævnelsen hazardous roads derimod benyttes. Følgende diskuteres og argumenteres der for disse anbefalinger.

Benyttet og foretrukken benævnelse

Argumentet for på dansk at fortsætte med og cementere brugen af benævnelsen grå strækninger er primært, at det allerede en meget benyttet og kendt benævnelse. Benævnelsen indgår således i Færdselssikkerhedskommissionens nationale handlingsplan fra 2000, som ligger til grund for mange af de andre trafiksikkerhedsplaner på både nationalt, regionalt og kommunalt niveau. Samtidig er benævnelsen også som den eneste af de benyttede benævnelser beskrevet i Vejdirektoratets nyeste vej- og trafiktekniske ordbog, og Vejdirektoratet benytter også selv benævnelsen i deres miljø og trafiksikkerhedsplan for statsvejnettet fra 2000 og deres grå strækningsarbejde.

Ikke kun på nationalt niveau, men også på regionalt niveau er det benævnelsen grå strækninger, der benyttes. På amternes fælles hjemmeside om trafiksikkerhedsarbejde er det således grå strækninger, der benyttes. Konkret benyttes benævnelsen i seks amtslige trafiksikkerhedsplaner.

Dette allerede eksisterende kendskab og brug af benævnelsen er særdeles vigtig for trafiksikkerhedsarbejdet, og det vil således være vanskeligt eller direkte uklogt at ændre denne terminologi på nuværende tidspunkt. Var overvejelserne derimod i større omfang blevet foretaget i midten af 1990’erne inden benævnelsen grå strækninger blev et kendt og brugt begreb blandt fagfolk, ville anbefalingen eventuelt være en anden, idet der også er en række problemer med brugen af grå strækninger. Således opfylder benævnelsen ikke alle de forskellige ønsker og krav, vejbestyrelser har til en sådan benævnelse.

Udover at være den mest benyttede benævnelse er grå strækninger også den benævnelse, som næstflest af de interviewede vejbestyrelser foretrækker. Blandt de 14 vejbestyrelser er der således seks vejbestyrelser, der foretrækker grå strækninger, mens der er syv, der foretrækker uheldsbelastede strækninger.

Forståelig

Blandt de interviewede vejbestyrelser er der overvejende enighed om, at benævnelsen ikke kun skal være forståelig for fagfolk, men også for offentligheden generelt. Mens benævnelsen forventes at være kendt og forståelig for fag-

folk, vil benævnelsen ikke være umiddelbar forståelig for alle ikke fagfolk. Ved kommunikation til politikere, i medier og til befolkningen kan det således være nødvendigt at supplere med en forklaring om, at grå strækninger er uheldsbelastede strækninger. Det skal her bemærkes, at brug af forklarende tekst også gjorde sig gældende dengang sortpletarbejdet blev introduceret og delvis stadig gør sig gældende. Dette betragtes således ikke som direkte problematisk.

Bemærk, at Vejdirektoratet anser det som en fordel, at benævnelsen ikke er umiddelbart forståelig for ikke-fagfolk, men derimod er en fagterm, som benyttes af fagfolk. Herved kan det undgås, at fagtermer og dagligdagssprog bliver blandet sammen med risiko for misforståelser.

For at gøre benævnelsen selvforklarende for offentligheden foreslår et amt, at uheld bør indgå i benævnelsen. Her gælder det, at uheld hidtil ikke har indgået i hverken sortpletbenævnelsen, som er benyttet i mange år på både nationalt og internationalt eller i de andre mest benyttede benævnelser for grå strækninger på internationalt niveau. Dette betragtes derfor ikke som nødvendigt.

En vigtig parameter i forhold til benævnelsens forståelighed er også, at benævnelsen ikke umiddelbart må kunne forveksles med andre begreber, der benyttes i trafikplanlægningsarbejdet. Dette ønske regnes for opfyldt, idet der ikke umiddelbart findes andre lignende benævnelser.

Forskel på grå og sort

Tre vejbestyrelser foretrækker benævnelsen sorte strækninger frem for grå strækninger, idet de mener, at det blot er et spørgsmål om at ændre de bagvedliggende udpegningsmetoder samtidig med, at metoderne til analyse og opstilling af løsningsforslag ikke ændres.

Brugen af grå strækninger anbefales dog, da arbejdet, som anbefalet af alle de interviewede vejbestyrelser, skal være et supplement og ikke en erstatning til de eksisterende sortpletarbejde, og derfor anses det som vigtigt at kunne skelne mellem de to metoder og de to lokalitetstyper. Derudover skal de sorte pletter og grå strækninger, som det tidligere er blevet argumenteret for, ikke analyseres og udbedres ud fra fuldstændig ensartede principper.

Med hensyn til brugen af farver til at indikere et problem, blev problematikken omkring termen sort beskrevet i indledningen. På baggrund af gennemgangen af forskellige kilder ses der dog ikke nogen samlet tendens til, at man er ved at gå væk fra brugen af termen sorte pletter på hverken international eller national niveau, og det vil således stadig give mening at bruge termen grå strækninger.

Værdiladet

Der er enighed blandt de interviewede vejbestyrelser om, at benævnelsen bør have negativ klang uden dog at afskrække trafikanterne fra at bruge strækningen. Det er vigtigt med en negativ ladet benævnelse for at få en forståelse i offentligheden for, at det er nødvendigt at få afsat ressourcer til udbedring af disse strækninger. Samtidig kan brugen af en negativ benævnelse også virke adfærdspåvirkende i forbindelse med informations- og kampagnearbejde.

Ifølge den foretagne klassificering af de benyttede benævnelser anses grå strækninger her ikke som en negativ ladet benævnelse, men derimod som en mere neutral benævnelse, og ønsket om en negativ benævnelse opfyldes ifølge dette således ikke. Det kan dog diskuteres, hvorvidt grå strækninger er en neutral eller negativ ladet benævnelse, og Ezra Hauer anser således benævnelsen sorte pletter, som grå strækninger er i familie med, som en værdiladet benævnelse.

Samme benævnelse i hele processen

I en kilde argumenteres der for, at de udpegede lokaliteter er formodede i dette tilfælde grå strækninger, idet det afhængig af udpegningsmetodens pålidelighed i princippet først afgøres i analysefasen om de udpegede strækninger er sande grå strækninger, eller om de blot er udpeget på grund af en tilfældig høj uheldsforekomst.

Her anbefales det ikke at have formodede med som et tillæg til grå strækninger, indtil de er analyseret, og benævnelsen er således grå strækninger under hele processen med udpegningsmetode, analyse, udbedring og evaluering. Dette anbefales, da det kan sende et uheldigt og unødvendigt forvirrende signal til offentligheden, hvis de udpegede lokaliteter ”kun” er formodede grå strækninger.

Selvom det ikke skal fremgå af benævnelsen, er det dog vigtigt, at det internt blandt fagfolk er en forståelse for, at de grå strækninger, afhængig af hvor pålidelig den givne udpegningsmetode er, i princippet kun er formodede grå strækninger, indtil de er blevet analyseret, og det er påvist, at de er sande grå strækninger.

Strækning

Som det fremgår af det forrige, anbefales det at bruge benævnelse strækning frem for rute, vej, linie, delstrækning, sektion, segment, sted, punkt eller plet, som er benyttet i nogle af de gennemgåede kilder. Dette hænger sammen med, at vejnettet, som det beskrives senere, ønskes opdelt i længere, sammenhængende og homogene enheder, og disse enheder betragtes som bedst beskrevet ved ordet strækninger.

Yderligere opdeles vejnettet i dansk terminologi normalt i strækninger og knudepunkter, hvor knudepunkterne er det, der opdeler vejnettet i strækninger. Idet knudepunkterne i

form af større kryds også her typisk vil komme til at fungere som opdelingspunkter, svarer brugen af ordet strækninger her også overens med denne normale brug af betegnelsen.

På engelsk

Ved kommunikation på engelsk anbefales det ikke, at den direkte oversættelse af grå strækninger i form af eksempelvis grey roads, grey sections eller grey road sections benyttes. Dette hænger sammen med, at denne benævnelse ikke er kendt eller benyttet på internationalt niveau, og benævnelsen vil således ikke være forståelig på engelsk. Derimod anbefales det at benytte benævnelsen hazardous roads, som er den engelske benævnelse for grå strækninger, der er mest kendt og hyppigst benyttet i internationale sammenhænge.

Denne fremgangsmåde med at have en national benævnelse og en international benævnelse, som ikke direkte oversat svarer til hinanden er også set i andre lande. I Norge benyttes for eksempel den norske benævnelse "farlige vegstrækninger" og den engelske benævnelse "hazardous road sections".

2.7 Opsamling

Inden det analyseres, drøftes og anbefales, hvordan grå strækninger skal udpeges, analyseres og udbedres, er det i det forrige blevet drøftet og klarlagt, hvilke motiver, formål og overordnede procedure der skal være for det grå strækningsarbejde, idet dette har afgørende betydning for, hvordan udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger skal gribes an. Samtidig er det blevet drøftet og anbefalet, hvordan grå strækninger skal defineres og benævnes og hvordan arbejdet adskiller sig fra og skal kombineres med andre metoder i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde.

Det stedbundne trafikikkerhedsarbejde

Motiverne for udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger er at medvirke til at opfylde den givne vejbestyrelses målsætning, udbedre vejtekniske fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder i forhold til sammenlignelige strækninger samt at få mest trafikikkerhed for pengene.

Den grundlæggende tankegang for trafikikkerhedsarbejdet omhandlende grå strækninger er i henhold til målsætningen, at alvorlige uheld skal undgås ved enten at reducere uheldsrisikoen for alvorlige uheld eller ved at reducere skaderisikoen. Dette skal gøres gennem vejtekniske virkemidler rettet mod både stedbundne og ikke stedbundne trafikikkerhedsproblemer i form af at gøre vejen og dens omgivelser tilgængelige og selvforklarende.

Tilgangen til selve arbejdet skal være både tilbage- og fremadskuende, hvilket skal forstås på den måde, at udpegningsen skal foretages på baggrund af uheldshistorie, som er

tilbageskuende, mens analyse- og løsningsfasen skal være både tilbage- og fremadskuende ved ikke kun at være baseret på uheld, men også andre mulige trafikikkerhedsproblemer.

I det grå strækningsarbejde tages der udgangspunkt i den traditionelle procedure for sådan arbejdet, hvor arbejdet består af otte mere eller mindre selvstændige trin i form af dataindsamling, udpegning, analyse, opstilling og forhåndsvurdering af løsningsforslag, projekt- og lokalitetsrangering, implementering og drift samt evaluering.

Definition

På baggrund af motiverne for arbejdet med grå strækninger, det valgte udpegningsprincip og -kriterier, inddragelse af alvorlighed, opdeling af vejnettet i strækninger samt drøftelse af definitioner generelt anbefales det, at grå strækninger defineres som 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds på det overordnede vejnet i det åbne land, hvor reduktionspotentialeindekset, beregnet som absolut forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for strækninger i samme vej- og trafikkategori, grundet strækningsbaserede risikomomenter er højere end en prædefineret værdi gældende for hele landet.

Sammenhæng med andre metoder

De eksisterende tilgange i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde i form af sortpletarbejdet og mass action har trods problemer stadig potentiale og skal derfor fortsat benyttes. Arbejdet med grå strækninger skal derfor ikke være en erstatning, men derimod et supplement til dette. Derfor er det overvejet, hvordan metoderne skal kombineres.

Her anbefales det, at arbejdet med de grå strækninger skal være delvis sortpletafhængig, hvilket vil sige, at data for sorte kryds skal frasorteres, mens data for sorte strækninger skal indgå. Udpegningsen af grå strækninger skal derimod foretages uafhængig af igangværende og nyligt afsluttede projekter under mass action, men ved analyse og udbedringer af grå strækninger skal principperne fra mass action dog inddrages og benyttes sammen med den mere traditionelle fokus på uheldslokaliteter.

Benævnelse

Det anbefales, at benævnelsen grå strækninger fortsat bruges, og at denne benævnelse får status af at være den korrekte faglige benævnelse på dansk. Argumentet for, at grå strækninger skal benyttes, er primært, at det er en allerede kendt, benyttet og for fagfolk forståelig generelt accepteret benævnelse, som virker som et godt supplement til den eksisterende sortpletbenævnelse. På engelsk anbefales det derimod at bruge benævnelsen hazardous roads, idet det ikke giver mening at bruge eksempelvis grey road section.

Udpegning – generelle anbefalinger

Motiver, filosofi og den overordnede procedure for det grå strækningsarbejde er i det forrige kapitel blevet klarlagt samtidig med, at det generelt er blevet karakteriseret, hvad en grå strækning er.

I de følgende kapitler vil der blive zoomet ind på de enkelte faser i det grå strækningsarbejde, hvor det vil blive analyseret, drøftet, vurderet og anbefalet, hvordan udpegning, analyse henholdsvis udbedring af grå strækninger skal foretages.

I de næste tre kapitler vil der blive fokuseret på udpegningsfasen. Her vil nærværende kapitel omfatte overordnede overvejelser og anbefalinger om, hvordan udpegningen bør foretages. Det næste kapitel vil omhandle den konkrete metodeudvikling, mens det sidste kapitel om udpegningen vil omfatte en konkret udpegning af grå strækning i Ringkøbing Viborg amter.

I dette kapitel overvejes og anbefales det overordnet, hvordan grå strækning bør udpeges. Her er det først udpegningsprincipper og -kriterier, der behandles. Herefter vil det blive drøftet, hvilke uheldsdata og -periode der skal benyttes, og hvordan uheldenes alvorlighed skal inddrages i udpegningsfasen. Endelig vil det blive drøftet, hvordan vejnettet skal opdeles i strækninger, herunder hvilken længde strækningerne skal have.

Kapitlet er baseret på gennemgangen af det eksisterende danske trafiksikkerhedsarbejde, ønsker og krav til fremtidige udpegninger af grå strækninger angivet i de gennemførte interview, samt gennemgangen af eksisterende udenlandske og historiske udpegningsmetoder, som er gennemgået i bilag B-bilag E. For yderligere gennemgang af kilderne henvises der til disse bilag.

I dette kapitel vil der blive benyttet og henvist til flere forskellige uheldsteoretiske og statistiske forudsætninger og begreber, og her henvises der til bilag F for at få en uddybende beskrivelse og forklaring af disse begreber.

3

3.1 Udpegningsprincipper

Det er i det forrige kapitel blevet drøftet, beskrevet og defineret, hvad en grå strækning er. For helt præcis at vide hvad en grå strækning er, er det nødvendigt at kende udpegningsproceduren. I dette kapitel vil forskellige udpegningsprincipper således blive drøftet, og det vil på denne baggrund blive anbefalet, hvilket overordnet udpegningsprincip der bør benyttes ved fremtidig udpegnings af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land i Danmark.

3.1.1 Forskellige udpegningsprincipper

I tabel 33 er det på baggrund af bilag B-bilag E sammenfattet, hvilke overordnede udpegningsprincipper der er beskrevet eller benyttet i de gennemgåede kilder.

Uheldsbaseret		
Ikke modelbaseret	Modelbaseret	Specifik
– Absolut antal – Tæthed – Frekvens – Tema / specifikke uheld – Ændring – Kombination	– Kategorianalyse – Poisson el. negativt binomial – Empirisk bayes tilgang – Gennemsnit, generelt el. lokalt forventet, best practise el. mål – Forventet fremtidigt antal – Normeret princip – Potentiale (besparelse) – Specifik eller løsningsbaseret – Kombineret princip	– Tema – Uheldstype – Stedbundne uheld
Ikke uheldsbaseret		Kombination
– Kvantitativ eller kvalitativ – Vejen og dens omgivelser – Trafikkens karakter – Førere – Kombination		– Principper fra samme kategori – Principper fra forskellig kategori

Tabel 33. Overordnede udpegningsprincipper og udpegningsmetoder hjemmehørende under disse.

Indledningsvis kan udpegningsprincipperne opdeles i uheldsbaserede og ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper samt principper, der kombinerer de to. Her kan de uheldsbaserede principper yderligere opdeles i ikke modelbaserede og modelbaserede udpegningsprincipper, samt på tværs af denne opdeling såkaldte uheldsspecifikke principper. De ikke uheldsbaserede principper kan overordnet opdeles i kvantitative og kvalitative udpegningsprincipper.

Uheldsbaserede udpegningsprincipper

For alle de uheldsbaserede udpegningsprincipper gælder det, at der generelt kan tages udgangspunkt i forskellige delmængder af de registrerede uheld. Således kan der enten tages udgangspunkt i alle registrerede uheld, en delmængde

af uheldene, alle registrerede personskader, en delmængde af de registrerede personskader eller en kombination. Derudover kan uheldene eller personskaderne indgå uvægtet eller vægtet efter deres alvorlighed. Endelig kan der tages udgangspunkt i nogle bestemte uheldstyper eller uheld med stedbundne uheldsfaktorer, som det gøres under de uheldsspecifikke principper. Spørgsmålet, om hvilke uheldsdata, der skal tages udgangspunkt i, og hvorvidt uheldene skal indgå uvægtet eller vægtet, behandles senere i kapitlet.

Ikke modelbaserede udpegningsprincipper

Kategorien med de ikke modelbaserede udpegningsprincipper kan overordnet opdeles i seks forskellige principper, som er angivet i tabel 33. Her er det typisk tæthed, frekvens eller en kombination af disse, der tages udgangspunkt i. Absolut antal benyttes normalt ikke ved strækninger med varierende længde, og ændring i tæthed eller frekvens er ligeledes kun sjældent brugt som decideret udpegningsprincip.

Modelbaserede udpegningsprincipper

De modelbaserede udpegningsprincipper kan overordnet opdeles på forskellig vis. Her kan de opdeles på baggrund af, hvordan uheldsmodellerne estimeres, hvad det registrerede antal uheld sammenlignes med og hvordan det registrerede og forventede antal uheld sættes i forhold til hinanden.

Uheldsmodeller kan overordnet laves som en kategorianalyse, hvor datasættet i form af uheld, vej og trafikdata opdeles i prædefinerede kategorier, for hvilke det gennemsnitlige antal uheld udregnes. Det skal bemærkes, at der her ikke er tale om decideret uheldsmodellering, men af hensyn til den overordnede systematik i beskrivelsen af de forskellige udpegningsprincipper, er det fundet hensigtsmæssigt at karakterisere dette som et modelbaseret princip, idet det registrerede antal uheld her sammenlignes med noget normalt eller gennemsnitligt.

I de næste to metoder til modellering estimeres det generelt forventede antal uheld ved hjælp af regressionsanalyser, hvor typisk trafikmængde indgår som uafhængig regressionsvariabel, og dette gøres uden en antagelse om, at uheldene er poisson- henholdsvis negativt binomialfordelt. I det sidste princip, der er en empirisk bayes tilgang, estimeres det lokalt forventede antal uheld ved at sammenveje det registrerede antal uheld og det generelt forventede antal uheld fundet ved en af de forrige modelleringsmetoder.

Den anden overordnede måde at opdele de modelbaserede udpegningsprincipper på, er i forhold til hvad det registrerede antal uheld sammenlignes med i udpegningsprincippen. Her kan der enten sammenlignes med det gennemsnitlige antal uheld fundet ved kategorianalyser, det generelt forventede antal uheld fundet ved regressionsanalyser, eller det lokalt forventede antal uheld fundet ved empirisk bayes tilgang.

Udover at sammenligne med det normale niveau i form af gennemsnitligt, generelt forventeligt eller lokalt forventeligt niveau kan der også sammenlignes med minimalt eller bedst muligt niveau, som er niveauet for lignende strækninger med ”best practise design”, som det er gjort i Tyskland. Endelig kan der sammenlignes med et målsat niveau, som det er gjort i Københavns Amt.

Det skal bemærkes, at sammenligning med gennemsnitligt, minimalt eller målsat niveau ikke er en decideret modelbaseret tilgang, da disse niveauer ikke findes ved modelestimater. Af hensyn til at få et overordnet overblik, og fordi det registrerede antal uheld indgår i en sammenligning, karakteriseres disse tilgange her dog som modelbaserede.

Den sidste overordnede måde at opdele de modelbaserede udpegningsprincipper på er at tage udgangspunkt i, hvordan det registrerede antal uheld sættes i forhold til det normale, minimale eller målsatte uheldsniveau. Dette kan i princippet gøres på fem forskellige måde. Ved det første princip udpeges der på baggrund af det generelt eller lokalt forventede antal uheld, hvilket eksempelvis gøres i den norske metode.

Det andet princip kan benævnes som et normeret princip, og her er det forholdet mellem det registrerede antal uheld og det normale, minimale eller målsatte niveau, der udpeges på baggrund af. Dette princip benyttes eksempelvis i den danske modelbaserede sortpletudpegningsmetode. I det tredje princip er det ikke forholdet, men derimod den absolutte forskel, der udpeges på baggrund af. Dette gøres for eksempel i den beskrevne tyske metode.

I det fjerde princip fokuseres der udelukkende på bestemte uheldstyper eller stedbundne uheld, hvor det registrerede antal sammenlignes med det normale, minimale eller målsatte for den givne type. Princippet kan også omfatte en sammenligning af en bestemt uheldstype i forhold til det samlede antal uheld på lokaliteten og udpegningsmetoden af lokaliteter, hvor andelen af en bestemt uheldstype er højere end, hvad der er normalt. Det femte princip er at kombinere de fire forrige angivne principper på forskellig måde.

Uheldsspecifikke udpegningsprincipper

Den sidste uheldsbaserede kategori består af de uheldsspecifikke udpegningsprincipper. Disse kan overordnet opdeles i udpegningsprincipper, der er baseret på bestemte temaer, uheldstyper eller uheld med vejrelaterede uheldsfaktorer.

Ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper

For både de kvantitative og kvalitative ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper gælder det, at der i stedet for trafikuheld enten tages udgangspunkt i vejen og dens omgivelser, trafikken, førerne eller en kombination. Under vejen og dens omgivelser er eksempelvis beskrevet parametre som vej-

geometri, oversigt, friktion, midter- og siderabat, faste genstande og autoværn, udformning og antallet af kryds samt faciliteter for bløde trafikanter. Under trafik findes parametre som næstenuheld, hastighedsniveau, -fordeling og -ændringer, afstand mellem køretøjer samt trafikmængde og kapacitet, mens der under førere findes parametre som førernes kognitive kapacitet og forventning.

Udpegningsmetoden foretages typisk på baggrund af observation, men kan i princippet også være baseret på udtræk og tolkning af forskellige vej- og trafikdata fra relevante databaser.

Kombinerede udpegningsprincipper

Den sidste overordnede kategori er at foretage udpegningsmetoden på baggrund af en kombination af de andre beskrevne principper på forskellig vis. Overordnet kan det gøres ved enten at kombinere principper inden for samme kategori eller ved at kombinere principper fra forskellige kategorier.

3.1.2 Hvad benyttes og anbefales

I tabel 34 er det på baggrund af de gennemgåede kilder i bilag B-bilag E angivet, hvem der bruger, anbefaler eller ønsker at bruge de forskellige overordnede udpegningsprincipper.

De uheldsbaserede udpegningsprincipper er generelt de mest benyttede og anbefalede principper. Her gælder det, at de ikke modelbaserede principper især er blevet benyttet ved de eksisterende danske udpegningsmetoder af grå pletter og strækninger samt i seks eksisterende udenlandske metoder. Yderligere er principperne blevet benyttet eller anbefalet i seks af de gennemgåede historiske kilder, hvor det dog gælder, at det hovedsageligt er i ældre kilder, at principperne er blevet anbefalet. I forhold til det fremtidige arbejde med grå strækninger, er der fire vejbestyrelser, der i interviewene angiver at foretrække ikke modelbaserede udpegningsprincipper.

Ved de modelbaserede udpegningsprincipper gælder det, at principperne benyttes ved sortpletudpegningsmetoden af flertallet af de danske vejbestyrelser for det overordnede vejnet samtidig med, at det benyttes eller planlægges benyttet fremover i fire af de gennemgåede lande. Yderligere er principperne de mest hyppigt anbefalede og benyttede i de gennemgåede historiske kilder, herunder også de nyeste kilder fra slutningen af 1990'erne og starten af 2000'erne. Der er dog kun en af de adspurgte danske vejbestyrelser, som direkte alene foretrækker det modelbaserede udpegningsprincip ved fremtidige udpegningsmetoder af grå strækninger.

De ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper er kun blevet benyttet eller anbefalet i en af de gennemgåede eksisterende metoder og i tre af de historiske kilder. Det skal dog bemærkes, at to af de historiske kilder, hvori principperne er blevet anbefalet, er fra 2000'erne.

Det sidste overordnede princip med at kombinere de andre principper er kun sjældent blevet benyttet eller anbefalet, men det er blandt de adspurgte vejbestyrelser det oftest foretrukne princip i forhold til, hvordan fremtidige udpegninger af grå strækninger skal foretages. Der er således hele ni vejbestyrelser, der foretrækker dette princip, og her er der både nogle, der foretrækker at kombinere ikke modelbaserede og modelbaserede principper, ikke modelbaserede og ikke uheldsbaserede principper og ikke modelbaserede, modelbaserede og ikke uheldsbaserede principper.

Det skal bemærkes, at vejbestyrelsernes besvarelse af dette spørgsmål skal tages med et vist forbehold, idet der kan sættes spørgsmålstegn ved, om alle de adspurgte vejbestyrelser har fuldstændig overblik over og forståelse for den foretagne opdeling i forskellige udpegningsprincipper.

Ikke modelbaseret: – 2 bestyrelser ved udpegning af sorte pletter – 8 bestyrelser ved udpegning af grå pletter – 8 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 4 bestyrelser ved fremtidige udpegning – 6 udenlandske metoder (EU, S, FIN, A, B, P) – 6 historiske kilder
Modelbaseret: – 12 bestyrelser ved udpegning af sorte pletter – 4 bestyrelser ved udpegning af grå pletter – 1 bestyrelse ved udpegning af grå strækninger – 1 bestyrelse ved fremtidige udpegning – 4 udenlandske metoder (N, D, F, USA) – 17 historiske kilder
Specifik: – 3 historiske kilder
Ikke uheldsbaseret: – 1 udenlandsk metode (EU) – 3 historiske kilder
Kombination: – 2 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 9 bestyrelser ved fremtidige udpegning – 3 historiske kilder

Tabel 34. Hvem der anbefaler eller benytter de overordnede udpegningsprincipper. Bemærk, at det for de historiske kilder er angivet i hvor mange kilder principperne er anbefalet, og ikke i hvor mange de er beskrevet.

3.1.3 Fordele og ulemper

Følgende sammenfattes det på baggrund af punkterne i tabel 35, hvilke fordele og ulemper de forskellige udpegningsprincipper har. Dette gøres generelt for hver af de fem overordnede udpegningsprincipper, og der redegøres således ikke her for, hvilke fordele og ulemper de enkelte udpegningsmetoder under de enkelte overordnede principper har. Dette gøres senere for de udpegningsmetoder, der findes inden for det overordnede princip, som det anbefales at benytte.

Fordele	Ulemper
Ikke modelbaseret: – Nemmest at bruge og forstå – Kræver ikke sammenhængende data om uheld, vej og trafik – Metode kan udvikles og gennemføres af vejbestyrelse – Fokus på lokaliteter med flest uheld – Unødvendigt med model, da uheldsniveau ikke varierer meget	– Ikke hensyn til generel vejudformning og evt. trafik – Begrænset hensyn til tilfældighed – Tilbageskuende
Modelbaseret: – Hensyn til generel vejudformning og trafik – Delvist hensyn til tilfældighed – Uheldsteoretisk mest korrekt	– Kræver sammenhængende og omfattende data om uheld, vej og trafik – Til dels tilbageskuende – Krævende udviklingsarbejde, som ikke kan foretages af vejbestyrelse
Specifik: – Fokus på stedbundne uheld – Sammenhæng mellem udpegning og analyse	– Tilbageskuende – Få uheldsdata – Kun fokus på løsning af stedbundne problemer
Ikke uheldsbaseret: – Fremadskuende – Ikke afhængig af mangelfulde og upræcise uheldsdata – Brug af vejbestyrelsernes egne vej- og trafikdata	– Evt. omfattende udpegning – Kræver evt. dataindsamling og metodeudvikling – Flere metoder kræver erfaring og lokalkendskab – Brug af indirekte indikatorer – Risiko for subjektiv udpegning – Manglende forståelse, anvendelighed og accept fra brugere
Kombination: – Udnytter metodernes fordele – Kompenserer for ulemper – Fælles udpegning af områder med forskellig data	– Sammenligner i princippet usammenlignelige data

Tabel 35. Angivne fordele og ulemper ved de fem udpegningsprincipper.

Ikke modelbaserede udpegningsprincipper

For de ikke modelbaserede udpegningsprincipper gælder det generelt, at de er umiddelbart nemmest at bruge og forstå. Samtidig kræver principper som udgangspunkt kun data omhandlende uheld og eventuelt trafik, og det er således ikke nødvendigt med sammenhængende data for uheld, vejudformning og trafik. Idet principperne er forholdsvis simple og kun kræver data om registrerede uheld, kan udpegningsmetoder udvikles og gennemføres af den enkelte vejbestyrelse, og de er således ikke afhængige af, om der bliver udviklet nogle udpegningsmetoder på overordnet niveau. Dette er også den primære årsag til, at det eksiste-

rende arbejde med grå pletter og strækninger i Danmark er baseret på ikke modelbaserede udpegningsmetoder.

Ifølge de adspurgte vejbestyrelser er det også en fordel, at der fokuseres på de lokaliteter, hvor der er sket flest uheld, idet det også er her, der som udgangspunkt kan spares flest uheld. Et sidste argument for at bruge ikke modelbaserede principper frem for modelbaserede er, at det generelle uheldsniveau for overordnede strækninger i det åbne land i Danmark ifølge vejbestyrelserne kun varierer i begrænset omfang mellem forskellige vejtyper. Derfor er det begrænset, hvad der opnås ved at inddrage det normale uheldsniveau i udpegningen.

En ulempe er, at der eventuel med undtagelse af trafikmængden ikke tages hensyn til den generelle uheldsfrekvens. Dette betyder reelt, at der sammenlignes på tværs af lokalitetstyper, hvilket igen betyder, at der ikke nødvendigvis udpeges lokaliteter med lokale eller strækningsbaserede risikomomenter, men snarere en given generel lokalitetstype, som kræver generel ombygning til en mere sikker type. Dette kan kræve omfattende ombygninger, og kan derfor være meget dyrt i forhold til at skulle ændre på detailudformningen. Selvom der ifølge vejbestyrelserne kan spares flest uheld på disse lokaliteter, hvor der er flest uheld, er det således ikke nødvendigvis ensbetydende med, at det er på de lokaliteter, der kan spares flest uheld for de givne økonomiske ressourcer.

En anden ulempe er, at der udover at bruge en længere udpegningsperiode på eksempelvis fem år ikke tages hensyn til uheldenes tilfældige variation. Der er således på den ene side risiko for, at ikke problematiske lokaliteter fejlagtigt bliver udpeget grundet et tilfældigt højt antal uheld i den givne udpegningsperiode, og på den anden side er der risiko for, at lokaliteter med lokale eller strækningsbaserede risikomomenter ikke bliver udpeget grundet et tilfældigt lavt antal uheld i den givne udpegningsperiode. Med hensyn til det første tilfælde gælder det, at denne fejl i princippet bør blive opdaget i analysefasen, men der kan dog stilles spørgsmål ved, om det i praksis gør sig gældende.

Et tredje problem, som generelt gælder de uheldsbaserede udpegningsprincipper, er, at de har en tilbageskuende og helbredende karakter, og der skal således groft beskrevet "lig på bordet", før der gøres noget. Med undtagelse af vejsektoren er dette generelt en uacceptabel tankegang.

Under de ikke modelbaserede udpegningsprincippers fordele blev det angivet som en fordel, at den enkelte vejbestyrelse selv kan udvikle og gennemføre ikke modelbaserede udpegninger. Dette kan samtidig være en ulempe, idet det kan medføre, at der findes forskellige metoder til udpegningsaf

eksempelvis grå strækninger i forskellige vejbestyrelser med manglende fælles forståelse af begrebet til følge. Samtidig kan de udviklede metoder være fejlagtige og ikke vejfunderede rent teoretisk.

Modelbaserede udpegningsprincipper

I modsætning til de ikke modelbaserede udpegningsprincipper gælder det generelt for de modelbaserede principper, at der i større eller mindre omfang tages højde for den generelle uheldsfrekvens bestemt af lokalitetstype og trafikmængde. Dette betyder, at der udpeges lokaliteter med lokale eller strækningsbaserede risikomomenter, der typisk er billigere at udbedre end lokaliteter, der skal have ændret den generelle udformning.

En anden væsentlig fordel er deres evne til i større eller mindre omfang at kontrollere for uheldsfrekvensens stokastiske natur. Dette sikrer en pålidelig udpegningsaf i forhold til at udpege lokaliteter, der indeholder lokale risikomomenter. Det skal dog bemærkes, at der også ved den modelbaserede udpegningsaf kan forekomme fejl af typen "falsk negativ" og "falsk positiv". Alt i alt må de modelbaserede udpegningsprincipper betragtes som de uheldsteoretiske mest korrekte i kraft af deres hensyn til både generel uheldsfrekvens og uheldenes tilfældige variation.

Ulemper er, at de kan være svære at forstå, bruge og udvikle. Derudover kræves det også, at der forefindes eller opbygges en koordineret uheldsstatisik med sammenhængende uhelds-, vej- og trafikdata. Dette kræver omfattende dataindsamling og -samkøring. Afhængig af konkret udpegningsprincip kan udpegningsaf også til dels have en tilbageskuende karakter. Principperne kan dog også til dels karakteriseres som fremadskuende. Dette kan forklares med, at mange uheld i forhold til det normale niveau for den givne lokalitetstype indikerer, at den givne lokalitet indeholder nogle lokale risikofaktorer, og hvis der ikke gøres noget, må det forventes, at lokaliteten også fremover vil være mere uheldsbelastet end, hvad der er normalt.

Uheldsspecifikke udpegningsprincipper

Blandt både de ikke modelbaserede og modelbaserede udpegningsprincipper findes der uheldsspecifikke udpegningsprincipper. Fordelen ved disse principper er, at de direkte og udelukkende afgrænser sig til at udpege på baggrund af stedbundne uheld i form af enten bestemte uheldstemaer eller -typer eller uheld med vejrelaterede uheldsfaktorer, hvorved alt "støj" i form af ikke stedbundne uheld sorteres fra allerede i udpegningsfasen.

Dette betyder, at der bliver større sammenhæng mellem udpegnings-, analyse- og løsningsfasen, idet analysen og opstilling af løsningsforslag allerede påbegyndes under udpegningsfasen i kraft af sorteringen af uheld på baggrund

af temaer, typer eller uheldsfaktorer. Denne sammenhæng formodes at medføre større effektivitet i forhold til mere eller mindre selvstændig gennemgang af de enkelte faser, og de samlede administrative ressourcer til trafikssikkerhedsarbejdet kan således blive reduceret. Under forudsætning af at de samlede økonomiske ressourcer er konstante, kan der således afsættes en større andel til selve anlæggelsen af de opstillede trafikssikkerhedsfremmende foranstaltninger.

De uheldsspecifikke udpegningsprincipper er, som det ligger i betegnelsen, baseret på uheld, og har derved samme ulempe som de forrige beskrevne principper ved at have en tilbageskuende og helbredende karakter. Derudover kan det vise sig problematisk at begrænse allerede ofte meget mangelfulde uheldsdata yderligere ved udelukkende at fokusere på bestemte uheldstemaer, -typer eller -faktorer.

En sidste anke mod principperne er, at fokusering udelukkende på bestemte uheldstemaer eller -typer gør, at eventuelle andre temaer eller typer, som muligvis også er problematiske på de givne lokaliteter, ikke bliver behandlet. Samtidig anses det i forhold til dette projekts filosofi problematisk, at der udelukkende fokuseres på stedbundne uheld, da det i arbejdet med de grå strækninger også bør overvejes, om nogle af de ikke stedbundne problemer kan løses med stedbundne og vejtekniske virkemidler.

Ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper

For de uheldsbaserede udpegningsprincipper gælder det generelt, at de har en tilbageskuende karakter, hvilket er lig med en masse lidelse og afsavn, før der bliver gjort noget. For at undgå dette kan der i stedet tages udgangspunkt i ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper, hvor det ud fra andre parametre end registrerede uheld forsøges at udpege trafikssikkerhedsmæssigt problematiske lokaliteter, inden uheldene sker. Denne fremadskuende og forebyggende karakter i stedet for en tilbageskuende og helbredende karakter er et af de primære argumenter for at skulle foretage ikke uheldsbaserede udpegninger.

Et andet væsentligt argument er, at udpegningen ikke er afhængig af kvaliteten af uheldsdataene i de officielle uheldsstatistikker. Dette er væsentligt, idet det generelt har vist sig, at de officielle uheldsstatistikker ofte har både lave og skæve dækningsgrader i forhold til de virkelige uheldsbilleder. Konkret betyder det, at det er nogle forkerte både uheldstyper og lokaliteter, der fokuseres på i trafikssikkerhedsarbejdet i forhold til, hvis dette blev baseret på det virkelige uheldsbillede eller eksempelvis skadesturegistrerede uheld, som i stor grad ligner det virkelige uheldsbillede.

I Danmark gælder det ifølge Danmark Statistik således konkret, at dækningsgraden af personskader i trafikken i den

officielle uheldsstatistik kun er omkring 18 % i forhold til registreringer på landets skadestuer. Udover den meget lave dækningsgrad er der også en skæv dækningsgrad. Eksempelvis får politiet kendskab til 54 % af de personskader, hvor personen har kørt i varebil, men kun til omkring 8 % af de cyklister, der kommer til skade i trafikken (Danmarks Statistik 2003).

Betydning af denne lave og skæve dækningsgrad for det stedbundne trafikssikkerhedsarbejde er illustreret i projektet "Brug af skadesturegistreringer i sortpletarbejdet - eksemplificeret i Esbjerg Kommune" (Andersen 2004). Heri er der for det kommunale vejnet i Esbjerg Kommune foretaget en sortpletudpegnings på baggrund af uheldsdataene i den officielle uheldsstatistik, hvilket er blevet sammenlignet med en udpegnings på baggrund af både de politiregistrerede uheld og de skadesturegistrerede uheld på skadestuen ved Sydvestjysk Sygehus i Esbjerg, hvor der siden 1. april 2000 er blevet foretaget supplerende registrering af alle patienter, der er kommet til skade i forbindelse med et trafikuheld i Esbjerg Kommune.

I projektet blev der efter tætheds-frekvensmetoden udpeget 15 sorte kryds i hver udpegnings, og her viste det sig, at der kun var fem kryds, der blev udpeget i begge udpegnings, og det blev således konkluderet, at det ikke var de "rigtige" sorte pletter, der blev udpeget på baggrund af de politiregistrerede trafikuheld (Andersen og Sørensen 2004).

De ikke uheldsbaserede udpegningsprincippers fordel med at tage udgangspunkt i ikke uheldsbaserede data er samtidig et væsentligt kritikpunkt mod principperne. Det forsøges så at sige at udpege uheldsbelastede lokaliteter uden at inddrage registrerede uheld, som må betragtes som den bedste indikator på, at dette er tilfældet. Frem for at benytte registrerede uheld som en direkte indikator på, at der er problemer, forsøges det indirekte at identificere problematiske lokaliteter på baggrund af især vej- og trafiktekniske parametre.

Der er gjort flere forsøg på at udvikle forskellige metoder og med undtagelse af EuroRAP er det ikke egentlig noget, der er blevet implementeret i vejbestyrelsernes stedbundne trafikssikkerhedsarbejde. Det tyder på, at det er vanskeligt at udvikle ikke uheldsbaserede udpegningsmetoder, der er ligeså troværdige og sikre som de uheldsbelastede metoder. Ligeledes kan der stilles spørgsmål ved, om metoderne er ligeså forståelige, acceptable og anvendelige for trafikssikkerhedsmedarbejderne i de enkelte vejbestyrelser.

Typisk vil de ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper være baseret på observation, og dette giver anledning til yderligere et kritikpunkt. Udpegnings på baggrund af besigtigelse og registrering på hele det givne vejnet vil nemlig

betyde, at udpegningsfasen kan blive meget omfattende samt tids- og ressourcetrækkende. Der benyttes således mange administrative og personalemæssige ressourcer på at besigtige ikke problematiske lokaliteter, og dette er i princippet ikke noget, der forbedrer trafiksikkerheden. Yderligere er der risiko for, at resultaterne bliver præget af subjektivitet.

Kombinerede udpegningsprincipper

Den sidste kategori er at kombinere de forrige beskrevne udpegningsprincipper. Afhængig af hvilke principper, der kombineres, vil disses fordele og ulemper også gælde her. Dog gælder det, at en generel fordel ved kombination er, at de enkelte benyttede princippers fordele udnyttes samtidig med, at der kompenseres for deres ulemper ved, at de andre principper, der indgår, typisk inddrages for at tage højde for disse. I en konkret foreslået kombinationsmetode er det yderligere en fordel, at områder med eksempelvis uheldsdata i princippet kan indgå sammen med områder uden uheldsdata i en fælles udpegning. Det er dog samtidig en ulempe ved metoden, at det forsøges at sammenligne datatyper, som egentlig ikke kan sammenlignes.

3.1.4 Anbefaling

I forbindelse med udpegning af grå strækninger anbefales det, at disse udpeges ved brug af kategori- eller modelbaserede udpegningsprincipper. Dette anbefales af flere årsager. For det første tages der i disse principper højde for den generelle uheldsforekomst. Det er essentielt i forhold til de tidligere formulerede motiver for det grå strækningsarbejde, at det skal tages udgangspunkt i vejbestyrelsernes ansvar, og at arbejdet økonomisk skal være så effektivt som muligt.

For det andet evner de modelbaserede udpegningsprincipper i større eller mindre omfang, afhængig af konkret metode, at kontrollere for uheldsforekomstens stokastiske natur, og metoderne må således betragtes som de uheldsteoretisk bedste. Metoderne er da også dem, som anbefales mest i de historiske kilder samtidig med, at flere lande har udviklet og bruger modelbaserede udpegningsprincipper ved udpegning af grå strækninger.

Det skal bemærkes, at anbefalingen ikke stemmer direkte overens med de adspurgte vejbestyrelser, hvor hovedparten foretrak kombinerede udpegningsprincipper. Af hensyn til at få en teoretisk velfunderet og sammenhængende metode til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger er det her ikke fundet muligt eller hensigtsmæssigt at efterleve vejbestyrelsernes umiddelbare ønsker. Derudover kan der stille spørgsmål ved, om alle de adspurgte vejbestyrelser har overblik over, hvad de forskellige udpegningsprincipper dækker over, herunder deres fordele og ulemper.

Ikke modelbaseret:

Absolut antal eller tæthed

- Bestemt størrelse i forhold til gennemsnit
- Prædefineret talmæssig størrelse
- Bestemt andel af vejnet

Frekvens

- Bestemt størrelse i forhold til gennemsnit
- Prædefineret talmæssig størrelse
- Bestemt andel af vejnet

Tæthed og frekvens

- Samtidige kriterier, hvor der er kriterier for tæthed og frekvens
- Efterfølgende kriterier, hvor der udpeges ved brug af først et kriterium, hvorefter et andet kriterium benyttes for disse lokaliteter

Alvorlighed

- Prædefineret antal point eller indeks efter vægtning
- Flest point eller indeks efter vægtning

Modelbaseret:

Normeret kriterium

- Forhold ml. registreret/lokalt forventet og gennemsnitligt antal uheld
- Forhold ml. registreret/lokalt forventet og generelt forventet antal uheld
- Forhold ml. registreret/lokalt forventet og minimalt antal uheld
- Forhold ml. registreret/lokalt forventet og målsat antal uheld

Potentiel uheldsreduktion

- Forskel ml. registreret/lokalt forventet og gennemsnitligt antal uheld
- Forskel ml. registreret/lokalt forventet og generelt forventet antal uheld
- Forskel ml. registreret/lokalt forventet og minimalt antal uheld
- Forskel ml. registreret/lokalt forventet og målsat antal uheld

Lokalt forventet antal uheld

- Sammenvejning af registrerede og generelt forventede antal uheld

Løsningsbaseret kriterium

- Overrepræsentation af bestemt uheldssituation i forhold til gennemsnit

Bedst omkostningseffektivitet

- Inddragelse af skøn på besparelse og omkostning i udpegningsfase

Specifik:

Absolut antal, tæthed eller frekvens

- Mange uheld af udvalgt type eller tema

Normeret kriterium

- Forhold ml. registrerede vejrelaterede uheld og generelt forventede

Ikke uheldbaseret:

Vej og dens omgivelse

- Pointantal, indeks i vejbeskyttelsesscore eller risikoindeks
- Mange eller flest risikable træk ved vejen
- Subjektiv vurdering

Trafikken

- Mange eller flest risikable træk ved vejen
- Subjektiv vurdering

Fører

- For store opgavekrav til førere

Kombination:

Kombination af kriterier inden for forskellige udpegningsprincipper

- Ikke modelbaserede og modelbaserede kriterier
- Ikke modelbaserede og ikke uheldsbastede kriterier
- Ikke modelbaserede, modelbaserede og ikke uheldsbaserede

Kombination af kriterier inden for samme udpegningsprincipper

Tabel 36. Overordnede udpegningskriterier under de forskellige overordnede udpegningsprincipper.

Anbefalingen giver anledning til en række nye spørgsmål. Her er et af de vigtigste spørgsmål, hvilket konkret udpegningsprincip, der skal benyttes. Dette tages der ikke endelig stilling til i dette kapitel, idet det dels er afhængigt af, hvad der er praktisk muligt med hensyn til ressourcer samt kvalitet og tilgængelighed af uhelds-, vej-, og trafikdata, dels er afhængigt af, hvad der anbefales i forbindelse med de spørgsmål, som bliver drøftet i det følgende. Et andet spørgsmål, der melder sig, er hvilke udpegningskriterier, der skal benyttes til at afgøre, om en strækning er grå. Forskellige principper for dette drøftes i det følgende.

3.2 Udpegningskriterier

I det forrige er forskellige udpegningsprincipper beskrevet, og det er anbefalet hvilket princip, der bør benyttes i forbindelse med udpegningsgrå strækninger. Det næste spørgsmål, der melder sig, er hvilket udpegningskriterium, der principielt skal benyttes i forhold til at afgøre hvilke af de øverst rangerede strækninger, der skal udpeges som grå strækninger. Dette drøftes i det følgende.

3.2.1 Forskellige udpegningskriterier

I tabel 36 er det på baggrund af de i bilag B-bilag E gennemgåede kilder sammenfattet, hvilke udpegningskriterier der i princippet findes under de forskellige overordnede udpegningsprincipper. Følgende fokuseres der udelukkende på udpegningskriterier under de modelbaserede udpegningsprincipper, som det er anbefalet at tage udgangspunkt i.

Udpegningskriterierne inden for de modelbaserede udpegningsprincipper kan, som det er angivet i tabel 36, opdeles i fem overordnede typer med en række undertyper.

Normeret kriterium

Det første kriterium er et såkaldt normeret kriterium, hvor der udpeges på baggrund af, hvor forholdet mellem det

registrerede eller lokalt forventede antal uheld og det gennemsnitlige, generelt forventede, minimale eller målsatte antal uheld er størst. Udpegningsgrå foretages konkret på baggrund af udtrykket angivet i tabel 37.

Potentiel uhedsreduktion

I det næste kriterium, potentiel uhedsreduktion, er det, jævnfør tabel 37, ikke forholdet mellem disse størrelser, der udpeges på baggrund af, men derimod forskellen.

Hvilke parametre, der konkret indgår i de to første kriterier, afhænger konkret af, hvor avancerede uhedsmodeller, der benyttes. Ved simple uhedsmodeller er det således det registrerede antal uheld, der indgår sammen med det gennemsnitlige eller generelt forventede antal uheld, mens det ved mere avancerede uhedsmodeller baseret på empirisk bayes tilgang, er det lokalt forventede antal uheld og det generelt forventede antal uheld, der indgår.

Udover at sammenligne den registrerede eller lokalt forventede uhedsforekomst med en eller anden form for normal uhedsforekomst kan der også sammenlignes med en form for såkaldt minimal uhedsforekomst, som er den forekomst, der forefindes på lokaliteter af forskellige typer med "best practice design". Rationalet bag dette er, at det er den minimale uhedsforekomst, der bør tilstræbes og derved tages udgangspunkt i frem for det normale niveau. Alternativt kan der også sammenlignes med en målsat værdi, som er den uhedsforekomst, der ønskes på den give lokalitetstype.

Lokalt forventet antal uheld

I den tredje type kriterium er det lokaliteter med størst lokalt forventede uhedsforekomster, der udpeges som grå strækninger. Lokalt forventet uhedsforekomst beregnes, som angivet i tabel 37, som en sammenvejning af den registrerede og generelt forventede uhedsforekomst.

Normeret kriterium :	$\frac{\text{Registreret eller lokalt forventet antal uheld}}{\text{Gennemsnitlig, generelt forventet, minimalt eller målsat antal uheld}}$
Potentiel reduktion =	$(\text{Registreret eller lokalt forventet antal uheld}) - (\text{Gennemsnitlig, generelt forventet, minimalt eller målsat antal uheld})$
Lokalt forventet antal uheld =	$\text{Vægt} \cdot \text{generelt forventet antal uheld} + (1 - \text{vægt}) \cdot \text{registreret antal uheld}$
Løsningsbaseret kriterium:	$\frac{\text{Antal af bestemt uheldstype på lokalitet}}{\text{Samlede antal uheld på lokalitet}} > \frac{\text{Antal uheld af bestemt type på lignende lokaliteter}}{\text{Samlede antal uheld på lignende lokaliteter}}$
Bedst omkostningseffektivitet :	$\frac{\text{Potentiel uhedsreduktion}}{\text{Anlægsomkostninger}}$

Tabel 37. Formler for de fem overordnede udpegningskriterier for de modelbaserede udpegningsmetoder.

Løsningsbaseret kriterium

Det fjerde udpegningskriterium betegnes her som det løsningsbaserede kriterium. Her udpeges lokaliteter, hvor der er en overrepræsentation af bestemte uheldstyper eller omstændigheder i forhold til den givne gennemsnitlige repræsentation på lignende lokalitetstyper.

Bedst omkostningseffektivitet

I det sidste udpegningskriterium foretages udpegningen på baggrund af omkostningseffektivitet. Dette gøres ved allerede i udpegningsfasen at inddrage skøn over hvor mange uheld, der kan spares på de enkelte lokaliteter, og hvad det vil koste.

3.2.2 Hvad benyttes og anbefales

I tabel 38 er det for de fem overordnede modelbaserede udpegningskriterier sammenfattet, hvor mange der benytter eller anbefaler dem.

Kriterier	Hvem
Normeret kriterium Forhold mellem registrerede og forventede antal uheld	– 9 historiske kilder – Dansk sortpletarbejde
Potentiel uhedsreduktion Forskel mellem registrerede og forventede antal uheld	– 4 historiske kilder – Tyskland og Frankrig
Lokalt forventet antal uheld Sammenvejning af registrerede og forventede antal uheld	– 3 historiske kilder – Norge og USA
Løsningsbaseret kriterium Overrepræsentation af bestemte uheldssituationer	– 2 historiske kilder
Bedst omkostningseffektivitet Inddragelse af uhedsbesparelse og omkostning i udpegningsfase	– 3 historiske kilder

Tabel 38. Overordnede modelbaserede udpegningskriterier herunder hvem der anbefaler eller benytter dem.

Det kan i tabel 38 ses, at det mest benyttede og anbefalede kriterium er det normerede kriterium, som er blevet anbefalet i ni historiske kilder samtidig med, at det også er principet i det eksisterende danske sortpletarbejde. Det gælder dog, at de ni historiske kilder generelt er af ældre dato, og at det danske sortpletarbejde er baseret på et mere end 35 år gammelt uheldsteoretisk grundlag.

Det næstmest anbefalede kriterium er potentiel uhedsreduktion, som er anbefalet i fire historiske kilder, hvoraf tre af dem er fra 1990'erne, samt benyttes i eksisterende tyske og franske metoder. Herefter følger kriteriet om størst lokalt forventet antal uheld, som er anbefalet i tre nyere kilder, samt benyttes i både Norge og USA. De sidste to kriterier, løsningsbaseret kriterium og bedst omkostningseffektivitet, er blevet anbefalet i to henholdsvis tre historiske kilder.

3.2.3 Fordele og ulemper

I tabel 39 er fordele og ulemper ved de fem kriterier indenfor de modelbaserede udpegningsprincipper angivet.

Kriterier	Fordele	Ulemper
Normeret kriterium	– Fokus på mest problematiske lokaliteter – Fokus på lokale risikomomenter	– Til dels tilbageskuende – Ikke nødvendigvis størst uhedsbesparelse
Potentiel uhedsreduktion	– Størst besparelse – Formodet omkostningseffektiv – Fokus på lokale risikomomenter	– Tilbageskuende – Evt. begrænset hensyn til tilfældighed
Lokalt forventet antal uheld	– Delvis fremadskuende – Fokus på lokaliteter med flest uheld – Tro mod vision	– Ikke nødvendigvis fokus på lokale risikomomenter – Til dels ikke omkostningseffektivt
Løsningsbaseret kriterium	– Sammenhæng – Fokus på lokale risikomomenter	– Til dels tilbageskuende – Kræver mange uheld – Kræver detaljerede uhedsdata
Bedst omkostningseffektivitet	– Omkostningseffektiv	– Ikke nødvendigvis fokus på lokale risikomomenter – Baseret på usikre skøn, som kræver forbedring – Tilbageskuende

Tabel 39. Overordnede modelbaserede udpegningskriterier herunder deres fordele og ulemper.

Normeret kriterium

Fordelene ved det normerede kriterium er, at der fokuseres på de lokaliteter, der med størst sandsynlighed er sande uhedsbelastede lokaliteter i form af at have den største relative forskel mellem den registrerede eller lokalt forventede uhedsforekomst og den generelt forventede uhedsforekomst. Beskrevet på en anden måde tages der højde for uhedenes tilfældige variation.

Ulempen ved kriteriet er på den anden side, at relativ forskel ikke nødvendigvis sikrer, at det er lokaliteter, hvor der kan opnås størst absolut uhedsbesparelse, der udpeges. En yderligere ulempe ved kriteriet, som generelt gælder for de uhedsbaserede kriterier, er, at det til dels er tilbageskuende, idet der skal være uheld på lokaliteten, før et givent problem bliver identificeret. Kriteriet kan dog også til dels karakteriseres som fremadskuende, idet de ”for mange” uheld i forhold til det normale niveau indikerer, at den givne lokalitet indeholder nogle lokale risikofaktorer, som, hvis der ikke bliver gjort noget, også må forventes at medvirke til at skabe uheld fremover.

Potentiel uhedsreduktion

Mens der ved det normerede kriterium udpeges lokaliteter med størst relativ reduktionspotentiale, bliver der ved kriteriet om potentiel uhedsreduktion derimod udpeget på baggrund af størst absolut reduktionspotentiale. Det er således ved dette udpegningskriterium, at der er potentiale for størst uhedsbesparelse, hvis de udpegede lokaliteter bliver udbedret på en sådan måde, at de efterfølgende få en lokalt forventet uhedsforekomst svarende til den generelt forventede eller den minimale uhedsforekomst. Under forudsætning af, at lokaliteter, der er blevet udpeget på baggrund af potentiel uhedsreduktion, ikke er dyrere at udbedre end andre lokaliteter, vil dette kriterium også sikre, at der bliver udpeget lokaliteter, som er mest omkostningseffektive at udbedre.

Ulempen er, at der i mindre grad end ved det forrige kriterium tages hensyn til uheldenes tilfældige variation, idet stor absolut forskel mellem registreret og generelt forventet uhedsforekomst til dels blot kan skyldes tilfældig variation. Idet det i mindre grad er sikkert, at de udpegede lokaliteter indeholder lokale risikomomenter, må kriteriet også i større grad karakteriseres som tilbageskuende i sammenligning med det normerede kriterium.

Lokalt forventet antal uheld

Kriteriet kan betragtes som det mest fremadskuende, idet der her udpeges lokaliteter, hvor der fremover kan forventes flest uheld. Udover at være delvis fremadskuende betyder dette også, at der fokuseres på de absolut mest uhedsbelastede lokaliteter. Flere lande har som beskrevet vedtaget nulvisioner, og her gælder det, at dette kriterium umiddelbart er mest tro mod denne vision.

Problemet er, at udpegning af de mest uhedsbelastede lokaliteter ikke er ensbetydende med, at der er flest uheld, der er påvirkelige i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. De mange uheld kan således henføres til ikke vejrelaterede uhedsfaktorer, trafikken og den generelle udformning. Det vil således typisk være meget trafikerede veje, der udpeges. Der er derved ikke nødvendigvis nogen lokale risikomomenter knyttet til detailudformningen på de udpegede lokaliteter.

Ligeledes kan kriteriet ikke betragtes at give et særligt omkostningseffektivt trafikarbejde. Det hænger samme med, at der ikke nødvendigvis er mange uheld at spare, hvis det "blot" ønskes at udbedre lokaliteten i en sådan grad, at den får et normalt uhedsniveau for den generelle udformning. Ønskes det derimod at forbedre selve den generelle udformning, vil dette typisk være meget dyrt i forhold til, hvis det kun er detailudformningen, der skal ændres. Ved denne tilgang forudsættes det således, at der i princippet stilles uendelige økonomiske ressourcer til rådighed for at opfylde en for eksempel nul-vision for trafiksikkerhedsarbejdet,

hvilket ikke gør sig gældende i praksis. En sidste anke mod kriteriet er, at det typisk er meget trafikerede veje, der vil blive udpeget, hvilket er vanskeligt at gøre noget ved, idet det, når der ikke er lokale risikomomenter, typisk er selve den megen trafik, der er problemet.

Løsningsbaseret kriterium

Fordelen er, at der tages udgangspunkt i løsningsfasen, idet der udpeges lokaliteter, hvor der umiddelbart findes nogle løsningsforanstaltninger. Der er her større sammenhæng mellem udpegnings-, analyse- og løsningsfasen, og arbejdet formodes samlet set at kunne gennemføres mere effektivt.

Ligesom ved flertallet af de andre kriterier er ulempen, at kriteriet er delvis tilbageskuende. Derudover skal det gælde, at der skal være forholdsvis mange uheld på de enkelte lokaliteter for, at der kan foretages en pålidelig vurdering af, om der er en overrepræsentation af en bestemt uheldstype, og om denne er systematisk eller skyldes tilfældigheder. Der kan således stilles spørgsmål ved, om dette kriterium i praksis er anvendeligt i de mest trafiksikre lande. Svaret på dette spørgsmål afhænger af, hvor mange typer og omstændigheder uheldene opdeles i. For at kunne tage udgangspunkt i dette kriterium kræves der yderligere, at detaljerede oplysninger om uheldene er tilgængelige.

Bedst omkostningseffektivitet

For det sidste udpegningskriterium gælder det, at der i princippet udpeges lokaliteter på en sådan måde, at der opnås størst omkostningseffektivitet, da skøn over uhedsreduktion og anlægsomkostninger allerede forsøges inddraget i udpegningsfasen. Der kan dog stilles spørgsmål ved, hvor pålidelig denne udpegning er, idet det forsøges skønnet, hvor mange uheld der kan spares, og hvad det vil koste udelukkende på baggrund af kendskab til generel karakteristik af lokaliteterne, og således inden det overhovedet er analyseret, hvad problemerne er. Ligeledes er der ikke nødvendigvis fokus på lokale risikomomenter, idet fokus også kan blive styret af hvilke vejudformninger, der typisk er billigst at udbedre.

3.2.4 Anbefaling

På baggrund af gennemgangen af de forskellige udpegningskriterier inden for de modelbaserede udpegningsprincipper kan det sammenfattes, at potentiel uhedsreduktion generelt er at foretrække i forbindelse med udpegning af grå strækninger, og brug af dette kriterium anbefales således.

Grunden til, at potentiel uhedsreduktion anbefales som kriterium, er, at det er det kriterium, der generelt stemmer bedst overens med de tidligere beskrevne motiver for det grå strækningsarbejde. For det første sikrer kriteriet umiddelbart størst uhedsbesparelse og herved opfyldelse af målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet, som var et af motiverne. Kriteriet giver for det andet formentlig det mest omkost-

ningseffektive trafikssikkerhedsarbejde svarende til motiver om mest sikkerhed for pengene. For det tredje er der i større eller mindre grad fokus på lokale og strækningbaserede risikomomenter i form af fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved detailudformningen, hvilket svarer til motivet omhandlede vejbestyrrelsernes professionelle ansvarlighed.

Beregning af potentiel uhedsreduktion

Det næste spørgsmål, der melder sig, er konkret, hvordan den potentielle uhedsreduktion skal udregnes. Her skal der først og fremmest tages stilling til, om udregningen skal foretages i forhold til en form for normalt niveau, et minimalt niveau eller et målsat niveau.

Her anbefales det, at udregningen foretages på baggrund af en form for normalt niveau, idet dette anses som teoretisk mest korrekt, idet der både med hensyn til minimalt og målsat niveau kan stilles spørgsmål ved, hvad det egentligt er, og hvordan det skal bestemmes.

Kritikken mod at bruge en form for normalt niveau er, at det er bedre at tilstræbe, at lokaliteterne får et minimalt niveau. Hertil skal det bemærkes, at det kun er i udpegningsfasen, at der tages udgangspunkt i det normale niveau. I de efterfølgende faser tages derimod udgangspunkt i at helbrede de problemer, der er og forebygge de problemer, der ville kunne opstå, uden direkte at skele til om det betyder, at lokaliteten efterfølgende får et normalt eller minimalt niveau.

Med hensyn til en beregning på baggrund af en form for normalt niveau er det teoretisk set at foretrække, at beregningen foretages på baggrund af lokalt forventet uhedsforekomst frem for registreret uhedsforekomst og generelt forventet uhedsforekomst frem for gennemsnitlig uhedsforekomst. Hvad der konkret gøres i dette projekt, tages der endelig stilling til i næste kapitel.

Prædefineret talværdi eller andel af vejnet

Efterfølgende skal der tages stilling til, hvor stor den potentielle uhedsreduktion skal være for, at en given strækning skal udpeges. Dette afhænger af generel målsætning og hvad der anses som acceptabelt uhedsniveau, personalemæssige og økonomiske ressourcer, uhedsdata samt ønsket pålidelighed af udpegning i den enkelte vejbestyrrelse (O'Flaherty 1967; Thorson 1970; Joly m.fl. 1992).

Ved udelukkende at benytte potentiel uhedsreduktion uden at kombinere det med andre kriterier kan der med inspiration i de forskellige udpegningskriterier opført i tabel 36 principielt formuleres operationelle udpegningskriterier på baggrund af følgende to principper:

- Prædefineret talmæssig størrelse som potentiel reduktion skal være større end.
- Bestemt andel af vejnet med størst potentiel reduktion.

De normale uhedsniveauer vil blive bestemt på baggrund af analyser af alle stats- og amtsveje i hele landet, så analyserne er baseret på så meget data som muligt, og for at de fundne normale uhedsniveauer er gældende for hele landet. Opstilles der på baggrund af disse nationale normale niveauer nogle prædefinerede talmæssige størrelser for, hvornår en strækning vil blive anset som grå, kan det i princippet "risikeres", at de mest trafikssikre amter kun har ganske få grå strækninger på deres vejnet. Dette kan på den ene side anses som problematisk, idet det betyder, at de pågældende amter ikke har noget "at gå i gang med". På den anden side indikerer det også, at det pågældende amt ikke har trafikssikkerhedsmæssige problemer i form af grå strækninger, og derved er det også bedre at bruge de ofte begrænsede økonomiske ressourcer på andre dele af trafikssikkerhedsarbejdet.

For at sikre, at alle amter får udpeget grå strækninger, kan den prædefinerede talmæssige størrelse tilpasses uhedsniveauerne i de enkelte amter, så der bliver udpeget et passende antal grå strækninger i hvert amt. Der er dog flere problemer med dette, hvoraf vejbestyrrelserne selv har påpeget flere af disse i interviewene. Således er det en unormal praksis at foretage udpegning på og kan derfor være svær at forstå. Derudover kan udpegningen komme til at ligne en form for generel status frem for en decideret udpegning, hvorved den kan miste sin gennemslagskraft.

I forhold til at få en fælles forståelse af, hvad en grå strækning er, kan det også betragtes som problematisk, at der udpeges grå strækninger med forskellig størrelse i potentiel uhedsreduktion i de forskellige vejbestyrrelser. Når det er en bestemt andel af vejnettet, der skal udpeges, er der endelig i princippet risiko for at udpege strækninger uden lokale eller strækningbaserede risikomomenter.

Halvdelen af de 14 adspurgte vejbestyrrelser mente ikke, at det er hensigtsmæssigt at udpege grå strækninger som en vis andel af den enkeltes vejbestyrrelse vejnet.

Det anbefales at benytte en prædefineret og fælles størrelse for, hvornår en strækning er grå. Dette anbefales grundet de mange indvendinger mod at udpege grå strækninger som en vis andel af vejnettet. Samtidig anses problemet med, at nogle vejbestyrrelser ikke skulle få noget at lave ikke som et reelt problem, idet uhedsniveauet på overordnede strækninger i åbent land ikke formodes at variere så meget, at der skulle blive nogle vejbestyrrelser uden grå strækninger.

Hvilken konkret talmæssig størrelse for potentiel uhedsreduktion, der skal bruges som udpegningskriterium, bestemmes først senere efter, at det er bestemt, hvordan alvorlighed skal inddrages, og det er udregnet, hvad der er det normale uhedsniveau for forskellige strækningstyper.

3.3 Udpegningsdata

I de forrige afsnit blev der argumenteret for, at udpegningen af grå strækninger bør foretages som en model- eller kategoribaseret udpegningsdata. Følgende drøftes det derfor, hvilke uheldsdata estimeringen af normale uheldsniveauer for forskellige strækningstyper samt selve udpegningen af grå strækninger konkret skal baseres på. Herunder tages der stilling til, om der eventuelt skal benyttes supplerende udpegningsdata i form af andre uheldsdata end de politiregistrerede eller i form af såkaldte ikke uheldsbaserede data. Samtidig drøftes det, om der er nogle uheldsdata i form af uheld i byer, i kryds og på sorte pletter, der skal frasorteres.

Et afgørende spørgsmål i forbindelse med, hvilke uheldsdata, der skal inddrages, er, dels om der skal tages udgangspunkt i uheld eller personskader, dels om der skal tages udgangspunkt i nogle bestemte uheld i form af for eksempel uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Disse spørgsmål diskuteres ikke her, men derimod under afsnittet omhandlede hensyntagen til alvorlighed.

3.3.1 Supplerende udpegningsdata

Under diskussionen af overordnede udpegningsprincipper blev der argumenteret for, at der skal benyttes en uheldsbaseret metode underforstået, at udpegningen skal være baseret på uheld fra den officielle uheldsstatistik. Dette udelukker dog ikke muligheden for at supplere med andre uheldsdata eller ikke uheldsbaserede data. Det kan derfor drøftes, om det vil være fordelagtigt at supplere med andre uheldsdata eller ikke uheldsbaserede data, og i givet fald hvilke.

Baggrunden for, at dette spørgsmålet stilles, er, at der i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan "Hver ulykke er én meget" (Færdselssikkerhedskommissionen 2000) refereres til den såkaldte "Rute 9 metode" i forbindelse med, hvordan grå strækninger skal udpeges, analyseres og udbedres. Her henviser "Rute 9 metoden" til trafiksikkerhedsgennemgangen og -forbedringen foretaget i 1996-1998 af Fyns Amt og Vejdirektoratet på den 37 km lange rute 9 på Fyn mellem Odense og Svendborg. Her gælder det, at supplerende data i form af borgerhenvendelser og -aktioner samt pres fra medier sammen med registrerede uheld har haft afgørende betydning for, at denne strækning blev udpeget som grå strækning.

Udover "Rute 9 metoden", som benyttes i Fyns Amt, og som der refereres til i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan, er der også i Vejle Amt benyttet borgerhenvendelser som supplerende data ved udpegningsdata af såkaldte farlige veje. Der er således flere eksempler på og anbefalinger af ikke udelukkende at basere udpegningen på uheldsdata, men også at inddrage mere "bløde" data som borgerhenvendelser og mediernes behandling af trafiksikkerhed.

En anden baggrund for at stille spørgsmålet er, at der er forbundet en række problemer med udelukkende at tage udgangspunkt i uheldene fra den officielle uheldsstatistik, idet den har en både skæv og lav dækningsgrad i forhold til det reelle uheldsbillede. For at få et mere dækkende og retvisende billede kan det derfor overvejes, om de politiregistrerede uheld bør suppleres med andre uheldsdata fra eksempelvis skadestuer.

Mulige supplerende uheldsdata

Følgende beskrives det, hvilke data det generelt kunne være muligt at supplere med. Disse kan overordnet opdeles i andre uheldsdata end de politiregistrerede samt supplerende ikke uheldsdata.

Angående den første kategori med supplerende data eksisterer der udover den officielle uheldsstatistik en række andre kilder med uheldsdata eller mulighed for at etablere sådanne. Disse er følgende:

- Statens Bilinspektion
- Skadestuer
- Praktiserende læger
- Forsikringsselskaber
- Selvrapportering

Disse forskellige registre er opbygget og anvendes med forskelligt formål, og det er således forskellige uheld og forskellige oplysninger om de enkelte uheld, der indgår i de forskellige databaser.

Statens Bilinspektion

Statens Bilinspektion foretager analyse af tekniske forhold ved uheld med dræbte eller personskade af livsfarlig karakter samt andre uheld, som politiet skal have hjælp til at undersøge for at kunne afgøre skylds- og straffespørgsmål. De uheld, som analyseres af Statens Bilinspektion, er uheld, som allerede er kendte og registreret af politiet, og der er således her ikke tale om supplerende uheldsdata i form af uheld, som ikke indgår i den officielle uheldsstatistik.

Skadestuer

På samtlige af landets skadestuer er der siden 1995 foretaget registrering og indberetning af oplysninger om skadestuerne patienter til Sundhedsstyrelsens Landspatientregister, herunder også patienter som er kommet til skade i trafikuheld. Mange af disse tilskadekomne kommer ikke til politiets kendskab, og på skadestuerne findes der derfor i forhold til den officielle uheldsstatistik mange supplerende uheld.

Et problem med disse uheldsdata er dog, at de mangler nogle elementære oplysninger, som eksempelvis præcis stedfæstelse, for at kunne bruges i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Derfor er der på flere danske skadestuer lavet forsøg

med at foretage supplerende registrering i forbindelse med patienter fra trafikuheld i forhold til normal registrering.

Blandt de forskellige muligheder for at få supplerende uheldsdata vil det i første omgang primært være de skadestuerede personskader og uheld, der vil være oplagte at få inddraget i trafiksikkerhedsarbejdet, herunder også specifikt i arbejdet med de grå strækninger. Det er således denne mulige datakilde, der vil blive fokuseret på i den videre gennemgang.

Praktiserende læger

Udover at op søge skadestuerne kan tilskadekomne fra trafikuheld også op søge deres egen, praktiserende læge eller en vagtlæge. Ligesom ved skadestuerne, omfatter deres registre kun de patienter, som selv henvender sig, og registrene indeholder typisk ikke noget om selve uheldet.

Forsikringsselskaber

Forsikringsselskaberne har registre over de trafikuheld, som deres kunder har været involveret i og meldt til deres givne forsikringsselskab. Forsikringsselskaberne får årligt indrapporteret over 500.000 skader, og forsikringsselskaberne har således omfattende oplysninger, herunder uheldssituation og sted, om mange uheld, som politiet ikke har kendskab til. Dette kan forklares med, at mange uheld med udelukkende materiel skade eller lettere personskade kun meldes til forsikringsselskaberne og ikke politiet.

I forhold til at inddrage forsikringsselskabernes uheldsoplysninger i trafiksikkerhedsarbejdet er der dog en række problemer. For det første stammer oplysningerne udelukkende fra én involveret part, og der kan derfor stilles spørgsmål ved dataenes pålidelighed, idet beskrivelsen af de givne uheld måske er mere eller mindre opdigtet for at sikre økonomisk dækning. For at få suppleret med alle uheld, som forsikringsselskaberne har kendskab til, skal der endvidere indhentes data fra flere forskellige selskaber, hvilket vil være meget ressourcekrævende og vanskeligt, idet deres oplysninger og den form de ligger i, varierer fra selskab til selskab, da der ikke er fastlagt en bestemt og fælles praksis for, hvordan selskaberne skal foretage deres registreringer.

Selvrapportering

Udover disse fire typer af allerede eksisterende uheldsregistre kan det principielt også være muligt at etablere egne uheldsregistre ved selvrapportering af uheld typisk ved brug af internetbaserede spørgeskemaer. Dette er således blevet afprøvet i forskellige primært studenterprojekter med større eller mindre succes (Bach 2001; Andersen m.fl. 2002).

Selvrapportering af uheld kan bruges i forskningsmæssigt øjemed eller af den enkelte vejbestyrelse for at få yderligere oplysninger om et bestemt geografisk område eller et be-

stemt tema. Selvrapportering kan også være en mulighed som en del af de andre indrapporteringssystemer. For eksempel kan det bruges af de praktiserende læger således, at de af deres patienter, der har været involveret i trafikuheld, bliver bedt om eller får hjælp til at udfylde spørgeskema til selvrapportering af uheld.

Mulige supplerende ikke uheldsdata

Den anden kategori med mulige supplerende data er supplerende ikke uheldsdata. Her menes der eksempelvis henvendelser fra borgere og politikere om konkrete strækninger, der bør gøres noget ved rent trafiksikkerhedsmæssigt. Dette ønske kan være baseret på observationer af et eller flere konkrete trafikuheld, men behøver ikke at være det, og kan således også være baseret på parametre, der har mere utryghedsmæssig betydning.

Fordi dataene kan, men ikke nødvendigvis direkte omhandler trafikuheld, er det valgt at kalde disse data for ikke uheldsdata. Samtidig er det ikke eventuelle informationer om trafikuheld, der her betragtes som dataene, men derimod selve henvendelsen eller kendskabet. Yderligere skal det angående disse data bemærkes, at de ikke må forveksles med de data, der blev foreslået benyttet under de ikke uheldsbaserede udpegningsprincipper.

Overordnet findes følgende forskellige typer af supplerende ikke uheldsdata:

- Informationer og kendskab i egen vejbestyrelse, herunder det lokalkendskab og historiske kendskab, som medarbejdere i vejbestyrelsen besidder.
- Henvendelser, læsebrev, debatindlæg, kronikker og lignende fra politikere.
- Henvendelse, læsebrev, debatindlæg, kronikker og happenings fra private borgere, foreninger og firmaer.
- Henvendelser fra andre vejbestyrelser for eksempel naboområder eller kommuner i det pågældende amt.
- Henvendelser fra andre myndigheder, hvilket for eksempel kan være politiet.
- Lokalmediernes behandling af emnet og problemer omkring specifikke strækninger. Medierne kan primært være aviser, radio, tv og internet.

Nuværende og fremtidig brug

I tabel 40 er det sammenfattet, hvem der bruger eller ønsker at bruge supplerende uheldsdata og ikke uheldsdata samt hvilke fordele og ulemper, der er ved at inddrage disse data.

Emnet er kun blevet behandlet i de gennemgåede danske kilder og foretagne interview. Det skal dog her bemærkes, at dette spørgsmål ikke har været et kriterium ved søgning efter relevante internationale kilder. På baggrund af de gennemgåede internationale kilder kan det således kun konkluderes,

at det ikke er blevet brugt i forbindelse med det grå strækingsarbejde. Der kan således ikke konkluderes noget generelt om, hvorvidt det er noget, der overvejes eller bruges i forbindelse med andre dele af trafikikkerhedsarbejdet.

Generelt gælder det dog, at Danmark hører til blandt de lande, som har den dårligste dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik (Elvik og Mysen 1999) samtidig med, at der er kendskab til problemet. Derudover gælder det, at de mest trafiksikre lande, som Danmark hører til blandt, har forholdsvis få politiregistrerede uheld at foretage trafikikkerhedsarbejdet på baggrund af i sammenligning med de mere "trafikusikre" lande i eksempelvis Sydeuropa. Dette kan således betyde, at behov, motiver og overvejelserne omkring mulighederne for at inddrage supplerende uheldsdata i trafikikkerhedsarbejdet eventuelt er større i Danmark end lande med mange uheld eller høj dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik. Hermed dog ikke sagt, at Danmark er det land, der er nået længst på området.

Med hensyn til supplerende uheldsdata er det primært skadesturegistrerede uheld, der i først omgang er relevante. Her gælder det, at seks amter allerede er i gang med at forsøge at inddrage disse data, mens alle de adspurgte vejbestyrelser er enige om, at det er en god ide. Argumentet for, at de skal inddrages, er primært, at det giver et mere korrekt billede af virkeligheden, end det billede den officielle uheldsstatistik giver. Sekundært giver det også mulighed for en mere korrekt definition af alvorlighed. Problemet med at inddrage disse data er dog, at der ikke findes noget fælles system til dette. Samtidig skal der udvikles systemer, der sikrer præcis stedfæstelse samt rigtige og dækkende uheldsoplysninger.

Med hensyn til supplerende ikke uheldsdata gælder det, at det kun er Vejle og Fyns amter, der tidligere har benyttet denne mulighed, mens det kun er Frederiksborg Amt, der ønsker at bruge denne mulighed i forbindelse med fremtidige udpegninger af grå strækninger. Dette skyldes, at det kan give kendskab til problemer, som ikke kan identificeres i den officielle uheldsstatistik. Problemet ved at supplere med disse data er, at det er meget ressourcekrævende, da det ikke

kan automatiseres. Derudover er oplysningerne subjektive og omhandler ikke nødvendigvis uheld og trafikikkerhed.

Anbefaling

Angående supplerende uheldsdata vil det grundet en lav og skæv dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik i Danmark være anbefalingsværdigt at få inddraget skadesturegistrerede uheldsdata. Ambitionen er at udvikle en fælles, entydig og formaliseret metode til udpegning af grå strækninger, som kan bruges for hele landet. Skal de skadesturegistrerede uheld inddrages, er der således behov for at få udviklet et fælles og landsdækkende system til supplerende registrering af skadesturegistrerede uheld og udvikling af et fælles system, hvor politi- og skadesturegistrerede uheld kan samles. Dette kræver et omfattende arbejde, som ligger uden for projekts rammer.

Ved udpegning af grå strækninger tages således udelukkende udgangspunkt i de trafikuheld, der er registreret i den officielle uheldsstatistik. I tilfælde af at de skadesturegistrerede uheld på sigt bliver inddraget som en del af den officielle uheldsstatistik, kan de beskrevne udpegningsprincipper stadig benyttes, men det vil dog kræve en justering af estimerede normale uheldsniveauer.

Udover supplerende uheldsdata er muligheden for at bruge supplerende ikke uheldsdata i form af primært borgerhenvendelser også blevet drøftet. Det vil ikke blive anbefalet at gøre dette i forbindelse med udpegning af grå strækninger, hvilket der er flere årsager til.

Blandt de adspurgte vejbestyrelser er der således generelt enighed om, at disse data ikke skal inddrages samtidig med, at der heller ikke på internationalt niveau er blevet identificeret nogle metoder, hvor dette bliver gjort. Derudover skal udpegningen i henhold til det formulerede projektformål og de opstillede kravspecifikationer være baseret på objektive kriterier og ikke politik og subjektivitet. Udpegningsarbejdet skal også kunne gennemføres forholdsvis automatisk, og her vil det være vanskeligt at få inddraget borgerhenvendelser og lignende på en automatisk måde. Yderligere skal der i

	Hvem	Fordele	Ulemper
Uheldsdata (skadestue)	6 bestyrelser bruger skadestuedata 14 bestyrelser ønsker at bruge skadestuedata - Brug af supplerende uheldsdata behandles ikke i internationale og historiske kilder	- Højere og mere korrekt dækningsgrad - Medicinsk korrekt og detaljerede alvorlighedsgrader	- Intet fælles system - Ikke integreret del af VIS - Upræcis stedfæstelse - Mangelfuld og evt. upræcise uheldsoplysninger
Ikke uheldsdata	2 bestyrelser bruger henvendelser og medier 1 bestyrelse ønsker at bruge henvendelser - Brug af supplerende ikke uheldsdata behandles ikke i internationale og historiske kilder	Kendskab til problemer og uheld som ikke fremgår af officiel uheldsstatistik	- Subjektiv - Handler ikke nødvendigvis om sikkerhed - Ressourcekrævende at inddrage

Tabel 40. Supplerende udpegningsdata, herunder hvem der anbefaler dem samt fordele og ulemper.

udpegningen udelukkende fokuseres på trafikssikkerhed, og her vil borgerhenvendelser ofte omhandle tryghed frem for trafikssikkerhed. Et sidste problem med at inddrage de supplerende ikke uheldsdata er, at det vil blive vanskeligt at afgøre, hvordan uheldsdata og eksempelvis borgerhenvendelser kan indgå i en fælles udpegning, idet det ikke umiddelbart er muligt at vægte de to datasæt mod hinanden.

3.3.2 Frasortering af uheldsdata

Angående hvilke data, det grå strækingsarbejde skal baseres på, skal der ikke kun tages stilling til, hvorvidt uheldsdataene fra den officielle uheldsstatistik skal suppleres med andre data, men også hvorvidt alle uheldsdataene skal medtages, eller om der er nogle data, der skal udgå. Her menes der, om det er alle uheldslokaliteter, der skal indgå i arbejdet, eller om der er nogle lokaliteter på det vejnet, der gennemgås, der skal sorteres fra. Specifikt kan det overvejes om uheld i byer, i kryds og på udpegede sorte pletter skal indgå ved udpegningen af grå strækninger.

I modsætning til flertallet af de andre spørgsmål, der drøftes og tages stilling, er dette et spørgsmål, som generelt ikke er blevet drøftet i de gennemgåede kilder samtidig med, at der ikke direkte er blevet spurgt til dette i de foretagne interview. Overvejelserne omkring dette spørgsmål og besvarelsen af dette er således baseret på et ønske om, at svarene skal stemme overens med anbefalingerne under andre punkter således, at udpegningsmetoden i sidste ende kan karakteriseres som en sammenhængende metode, der kan vekselvirke med det eksisterende trafikssikkerhedsarbejde.

Byer

I det grå strækingsarbejde fokuseres der på strækninger i det åbne land, og som det beskrives under afsnittet omhandlende, hvordan vejnettet skal strækingsopdeles, vil strækninger i byzone, eksklusiv byer med blåt byskilt, blive benyttet til at opdele vejnettet efter, og disse strækninger vil ligeledes ikke indgå i selve analysevejnettet. Registrerede uheld i byzone skal således frasorteres.

Uheld i byer frasorteres for at undgå, at en given strækning bliver udpeget på baggrund af mange uheld i en gennemfartsby. Her gælder det, at uheld i byer vil blive frasorteret ved estimering af de normale uheldsniveauer for strækninger i det åbne land, og det vil derfor give misvisende resultater, hvis disse uheld indgår i udpegningsfasen. Yderligere er det nogle andre problemer og løsningsmuligheder, der arbejdes med i byer i forhold til strækninger i åbent land, og derved bør udpegningsmetoderne og -kriterierne for byområder og gennemfartsbyer tilpasses dette.

Større og mindre kryds

Ligesom byer skal benyttes ved opdeling af vejnettet i strækninger, kan større kryds, som det beskrives senere,

også benyttes som supplerende opdelingspunkter for at sikre, at strækningerne ikke bliver for lange, og at de enkelte strækninger er homogene. Større kryds defineres i denne sammenhæng som kryds, hvor de krydsende veje enten er stats- eller amtsveje.

Ved estimering af normalt uheldsniveau for forskellige strækningstyper, vil der blive set bort fra uheld i de større kryds, idet der i modsat fald er mulighed for, at de kan medvirke til at give et misvisende resultat. Afhængig af hvordan estimeringen foretages kan det for eksempel risikeres, at større kryds på en tosporet vej med to svingbaner kommer til at ligge i samme kategori som firsporede veje, og derved fejlagtigt kan blive inddraget ved estimeringen af det normale uheldsniveau for firsporede veje.

Idet de større kryds ikke indgår i estimeringen af det normale uheldsniveau, bør de heller ikke indgå i selve udpegningen, og uheld i ”opdelingskryds” skal således sorteres fra i udpegningsfasen. Herved undgås det også, at der kan blive problemer i forhold til at afgøre hvilken strækning, uheldene i et opdelingspunkt skal tilknyttes. Er der for eksempel mange alvorlige uheld i et givent kryds, som benyttes som opdelingspunkt, kan det således få afgørende betydning for resultatet af udpegningsfasen, hvilken strækning uheldene tilknyttes. Endelig gør det sig også gældende, at det er nogle andre typer problemer og løsningsmuligheder, der arbejdes med i større kryds i sammenligning med længere, sammenhængende strækninger.

Generelt anses det ikke som et problem rent trafikssikkerhedsarbejds mæssigt at sortere nogle uheld fra i byer og større kryds i forbindelse med arbejdet med de grå strækninger, idet disse lokaliteter vil blive gennemgået i andet trafikssikkerhedsarbejde i form af eksempelvis sortpletarbejde og ved prioritering af trafikssikkerheds- og tryghedsarbejde i gennemfartsbyer.

I forbindelse med at uheld i større kryds, som benyttes som opdelingspunkter, skal sorteres fra, skal det konkret bestemmes, hvilke uheld der skal sorteres fra. Her vil uheld, der er stedfæstet i selve krydsets kilometrerings samt uheld tæt på krydset, som er angivet at være krydsuheld, blive sorteret fra.

Det er nødvendigt med denne dobbelte frasortering, idet der blandt vejbestyrrelserne ikke er konsekvens omkring, hvordan uheld, der har noget med krydset at gøre, men som ikke er sket i selve krydset, stedfæstes. Nogle vejbestyrrelser stedfæster uheldet i selve krydset, selvom det ikke er sket her, mens andre stedfæster uheld i den kilometrerings, det er sket, og efterfølgende angiver, at uheldet er et krydsuheld.

Mens uheld i større kryds, som benyttes som opdelingspunkter, ikke skal indgå, anbefales det, at uheld i forbindelse med mindre kryds, som ikke benyttes som opdelingspunkter samt indkørsler og overkørsler skal indgå i arbejdet med de grå strækninger. Dette skyldes, at en høj tæthed af mindre kryds, indkørsler og overkørsler og uheld i forbindelse med disse betragtes som et generelt problem, der kan arbejdes med i forbindelse med udbedring af grå strækninger. Derfor skal disse uheld indgå for at få identificeret strækninger, hvor dette problem eventuelt gør sig gældende.

Sorte pletter

Et sidste spørgsmål i forbindelse med, hvilke uheldslokaliteter der skal indgå henholdsvis ikke indgå ved udpegningen af grå strækninger, er, om udpegede sorte pletter skal indgå. Som tidligere beskrevet skal der i Danmark fremover fortsat foretages udpegning og udbedring af sorte pletter efter den ”klassiske metode”, og arbejdet med grå strækninger skal således være et supplement til dette arbejde. Spørgsmålet er derfor, hvordan de to metoder konkret skal koordineres. Bemærk, at dette spørgsmål også er blevet handlet under afsnittet ”Sammenhæng med andre metoder”.

Estimering af det normale uheldsniveau foretages for hele landet, og her vil det således ikke være muligt at frasortere uheld, der er sket på sorte pletter, idet det vil kræve et omfattende kendskab til og registrering af, hvor der er sorte pletter. Rent teoretisk bør de heller ikke sorteres fra, da det vil give et for ”lavt” normalt uheldsniveau.

Angående selve udpegningen anbefales det, at vejbestyrerne først foretager en normal sortpletudpegning, hvorefter udpegningen af grå strækninger foretages. Herved kendes sortpletlokaliteterne ved udpegningen af grå strækninger, og der kan således tages hensyn til dette i udpegningen.

Idet uheld i byer og større kryds skal sorteres fra, kan det medføre, at nogle af de sorte pletter samtidig bliver frasorteret. Derudover anbefales det, at sorte pletter i kryds, som i forvejen ikke er frasorteret, også frasorteres. Dette skyldes, at disse har noget med selve krydset at gøre og ikke strækningen, og krydset bliver også behandlet selvstændigt i forbindelse med sortpletarbejdet. Inddrages uheldene, kan det også betyde, at strækninger, som ikke nødvendigvis er trafiksikkerhedsmæssige problematiske, bliver udpeget som grå strækninger grundet de eventuelt mange uheld på en enkelt lokalitet på strækningen.

Angående de sorte pletter kan det ligeledes diskuteres, hvorvidt uheldene på de sorte strækninger også skal frasorteres. Her kan der argumenteres for, at uheld på sorte strækninger i modsætning til uheld på sorte kryds ikke skal frasorteres, idet sorte strækninger i større grad indgår som en del af de

strækninger, der er blevet defineret i forbindelse med arbejdet med de grå strækninger.

En vigtig pointe i denne sammenhæng er, at både Vejdirektoratet og seks af de adspurgte amter fremhæver, at det eksisterende sortpletarbejde er mindre velegnet til sorte strækninger end sorte kryds, idet uheldsbilledet på de sorte strækninger ofte er varieret og tilfældigt, da strækningerne er for korte til at kunne få et klart billede af, hvad problemerne er. Det grå strækningsarbejde er derfor en oplagt mulighed for, at de sorte strækninger kan indgå i arbejdet med længere sammenhængende strækninger, hvilket formentlig vil forbedre analyserne og ”rigtigheden” af de opstillede løsningsforslag. Derfor anbefales det, at uheldene på de sorte strækninger ikke fratrækkes uheldsdataene. Dette anbefales på trods af, at det kan medføre nogle administrative problemer i form af, at nogle sorte pletter skal fratrækkes, mens andre ikke skal.

Anbefaling

Sammenfattende anbefales det, at uheld i byer eksklusiv mindre gennemfartsbyer med blåt byskilt, uheld i større kryds, der benyttes som opdelingspunkter ved opdeling af vejnettet i strækninger samt uheld på sorte pletter fratrækkes de uheldsdata, der benyttes ved udpegning af grå strækninger. Derimod skal uheld i mindre kryds, indkørsler og overkørsler samt uheld på sorte strækninger ikke fratrækkes.

3.4 Udpegningsperiode

Et centralt spørgsmål i forbindelse med vurdering af hvilke uheldsdata, udpegningen af grå strækninger skal foretages på baggrund af, er, hvilken uheldsperiode, der skal benyttes, herunder både ved estimering af normale uheldsniveauer for forskellige strækninger og i selve udpegningsfasen.

Det er vigtigt at tage aktiv stilling til dette spørgsmål, da valget kan have væsentlig betydning for resultatet af udpegningsfasen. Ligeledes er det oplagt at drøfte dette spørgsmål på nuværende tidspunkt, da det med edb-systemer er blevet nemmere at udtrække og behandle uheld fra en for eksempel længere periode end normalt i forhold til tidligere, hvor der ikke i samme omfang fandtes edb-systemer, og hvor arbejdet derfor i større omfang skulle gøres manuelt.

3.4.1 Hvad benyttes og anbefales

I tabel 41 er det sammenfattet, hvem der bruger og anbefaler forskellige periodelængder. Af hensyn til overskuelighed er periodelængderne overordnet opdelt i korte, mellem og lange perioder, hvilket svarer til perioder under fem år, lig fem år henholdsvis over fem år.

Under den korte uheldsperiode findes syv udenlandske metoder, hvilket er metoder fra Tyskland, Storbritannien, Cata-

Ionien, Holland, Belgien, Portugal og Østrig. Alle disse lande benytter treårige uheldsperioder undtagen Portugal, hvor der benyttes en etårig uheldsperiode. Blandt de historiske kilder er der 17 kilder, der eksplicit angiver en uheldsperiode. Hovedparten af disse angiver en periodelængde på under fem år i form af at angive længder på mellem en måned og fire år. Det mest hyppige er en treårige periode.

Periode	Hvem
Kort (< 5 år)	7 udenlandske metode (D, GB, CA, NL, B, P og A) 15 historiske kilder
Mellem (5 år)	- Vejdirektoratet ved estimering af uheldsmodel - Alle bestyrelser ved udpegning af sorte og grå pletter og strækninger 8 bestyrelser ved fremtid udpegning 1 udenlandsk metode (F) 2 historiske kilder
Lang (> 5 år)	6 bestyrelser ved fremtid udpegning 2 udenlandske metode (N og S)

Tabel 41. Hvem der bruger og anbefaler korte, mellem henholdsvis lange udpegningsperioder.

Periode	Fordel
Kort (< 5 år)	Opståede fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder opdages og kan rettes hurtigt
Mellem (5 år)	Baseret på aktuelle og relevante uheld
Lang (> 5 år)	- Pålidelig - Hensyntagende til uhelds tilfældige variation - Hensyn til sæsonmæssig variation - Flere uheld at foretage analysen på baggrund af

Tabel 42. Fordele ved at bruge en kort henholdsvis en lang uheldsperiode. Ulemperne for en given periode er lig det modsatte af fordelene for den anden periode. Eksempelvis er en ulempe ved en kort periode, at den er upålidelig.

I mellemkategorien findes alt det eksisterende danske sted-bundne trafiksikkerhedsarbejde samt otte danske vejbestyrelser, der fortsat ønsker at benytte en femårig uheldsperiode ved fremtidig udpegning. Derudover benyttes femårige perioder i en fransk metode og to historiske kilder.

Den lange periode på over fem år anbefales af seks danske vejbestyrelser i forbindelse med fremtidig udpegning af grå strækninger, og to bestyrelser ønsker endda at benytte uheldsperioder på helt op til 10 år. Derudover benyttes der otte- og niårige perioder i Norge henholdsvis Sverige.

I og med, at der her at tale om en historisk og international gennemgang, er de angivne uheldsperioder benyttet for op til 42 år siden, hvor uheldniveauet generelt var højere, end det er i dag samtidig med, at de er benyttet i lande med eventuelt andet uheldsniveau og dækningsgrad i de officielle uheldsstatistikker end i Danmark. For eksempel gælder det, at

USA, som er det land, hvor flest gennemgåede kilder stammer fra, i 2003 havde omkring 15 trafikdræbte pr. 100.000 indbygger, mens tallet for Danmark er omkring otte trafikdræbte pr. 100.000 indbygger (OECD 2005). Samtidig er der i forhold til Danmark også en over dobbelt så høj dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik i forhold til skadestuerede uheld (Elvik og Mysen 1999).

Dette betyder, at flere af de især meget korte uheldsperioder på helt ned til en måned ikke er direkte relevante for danske forhold anno 2006. I bilag E er det således beskrevet, at der generelt ses en tendens til, at de benyttede uheldsperioder bliver længere og længere i takt med, at uheldsniveauerne generelt falder, og udpegningsperioden er således typisk størst i de mest trafiksikre lande.

Angående periodelængde skal det endelig bemærkes, at det generelt gælder, at uheldsperioden kan være kortere for strækninger end for knudepunkter, da der ved strækninger bliver sammenlagt uheldsdata fra flere uheldslokaliteter (Ogden 1996).

3.4.2 Fordele og ulemper

I tabel 42 er det sammenfattet, hvilke fordele der er angivet ved brug af de forskellige uheldsperioder. Konkret er det gjort for en kort og en lang periode, da en mellempriode betragtes som en form for overgang mellem de to andre perioder. Ulemperne er indirekte også angivet, idet det svarer til det modsatte af den anden periodelængdes fordele.

Fordelen ved at bruge en forholdsvis kort periode er, at opståede fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder hurtigt kan opdages. Desuden er udpegningsperioden baseret på aktuelle og relevante uheld.

Derimod er en lang uheldsperiode mere pålidelig, så længe der ikke er sket markante ændringer, idet der her i større grad tages højde for uheldenes tilfældige variation ved, at det registrerede uheldsniveau går mod det lokalt forventede uheldsniveau, jo længere tidsperiode der benyttes. Samtidig er der flere uheld at foretage analysen på baggrund af forudsat, at udpegnings- og analyseperioden er den samme.

For at kombinere de fordele en kort henholdsvis en lang uheldsperiode har, drøftes det i en kilde om udpegningsperioden kan baseres på to perioder, og på denne baggrund anbefales det at foretage to sideløbende udpegningsperioder, så der både sikres hurtig og pålidelig udpegning (Deacon m.fl. 1975).

I kilden (Renshaw og Everett 1980) er der med udgangspunkt i følsomhed beskrevet en metode til, hvordan det kan bestemmes, hvilken uheldsperiode der skal benyttes. Med følsomhed menes der, hvilken betydning et enkelt uheld må

have på eksempelvis den enkelte strækings uheldstæthed eller -frekvens. Her gælder det, at jo længere uheldsperiode, der benyttes, jo mindre betydning har det enkelte uheld for den pågældende strækings uheldstæthed eller -frekvens.

3.4.3 Anbefaling

Ved valg af uheldsperiode skal der både tages stilling til, hvilken uheldsperiode der skal bruges ved estimering af det normale uheldsniveau for forskellige strækningstyper og hvilken uheldsperiode, der skal benyttes ved selve udpegningen, idet disse to perioder ikke behøver at have samme længde. Samtidig skal der ved selve udpegningen tages stilling til, om den udelukkende skal baseres på én uheldsperiode eller eventuelt en kombination af to eller flere periodelængder. En tredje mulighed er, at periodelængden varierer fra strækning til strækning afhængig af, hvornår der sidst er foretaget markante ændringer på de enkelte strækninger.

Det anbefales her udelukkende at benytte én uheldsperiode i selve udpegningsfasen, som er fælles for hele det givne vejnet, og som har samme længde som den periode, der benyttes ved estimeringen af normale uheldsniveauer. Det vælges alene at bruge én uheldsperiodelængde af hensyn til forståelighed, og fordi data om vejudformningsmæssige ændringer ikke findes i brugbar digital form, der gør det muligt med varierende længder for de enkelte strækninger.

Det næste spørgsmål er, hvor lang denne uheldsperiode skal være. Dette valg er en balancegang mellem at få en pålidelig udpegning, der er baseret på så mange uheldsdata som muligt, og få en aktuel udpegning, der ikke er påvirket af generelle tendenser og konkrete ændringer på de givne lokaliteter. Konkret afhænger valget af periodelængde af følgende:

- Det generelle uheldsniveau
- Dækningsgrad i uheldsstatistik
- Valg af hvilke uheld eller personskader, der skal indgå
- Strækningslængde
- Ønsket følsomhed over det enkelte uheld
- Hyppighed og omfang af markante ændringer i vejudformning, trafik og uheldsniveau
- Kvalitet af data om vej og trafik
- Viden om, hvad der gør uheld ”forældet”
- Tradition, herunder hvad man plejer at gøre

Her gælder det, at både det generelle uheldsniveau og dækningsgraden i den officielle uheldsstatistik er forholdsvis lav i Danmark. Dette taler for en lang uheldsperiode, og det er da også tendensen på internationalt niveau, at uheldsperioderne bliver længere og længere.

Fokus på længere strækninger frem for punkter taler derimod for, at der kan benyttes en kortere periode. Samtidig vil udpegningen, som det beskrives i næste kapitel, blive baseret

på alle uheld, og dette taler ligeledes for en kortere periode i forhold til, hvis eksempelvis udpegningen udelukkende var baseret på alvorlige personskadeuheld. Derudover findes ændringer i vejudformning ikke i en fælles og brugbar digital form, og dette kan således ikke umiddelbart inddrages til justering af uheldsperiodens længde for de enkelte strækninger. Dette taler således for en kort uheldsperiode.

Undersøgelser af, hvor hyppigt der foretages markante ændringer i vejudformning på det danske vejnet i forhold til andre lande, findes ikke umiddelbart. Samtidig vides det ikke, hvilke ændringer der gør, at uheld bliver ”uaktuelle”. Dette kan således ikke direkte indgå i vurderingen.

Mens der ikke umiddelbart findes viden om, hvad markante ændringer er, og hvor hyppigt de generelt foretages, er der til gengæld klarhed over, hvad der er dansk tradition. Her gælder det, at der både ved modelestimering og eksisterende udpegninger af både sorte og grå pletter og strækninger uden undtagelse benyttes uheldsperioder på fem år. Ligeledes ønsker flertallet af de adspurgte vejbestyrelser, at fremtidige udpegninger af grå strækninger skal baseres på en femårig uheldsperiode.

På baggrund af de konkrete argumentationer for en lang henholdsvis en kort uheldsperiode samt vejbestyrelsernes tradition og ønsker til fremtidige udpegninger anbefales det at benytte en ”mellem” udpegningsperiode på fem år, som ligger mellem de et og ni år, der benyttes i Europa.

Det anbefales yderligere, at den femårige periode, der benyttes, er den nyest mulige femårige periode, hvorfra der findes færdigindberettede uheld i den officielle uheldsstatistik. Dette anbefales for at få så aktuelle og så rigtige uheldsoplysninger som muligt. Af hensyn til overskuelighed bør uheldsperioden være baseret på hele år.

3.5 Hensynet til alvorlighed

Som tidligere beskrevet udgav Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 handlingsplanen ”Hver ulykke er én for meget”, hvori målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet er angivet som ”Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne skal inden udgangen af år 2012 være reduceret med mindst 40 % i forhold til 1998” (Færdselssikkerhedskommissionen 2000). Denne målsætning er siden blevet adopteret af Vejdirektoratet og alle landets amter med undtagelse af Ribe og Storstrøms amter.

Målsætningen adskiller sig fra den tidligere målsætning fra 1988 (Færdselssikkerhedskommissionen 1988), idet fokus er blevet ændret fra alle tilskadekomne til udelukkende at omhandle dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Det er ikke kun i Danmark, at trafiksikkerhedsarbejdets fokus er blevet rettet mod de alvorligste uheld. Som beskrevet i bilag D er det således den generelle tendens på internationalt niveau, at trafiksikkerhedsarbejdet for fremtiden ”kun” skal omhandle de alvorligste personskader.

I dette afsnit drøftes det derfor i henhold til både projektformål, kravspecifikationer og den beskrevne tendens, hvordan hensyntagen til uheldenes alvorlighed kan inddrages på en systematisk og fuldstændig måde ved udpegning af grå strækninger.

3.5.1 Uheld eller personskader

Det første spørgsmål, der trænger sig på, er, om der i henhold til målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet skal tages direkte udgangspunkt i personskader, som målsætningen eksplicit omhandler, eller om der skal fortsat tages udgangspunkt i uheld, som der normalt tages udgangspunkt i ved eksempelvis udpegning af sorte pletter.

Hvad benyttes og anbefales

I tabel 43 er det på baggrund af de i bilag B-bilag E gennemgåede kilder og gennemførte interview sammenfattet, hvem og hvor mange der foretrækker eller benytter uheld henholdsvis personskader i udpegningsfasen.

Uheld	Personskader
– Ved estimering af uheldsmodel – 13 bestyrelser ved udpegning af sorte pletter – 10 (alle) bestyrelser ved udpegning af grå pletter – 8 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 14 (alle) bestyrelser ved fremtidige udpegning – 6 udenlandske metode (EU, USA, D, FIN, A og F) – 26 (alle) historiske kilder	– 1 bestyrelse ved udpegning af sorte pletter – 3 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 4 udenlandske metode (N, S, B og P)

Tabel 43. Hvem der benytter og anbefaler uheld henholdsvis personskader som udgangspunkt for udpegningsfasen.

	Fordele	Ulemper
Uheld	– Ikke påvirket af tilfældigt mange personskader i et uheld – Direkte udgangspunkt i vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed	– Evt. begrænset fokus på alvorlighed – Ikke direkte sammenhæng med målsætning
Personskader	– Fokus på alvorlighed – Direkte sammenhæng med målsætning	– Kan være bestemt af tilfældigheder og parametre, som ligger uden for det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

Tabel 44. Fordele og ulemper ved at tage udgangspunkt i uheld henholdsvis personskader i udpegningsfasen.

I tabel 43 kan det ses, at alle danske vejbestyrelser med undtagelse af Københavns Amt baserer deres udpegninger af sorte og grå pletter på uheld frem for personskader. Samme billede gør sig gældende med hensyn til eksisterende udpegninger af grå strækninger, hvor otte ud af 11 vejbestyrelser angiver at udpege på baggrund af uheld. Derimod foretager Århus, Ringkøbing og Københavns amter udpegning på baggrund af personskader, hvor der foretages udpegning på baggrund af dræbte og alvorligt tilskadekomne, alvorlig-hedsvægtede personskader henholdsvis alle personskader.

Ligeledes ønsker alle de adspurgte vejbestyrelser, at fremtidige udpegninger af grå strækninger skal baseres på uheld. Dog mener halvdelen, at brugen af uheld skal kombineres med brugen af personskader som en metode til at fokusere på de alvorligste uheld.

Blandt de eksisterende udenlandske metoder gælder det, at USA, Tyskland, Finland, Østrig, Frankrig og EU foretager udpegninger på baggrund af uheld, hvilket også gør sig gældende for alle de gennemgåede historiske kilder. Derimod foretager Norge, Sverige, Belgien og Portugal udpegninger direkte på baggrund af personskader.

I den forbindelse er det spændende at bemærke, at både Sverige og Norge, som har formulerede såkaldte nul-visioner for trafiksikkerhedsarbejdet tager dette alvorligt, idet der i uheldsmodellering og udpegningsfasen tages direkte udgangspunkt i den formulerede vision. Der ses således på visionen ud fra et samfundsmæssigt synspunkt forstået på den måde, at to dræbte i et uheld anses som ligeså problematisk som to uheld med en dræbt i hvert uheld, selvom de fra en vejbestyrelses synspunkt ikke nødvendigvis vil blive anset som lige problematiske.

I Norge er argumentet for at bruge personskader for det andet, at nul-visionen ifølge ”Nasjonal transportplan 2002-2011” gælder alle transportgrene. Dette taler for at tage udgangspunkt i personskader, da uheld i vejtrafikken og for eksempel flytrafikken har meget forskellige karakterer og omfang, og derfor er svære at sammenligne.

For det tredje hænger brugen af personskader i Norge sammen med et ønske om at foretage en vægtning på baggrund af alvorlighed. Her gælder det, at vægtene ikke vil være konstante for uheld af forskellig alvorlighedsgrad, mens de altid vil være konstante for personskader af forskellig alvorlighedsgrad. Ved for eksempel uheld med dræbte vil der være signifikant forskel på, hvor mange dræbte og tilskadekomne af forskellig alvorlighed, de medfører, afhængig af hvilken vejklasse de sker på. Derfor vil der være forskel i, hvilken vægt de bør have, og det er således nødvendigt med forskellige vægtninger for forskellige vejklasser. Her blev

det forsøgt at lade antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne indgå som afhængige variable i regressionsanalyserne til bestemmelse af normal skadegradstæthed. Dette viste sig dog at give nogle ulogiske resultater, som eksempelvis, at vægten for et dødsuheld var mindre end for en dræbt. Dette blev derfor opgivet (Christensen 2002).

Fordele og ulemper

I tabel 44 er det sammenfattet, hvilke fordele og ulemper der er forbundet ved at tage udgangspunkt i uheld henholdsvis personskader i udpegningsfasen.

Fordelen ved at tage udgangspunkt i uheld frem for personskader er, at udpegningen ikke bliver påvirket af eventuelt tilfældigt mange personskader i et uheld. Derudover tages der direkte udgangspunkt i vejbestyrelsernes professionelle ansvar for, at vejen er sikker at færdes på. Ulempen er derimod, at der afhængig af konkret udpegningsmetode eventuelt kun er begrænset fokus på alvorlighed, og derved kan det risikeres, at der kun i begrænset omfang er sammenhæng med målsætningen.

Dette er derimod fordelen ved at tage udgangspunkt i personskader. Her er der fokus på alvorlighed og direkte sammenhæng med målsætning, som typisk omhandler personskader frem for uheld. Ulempen er dog, at tilfældigt mange personskader, som umiddelbart ligger uden for vejbestyrelsernes vejtekniske rækkevidde, bliver afgørende for resultatet af udpegningen.

Anbefaling

På trods af at målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet direkte omhandler personskader, anbefales det her, at udpegningen baseres på uheld frem for personskader.

Det hænger for det første sammen med, at hovedparten af de danske vejbestyrelser i forvejen tager udgangspunkt i uheld i forbindelse med udpegningsaf uheldsbelastede lokaliteter. Samtidig mener alle de 14 adspurgte vejbestyrelser, at der i fremtidige udpegningsaf grå strækninger enten skal tages udgangspunkt i uheld eller i en kombination af uheld og personskader. Der er således ingen, der mener, at udpegningsaf udelukkende skal baseres på registrerede personskader.

For de historiske kilder konkluderes det samme som ved interviewene, idet der i disse ikke er fundet eksempler på metoder, hvor der tages direkte udgangspunkt i personskader frem for uheld.

Derimod er det ved gennemgangen af de eksisterende udenlandske metoder fundet, at der både i Norge, Sverige, Belgien og Portugal tages udgangspunkt i personskader. I Norge og Sverige er der formuleret såkaldte nul-visioner for trafiksikkerhedsarbejdet, og i disse lande forudsættes det således,

at denne visions fokus på dræbte og alvorligt tilskadekomne menes seriøst, og visionen har derved fået direkte indflydelse på, hvordan trafiksikkerhedsarbejdet skal gennemføres. I og med at nul-visionen i princippet tages seriøst forudsættes det samtidig indirekte, at de økonomiske ressourcer til trafiksikkerhedsarbejdet principielt er udtømmelige. Dette gør sig langt fra gældende i Danmark, hvor ressourcerne både generelt og i de enkelte vejbestyrelser typisk er meget begrænsede. Det skal bemærkes, at flere fagfolk i Norge anser det som problematisk, at der tages udgangspunkt i personskader frem for uheld. Dette hænger sammen med de problemer, der beskrives i det følgende (Ragnøy 2004a).

Udover de generelle ønsker fra de danske vejbestyrelser og den generelle tendens i primært de historiske kilder hænger anbefalingen for det andet sammen med, at der i arbejdet med de grå strækninger tages udgangspunkt i vejbestyrelsernes professionelle ansvar. Det vil sige, at vejbestyrelserne er ansvarlige for, at der ikke er fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser, som kan være uhelds- og skadesfaktorer. Her gælder det, at antallet af personskader kan være bestemt af tilfældigheder og parametre, som ligger uden for vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Udpegningsaf baseret på personskader kan således give misvisende resultater i forhold til at udpege strækninger med fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser.

Ved at tage udgangspunkt i personskader kan parametre som antal personer i involverede køretøjer, manglende brug af personligt værneudstyr som sele og hjelm, karakteristik af involverede parter som alder og fysisk form samt karakteristik af involverede køretøjer, der ligger udenfor vejbestyrelsens stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, få betydning for, hvilke strækninger der bliver udpeget.

Tænkes tanken til ende, vil en udpegningsaf baseret på personskader i princippet medføre, at nogle af de efterfølgende opstillede løsningsforslag kan komme til at omhandle begrænsning af, hvor mange personer der må være i et køretøj, begrænsning af hvem der må benytte strækningen i henhold til deres alder og fysiske form samt hvilke køretøjer, der må benyttes på strækningen i henhold til den sikkerhed, køretøjer tilbyder. Dette vil få vidtrækkende konsekvenser for samfundet og den enkelte i form af forringet mobilitet og øgede trafikale miljøkonsekvenser i form af øget luft- og støjforurening samt øget energiforbrug. Dette kan ikke betragtes som muligheder i trafiksikkerhedsarbejdet.

Var der i stedet for vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed blevet taget udgangspunkt i en overordnet og generel samfundsmæssig betragtning, kunne der eventuelt godt argumenteres for at tage udgangspunkt i personskader frem

for uheld, da alle personskader af samme alvorlighed her i princippet vil blive betragtet som lige problematiske. Eksempelvis vil to dræbte i et trafikuheld blive betragtet som lige så problematiske som to uheld med en dræbt i hver, mens det sidste tilfælde vil blive anset som mest problematisk for vejbestyrelsen (Ragnøy 2004a). Dette hænger sammen med, at to dræbte i et uheld kan skyldes tilfældigheder, som ligger uden for vejbestyrelsen arbejdsområde, mens to uheld med en dræbt i hver i større grad indikerer, at der er fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser, som vejbestyrelsen er ansvarlig for, og som vejbestyrelsen kan gøre noget ved i det vejtekniske arbejde.

3.5.2 Vægtningsprincip

Det næste spørgsmål, der trænger sig på, er, hvilke uheld af forskellige alvorlighed, der skal inddrages og hvordan de eventuelt skal vægtes for at få øget fokus på alvorlighed.

Hvad benyttes og anbefales

Der er i alt blevet identificeret seks overordnede vægtningsprincipper. I tabel 45 er disse listet, og det er sammenfattet, hvem der bruger eller anbefaler de forskellige principper.

Princip	Hvem
Lige vægt for alle uheld	– 13 bestyrelser ved udpegning af sorte pletter – 5 bestyrelser ved udpegning af grå pletter – 2 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 1 bestyrelse ved fremtidig udpegning – 15 historiske kilder
Kun de alvorligste uheld	– 1 bestyrelse ved udpegning af sorte pletter – 5 bestyrelser ved udpegning af grå pletter – 7 bestyrelser ved udpegning af grå strækninger – 2 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 5 udenlandske metoder (EU, USA, Fin, S, F) – 4 historiske kilder
Vægtning, antal elementer	– 1 bestyrelse ved fremtidig udpegning – 1 historisk kilde
Vægtning, uheldstype	– 1 bestyrelse ved udpegning af grå strækninger – 5 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 2 historiske kilder
Vægtning, personskader	– 5 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 4 udenlandske metoder (N, D, B og P) – 5 historiske kilder
Kombination	– Ingen

Tabel 45. Overordnede vægtningsprincipper, herunder hvem der bruger og anbefaler dem.

Lige vægt for alle uheld

I den første kategori foretages der udpegning på baggrund af alle uheld, som ikke er blevet vægtet i forhold til deres alvorlighed. Dette princip benyttes af alle de danske vejbestyrelser for det stats- og amtslige vejnet eksklusiv Københavns

Amt i forbindelse med det eksisterende sortpletarbejde. Samtidig benyttes princippet af halvdelen af de 10 vejbestyrelser, der foretager udpegning af grå pletter og to af de 13 vejbestyrelser, der foretager udpegning af grå strækninger.

Derudover mener Vejdirektoratet, at der i forbindelse med fremtidige udpegninger af grå strækninger fortsat skal foretages uvægtede udpegninger på baggrund af alle uheld. Dette hænger sammen med, at de mener, at uheldsdataene ikke har en kvalitet, der muliggør vægtning. Endelig er der 15 historiske kilder, hvor de beskrevne metoder er baseret på alle registrerede uheld.

Alene de alvorligste uheld eller personskader

I den anden kategori fokuseres der i modsætning til den første direkte på de alvorligste uheld. Dette gøres ved udelukkende at udpege på baggrund af de alvorligste uheld, ved at frasortere mindre alvorlige uheld. Beskrevet på en anden måde vægter de mindst alvorlige uheld med nul. For eksempler kan udpegninger være baseret på personskadeuheld, uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne eller personskader i form af typisk dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Princippet benyttes af Københavns Amt ved udpegning af sorte pletter samt af fem vejbestyrelser ved udpegning af grå pletter og syv vejbestyrelser ved udpegning af grå strækninger. To vejbestyrelser ønsker at benytte dette princip ved udpegning af grå strækninger. Derudover benyttes princippet i den europæiske, amerikanske, finske, svenske og franske metode samt i fire af de gennemgåede historiske kilder.

Vægtning på baggrund af antal elementer

I den tredje kategori fokuseres der på alvorlighed ved at vægte på baggrund af antallet af involverede elementer, eller på baggrund af alvorligste personskade i hvert af de involverede elementer. I det første tilfælde vil et uheld mellem to personbiler for eksempel vægte dobbelt så meget som et enuehald. Princippet benyttes eller anbefales ikke direkte i nogen kilder, men drøftes i interviewet med Frederiksborg Amt samt i én historisk kilde (Baerwald m.fl. 1976).

Vægtning på baggrund af uheldstype

I den fjerde kategori er princippet at vægte uheld på baggrund af uheldstypers gennemsnitlige alvorlighed. Under uheldstype kan eksempelvis uheldssituation og partskombination indgå. Her vægter for eksempel mødeuheld højere end enuehald og uheld mellem lastbil og fodgængere højere end uheld mellem to personbiler (Madsen 2005).

Med inspiration fra kilden (Madsen 2005) benyttes princippet ved udpegning af grå strækninger i Nordjyllands Amt, som er det eneste sted, hvor princippet benyttes i det eksisterende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i Danmark. Princippet anbefales dog af fem amter i forhold til, hvordan

udpegninger af grå strækninger bør foretages. Princippet benyttes ikke i nogen af de gennemgåede udenlandske metoder, men benyttes eller anbefales i to af de gennemgåede historiske kilder.

Vægtning på baggrund af personskader

I det sidste selvstændige princip foretages vægtningen på baggrund af personskadernes alvorlighed. Dette princip foretrækkes af fem af de adspurgte vejbestyrelser samtidig med, at princippet benyttes i Norge, Tyskland, Belgien og Portugal samt i fem af de beskrevne historiske kilder.

Kombination

Udover de fem selvstændigt beskrevne principper kan det også være en mulighed at kombinere nogle af principperne. Det kan for eksempel være at kombinere det andet og femte princip, så udpegningen udelukkende baseres på personska-deuheld, og at disse er vægtet på baggrund af personskader-nes alvorlighed. Denne mulighed for at kombinere er ikke beskrevet i noget af det gennemgåede materiale.

Princip	Fordele	Ulemper
Lige vægt for alle uheld	– Hensyn til datas kvalitet – Ikke høj vægt af dødsuheld – Brugbar, når mål er uheld generelt	– Ikke fokus på alvorlighed – Uoverensstemmelse mellem mål og metode
Kun de alvorligste uheld	– Evt. hensyn til datas kvalitet – Evt. ikke høj vægt af dødsuheld – Evt. meget fokus på alvorlighed	– Begrænser datamængde – Evt. begrænses fokus på alvorlighed – Evt. høj vægt af dødsuheld
Vægtning, elementer	– Fokus på alvorlighed – Tilfældigt mange personskader får ikke betydning – Alle uheld indgår	– Evt. misvisende vægtning
Vægtning, uheldstype	– Fokus på alvorlighed – Tilfældigt mange personskader får ikke betydning – Ikke høj vægt af dødsuheld – Alle uheld indgår	– Modelbaseret udpegning ikke mulig – Specifik – Svær at gennemskue – Uforståelig
Vægtning, personskader	– Fokus på alvorlighed – Alle uheld indgår – Forståelig	– Tilfældigt mange personskader får eventuelt betydning – Evt. høj vægt af dødsuheld
Kombination	– Udnytter princippers fordele – Kompenserer for ulemper	– Evt. arbejdskrævende og uforståelig

Tabel 46. Vægtningsprincipper, herunder deres fordele og ulemper.

Fordele og ulemper

I tabel 46 er det sammenfattet, hvilke fordele og ulemper de forskellige vægtningsprincipper har.

Lige vægt for alle uheld

Fordelen ved at basere udpegningen på alle uheld er, at eventuel fejlagtig angivelse af skadesgrader i datamaterialet ikke får betydning. Derudover kommer eventuelle tilfældige dødsuheld ikke til at dominere resultatet af udpegningen. Endelig kan metoden bruges, hvis målsætningen for trafik-sikkerhedsarbejdet omhandler alle uheld.

Omhandler målsætningen udelukkende de alvorligste uheld eller personskader, hvilket er den generelle tendens i både Danmark, Europa og USA, er metoden derimod problematik, idet der ikke er fokus på de alvorligste uheld, og derved uoverensstemmelse mellem mål og metode.

Et konkret eksempel på denne problematik ses i det eksisterende sortpletarbejde, hvor modelbaseret udpegning foretages på baggrund af alle uheld eller personska-deuheld, og her er der således reelt risiko for at udpege sorte pletter, hvor der ikke er registreret eller kun er registreret få uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. For eksempel var der blandt de udpegede sorte pletter i Århus Amt i 2002 ca. 15 %, hvor der overhovedet ikke var registreret dræbte eller alvorligt tilskadekomne i løbet af en femårig periode (Sørensen 2003c).

Angående en udpegning på baggrund af alle uheld med lige vægt, skal det dog bemærkes, at der indirekte sker en form for vægtning. Vægtning består i, at den officielle uheldsstatistik's dækningsgrad, som beskrevet varierer med uheldenes alvorlighedsgrad. I princippet betyder dette, at dræbte vægtes med 1, alvorligt tilskadekomne vægtes med 0,3-0,9, mens lettere tilskadekomne vægtes med ned til 0,1 i forhold til det registrerede antal personskader på skadestuerne.

Alene de alvorligste uheld eller personskader

Fordele og ulemper er meget afhængig af, hvor meget der frasorteres. Foretages udpegningen på baggrund af personska-deuheld, hvor det kun er materielska-deuheld der frasorteret, er fordelene, at der i et vist omfang tages hensyn til data-nes kvalitet, idet der ikke skelnes mellem forskellige ska-desgrader af personska-deuheldene. Derudover indgår eventuelt tilfældige dødsuheld ikke med en meget høj vægt.

Ulempen er dog samtidig, at der kun i begrænset omfang fokuseres på de alvorligste uheld. For det offentlige vejnet i det åbne land i perioden 1998-2002 gælder det for eksempel, at ca. 42 % af personska-deuheldene kun havde lettere tilskadekomst (Vejdirektoratet 2003f). Næsten halvdelen af de uheld, der indgår i udpegningen, har således ikke direkte interesse i henhold til den generelle målsætning.

Foretages udpegningen derimod på baggrund af eksempelvis dødsuheld er fordelene, at der fokuseres meget på de mest alvorlige uheld. Dette kan dog ligeledes være en ulempe, idet eventuelle tilfældige dødsuheld her får en afgørende betydning for udpegningen med eventuelle misvisende resultater til følge.

En generel ulempe ved metoden er, at datasættet, afhængig af hvilke data der indgår i udpegningen, indsnævres i større eller mindre omfang, hvorved også pålideligheden reduceres. Samtidig bliver strækninger med mange uheld, hvor der dog ikke er sket eksempelvis dødsuheld eller kun få uheld med alvorligt tilskadekomne, ikke identificeret.

Vægtning på baggrund af antal elementer

Fordelen ved princippet er, at der er øget fokus på de alvorligste uheld i forhold til, hvis der foretages en uvægtet udpegning. Samtidig får det ikke betydning for udpegningsresultatet, hvis der har været tilfældigt mange personskader i nogle af de uheld, der indgår i datasættet. Derudover er fordelene ved princippet, at alle uheld indgår, og at der således ikke sker en indsnævring af datasættet.

Ulempen ved princippet er, at den i nogle tilfælde kan give en misvisende vægt. Således vil en uheld ofte være alvorligere end eksempelvis bagende kollisioner, hvor der er to eller flere involverede elementer.

Vægtning på baggrund af uheldstype

Fordelen ved metoden er, at der fokuseres på de alvorligste uheldstyper i udpegningen uden, at et tilfældigt højt antal personskader i et givent uheld kommer til at vægte ekstra meget. Ligeledes kommer dødsuheld ikke til at dominere udpegningen. Fordelen er også, at udpegningen, ligesom ved vægtning på baggrund af involverede elementer, baseres på alle uheld (Taylor m.fl. 1977; Ogden 1996).

Ulempen er, at det ikke er muligt at benytte dette i forbindelse med en modelbaseret udpegning, idet det vil kræve, at der estimeres uheldsmodeller for alle de givne uheldstyper, hvilket det givne datasæt sjældent vil kunne bære. Derudover angiver de adspurgte vejbestyrelser, at princippet er for specifikt, svært at gennemskue og uforståeligt.

Vægtning på baggrund af personskader

Fordelen er, at der i udpegningsfasen fokuseres på uheldenes alvorlighed samtidig med, at udpegningen er baseret på alle de registrerede personskadeuheld. Derudover omtales metoden som forståelig blandt de adspurgte vejbestyrelser.

Ulempen er derimod, at det, afhængig af konkret vægtningsprincip, kan risikeres, at tilfældigt mange personskader i et uheld eller dødsuheld giver en meget høj vægt, og dermed

kommer til at få afgørende betydning for, hvilke strækninger der bliver udpeget.

Typisk udregnes vægtene på baggrund af de gennemsnitlige omkostninger for forskellige skadesgrader, og her vil dødsuheld ofte få en meget høj vægt i forhold til uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne, og dødsuheld vil derved dominere udpegningsproceduren. Dette er problematisk, idet uheldsomstændighederne, der leder til uheld med dræbte eller tilskadekomne, ofte er de samme, og på mikroniveauet er det således tilfældigheder, der afgør, om uheld resulterer i dræbte eller tilskadekomne. Samtidig er hyppigheden af uheld med dræbte forholdsvis lille, og uheld med dræbte vil således sjældent ske det samme sted flere gange. En udpegning, hvor dødsuheld vægtes højt, kan således resultere i misvisende resultater i form af udpegninger af grå strækninger, hvor der reelt ikke er et trafiksikkerhedsproblem (Ogden 1996; Persaud m.fl. 1997).

For at undgå eller minimere disse beskrevne problemer anbefales det, at der i vægtningsproceduren foretages en samlet vægtning af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Ligeledes bør ekstreme vægte udregnet direkte på baggrund af gennemsnitlige uheldsomkostninger undgås (Ogden 1996).

Kombination

Den sidste kategori er at kombinere de forrige beskrevne principper. Afhængig af hvilke principper der kombineres, vil disses fordele og ulemper også gælde her. Dog gælder det, at en generel fordel ved kombination er, at de enkelte benyttede princippers fordele udnyttes samtidig med, at der kompenseres for deres ulemper ved, at de andre principper typisk inddrages for at tage højde for disse.

Afhængig af hvordan og hvilke principper der kombineres, kan ulempen dog være, at metoden bliver arbejdskrævende og i nogle tilfælde så matematisk og teoretisk, at den kan være svært at gennemskue og forstå for den enkelte bruger.

Anbefaling

På baggrund af resultaterne fra den foretagne gennemgang anbefales det at få fokus på alvorlighed ved at foretage en vægtning på baggrund af personskadernes alvorlighed.

Dette vægtningsprincip er det princip, der, sammen med princippet om vægtning på baggrund af uheldstype, er mest anbefalet eller foretrukket blandt de adspurgte vejbestyrelser. Samtidig er princippet mest benyttet eller anbefalet i de gennemgåede udenlandske metoder og historiske kilder.

Fordelen ved metoden er som beskrevet, at der fokuseres på de alvorligste uheld samtidig med, at alle uheld indgår i udpegningen. Det vil således sige, at strækninger med for eksempel mange uheld med lettere tilskadekomne også kan

blive udpeget som grå. Den afgørende fordel ved princippet er, at det i modsætning til vægtning på baggrund af uheldstype kan benyttes i forbindelse med en modelbaseret udpegning, som det tidligere er blevet anbefalet at foretage.

Problemet med princippet er, at et tilfældigt højt antal personskader i et uheld samt tilfældige dødsuheld kan få dominerende betydning for udpegningsresultatet, og derved give misvisende resultater. I det næste afsnit drøftes det derfor konkret, hvilke alvorligheds kategorier uheldene skal opdeles i, og hvilke vægte der skal benyttes, så det beskrevne problem elimineres.

3.5.3 Alvorligheds kategorier og vægte

I det forrige blev det anbefalet, at vægtningen skal foretages på baggrund af personskadernes alvorlighed. Det næste spørgsmål, der skal besvares, er derfor, hvilke alvorligheds kategorier uheldene skal opdeles i, og hvilke vægte den enkelte kategori skal have. Dette drøftes i det følgende.

Alvorligheds kategorier

I tabel 47 og tabel 48 er de forskellige alvorligheds kategorier og vægte, som er beskrevet og benyttet i de gennemgåede kilder, sammenfattet for udpegninger direkte baseret på personskader henholdsvis udpegninger baseret på uheld. I det følgende fokuseres der på de udpegninger, der foretages på baggrund vægtede uheld.

Som det kan ses af tabel 48, er uheldene opdelt i mellem to og fire alvorligheds kategorier med forskellige vægte. Dette gøres på baggrund af uheld med dræbte, uheld med alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materiel skadeuheld, som i større eller mindre omfang slås sammen til mellem to og fire alvorligheds kategorier.

Det mest hyppige er at have tre alvorligheds kategorier. Dette er tilfældet i fire af de seks beskrevne udpegninger på baggrund af vægtede uheld. I to af disse tilfælde er det uheld med dræbte og uheld med alvorligt tilskadekomne, der er slået sammen, og i de to andre tilfælde er det uheld med alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne, der er slået sammen til en kategori.

Argumentet for at slå to eller flere kategorier sammen til en alvorligheds kategori med samme vægt er at få flere uheldsdata i den enkelte kategori. Dette kan især være relevant for dødsuheld, som er en relativ sjælden hændelse, og således sjældent vil ske det samme sted to gange. Derudover kan argumentet være, at det kan være tilfældigheder, der er afgørende for, om et uheld resulterer i dræbte eller alvorligt tilskadekomne, hvorfor det kan være fornuftigt at slå disse kategorier sammen.

Et tredje argument for at slå to eller flere kategorier sammen kan være, at datamaterialet ikke har en kvalitet, der kan bære, at det opdeles i forskellige alvorligheds kategorier med forskellig vægt. Dette kan i Danmark således især gøre sig gældende ved uheld med alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne, hvor det som tidligere beskrevet kan være mere eller mindre tilfældigt, om politiet klassificerer en personskade som alvorlig eller let.

Angående uheldskategorier skal det bemærkes, at der i nogle lande opereres med flere end de typisk fire kategorier, hvilket således i princippet muliggør, at der også kan arbejdes med flere end fire forskellige vægte. Eksempler på dette er Norge, Tyskland og USA. I Norge opdeles de alvorligt tilskadekomne således i meget alvorligt tilskadekomne og alvorligt tilskadekomne, i Tyskland opdeles materiel skadeuheldene i tre forskellige kategorier og i USA opdeles uheld med lettere tilskadekomne i uheld med lettere tilskadekomne og uheld med sandsynligvis tilskadekomne.

	Dræbte	Meget alv. tilskadekomne	Alv. tilskadekomne	Lettere tilskadekomne
Ringkøbing	33	15		1
Norge	33,2	22,74	7,56	1
Belgien	5	3		1
Portugal	100	10		1

Tabel 47. Alvorligheds kategorier og vægte, der er blevet benyttet i de gennemgåede udpegningsmetoder, hvor udpegningen foretages på baggrund af personskader.

	Uheld med dræbte	Uheld med alvorligt tilskadekomne	Uheld med lettere tilskadekomne	Materiel skadeuheld
Tyskland		21,4	1,4	1
England og USA (O'Flaherty 1967)	12	3		1
England (O'Flaherty 1997)	900	100	10	1
USA (Khisty 1990)		9,5	3,5	1
USA (Deacon m.fl. 1975)		2		1
Canada (Persaud m.fl. 1997)	140	5		1

Tabel 48. Alvorligheds kategorier og vægte, der er blevet benyttet i de gennemgåede udpegningsmetoder, hvor udpegningen foretages på baggrund af uheld. For Tyskland er der taget udgangspunkt i de gennemsnitlige omkostninger for uheld på overordnede veje i det åbne land.

Vægte

Som det kan ses af tabel 48, er der meget markante forskelle i vægtene for de samme alvorligheds kategorier i de forskellige metoder. I tre af metoderne er uheld med dræbte defineret som en alvorligheds kategori. Her er vægtene for dødsu-

held 900, 140 og 12, hvilket vil sige, at den største vægt er 75 gange større end den mindste vægt. I de to første metoder vil dødsuheld således være særdeles dominerende i udpegningen. Et dødsuheld vil eksempelvis i den første metode svare til 90 uheld med lettere tilskadekomne eller 900 materielskadeuheld, og i den anden metode svare til 28 uheld med alvorligt eller lettere tilskadekomne. Til sammenligning vægter uheld med dræbte kun fire gange højere end uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne i den sidste metode.

At benytte så høje vægte på 900 og 140 for dødsuheld må betragtes som problematisk, og dette konkluderes da også i kilden (Persaud m.fl. 1997), hvor udpegning på baggrund af vægtede uheld, hvor dødsuheld vægtes med 140, er sammenlignet med andre udpegninger. Problemet med at fokusere så kraftigt på dødsuheld i udpegningen er, at det er meget sjældne hændelser. Således registreres der under 0,02 dræbte pr. km pr. år på det overordnede vejnet i Danmark. Der vil sige, at praktisk talt hele vejnettet normalt vil have nul dræbte, mens det kun er meget få lokaliteter, der vil have dræbte. Det vil således i stor grad være tilfældigt, hvor dødsuheld sker, og det vil typisk ikke ske samme sted to gange.

På den anden side må vægtene for dødsuheld og uheld med andre alvorligt tilskadekomne ikke være for lave, idet det vil medføre, at antallet af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne kun får begrænset betydning for resultatet af udpegningen, og så går hele ideen med vægtningen tabt. Der er således tale om at finde en passende balance.

Udover markant forskellige vægte for dødsuheld, er det i tabel 48 også spændende at bemærke, hvilken indbyrdes vægt de forskellige alvorligheds kategorier har i forhold til hinanden i den enkelte metode. Ses der for eksempel på metoderne beskrevet i kilderne (O'Flaherty 1967; Persaud m.fl. 1997), kan det ses, at de to metoder i kraft af vægtene 3 og 5 har næsten ens vægte for uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne på trods af, at de som beskrevet har meget stor forskel i vægtene for dræbte. I den første metode vægtes uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne således højt i forhold til dødsuheld, mens de i den anden metode vægtes meget lavt.

Et andet eksempel er den tyske og den amerikanske metode (Khisty 1990), hvor dræbte og alvorligt tilskadekomne i gennemsnit vægtes 2,3 gange højere i den tyske metode end i amerikanske, mens uheld med lettere tilskadekomne omvendt vægtes højest i den amerikanske metode, idet de vægtes 2,5 gange højere end i den tyske metode. Der er således ikke kun forskel i, hvor meget der fokuseres på uheld med dræbte, men også hvor stor indflydelse uheld med alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne tillægges.

Som det kan ses af det forrige, er der meget stor forskel på, hvor meget alvorlige uheld vægtes, og hvordan uheld med forskellige alvorlighed vægtes indbyrdes i forhold til hinanden i den enkelte metode. Her gælder det, at vægtene generelt er bestemt eller kan fastlægges på følgende to måder:

1. **Trafikøkonomiske enhedspriser:** Vægtene kan beregnes på baggrund af trafikøkonomiske enhedspriser, hvor det i de fleste lande er estimeret, hvad omkostninger i gennemsnit er for uheld af forskellige alvorlighed.
2. **Arbitrært:** Vægtene kan fastsættes arbitrært på baggrund af eventuelle politiske ønsker om at fokusere på bestemte alvorligheds kategorier med en bestemt vægt.

Et konkret eksempel på disse to principper, og hvilken betydning valget kan have, er igen de tre metoder, hvor dødsuheld er defineret som en alvorligheds kategori. Her gælder det, at vægtene 900 og 140 er baseret på engelske henholdsvis canadiske enhedspriser for, hvad et dødsuheld i gennemsnit koster, mens vægten på 12 er fastsat arbitrært. Brug af enhedspriser i England og Canada, hvor dræbte generelt prissættes højt (Sælensminde 2003), giver således meget høje vægte for dødsuheld. I en engelsk foreslået metode (O'Flaherty 1967) er det derimod valgt at fastsætte vægten arbitrært til 12 for at undgå, at vægten for dødsuheld bliver for høj og dominerende, og dermed undgå de beskrevne problemer, der er med en meget høj vægt for dødsuheld.

Arbitrært fastsatte vægte kan benyttes, hvis det ønskes at få et andet fokus i udpegningen, end de uheldsomkostningsbaserede vægte giver. Her vil arbitrært fastsatte vægte typisk være mindre end de uheldsomkostningsbaserede vægte, men det kan også forholde sig omvendt.

Vægtene i den engelske (O'Flaherty 1997), den canadiske (Persaud m.fl. 1997) og den tyske metode er baseret på gennemsnitlige uheldsomkostninger for uheld af forskellig alvorlighed. Selvom vægtene i de tre metoder i princippet er bestemt på samme måde, kan det i tabel 48 ses, at vægtene er markant forskellige. Disse markante forskelle kan overordnet forklares på følgende måde:

- Forskel i prissætning af hvad personskader af forskellig alvorlighed koster
- Forskel i hvor mange tilskadekomne af forskellig alvorlighed der i gennemsnit er i de enkelte uheldskategorier

I ”Verdsetting av transportsikkerhet” (Sælensminde 2003) er det således fundet, at det er meget forskelligt, hvad en dræbt i vejtrafikken officielt værdisættes til i forskellige lande. I analysen indgår 22 lande og blandt disse værdisættes en trafikdræbt højest i USA og Norge, hvor de i 1999-priser værdisættes til 3.660.000 \$ henholdsvis 2.121.000 \$, og lavest i Portugal og Spanien, hvor de værdisættes med 56.000 \$ henholdsvis 97.000 \$. Mellem USA og Portugal er

der således en faktor 66 til forskel. Blandt de 22 analyserede lande værdisættes dræbte i Danmark ottende lavest med en værdig på 677.000 \$, der således er 12 gange højere end i Portugal og fem gange mindre end i USA.

Forskellene skyldes, at omkostningerne estimeres på forskellig måde og medtager forskellige parametre. En vigtig parameter er her, hvorvidt det såkaldte velfærdstab er medtaget eller ej, og hvordan størrelsen er bestemt. Velfærdstabets udtrykkes samfundets villighed for at betale for at reducere menneskelig lidelse og smerte som følge af uheld. Velfærdstabets kan ikke umiddelbart måles, og størrelsen fastsættes således arbitrært på typisk politisk niveau.

Tidligere blev det beskrevet, at vægtene kunne fastsættes på baggrund af gennemsnitlige uheldsomkostninger eller arbitrært. I forbindelse med velfærdstabets skal det derfor bemærkes, at ved at inddrage velfærdstabets, som i princippet kan variere meget, indgår der således også et ikke uvæsentligt "arbitrært element" i beregningen af uheldsomkostninger og vægtning på baggrund af disse.

Ligesom uheldsomkostninger for trafikdræbte varierer meget blandt forskellige lande, formodes det også, at det samme gør sig gældende for alvorligt og lettere tilskadekomne. Dette er dog vanskeligt at undersøge grundet meget forskellige definitioner af disse i forskellige lande.

Udover prissætningen for tilskadekomne af forskellige alvorlighed, har antallet af personskader af forskellig alvorlighed i uheld af forskellige alvorligheds kategorier også betydning for beregningen af vægtene. Dette formodes ikke at have så stor betydning som selve prissætningen, men der er dog taget hensyn til dette i eksempelvis den tyske metode. Her er der således beregnet forskellige vægte for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne for forskellige vejklasser og geografiske områder.

Anbefaling

I det følgende anbefales det, hvilke uheldskategorier uheldene skal opdeles i, og hvordan disse skal vægtes afhængig af deres alvorlighed.

Alvorligheds kategorier

I den officielle uheldsstatistik i Danmark opdeles uheld i de tre kategorier, personskadeuheld, materielskadeuheld og ekstrauehld, og personskaderne opdeles i dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne. Dette giver mulighed for følgende maksimalt fem alvorligheds kategorier:

1. Uheld med dræbte
2. Uheld med alvorligt tilskadekomne
3. Uheld med lettere tilskadekomne
4. Materielskadeuheld
5. Ekstrauehld

Her sorteres ekstrauehld fra, idet registrering og noterede informationer om disse kan være sporadiske og tilfældige. Derudover kan det overvejes, om nogle af de tre uheldskategorier med personskade skal slås sammen. Her kan uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne slås sammen, uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne kan slås sammen eller alle tre uheldskategorier med personskade kan slås sammen. Det sidste anses ikke som anbefalelsesværdigt, idet dette i forhold til det nuværende trafikikkerhedsarbejde ikke giver et øget fokus på de alvorligste uheld.

Argumentet for at slå uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne sammen er, at antallet af dødsuheld er meget lille, og ved at slå disse sammen med uheld med alvorligt tilskadekomne undgås det, at enkelte tilfældige dødsuheld bliver dominerende i udpegningsproceduren. Derudover betragtes det som meget vanskeligt eller måske umuligt at estimere et sikkert normalt uheldsniveau for uheld med dræbte på forskellige vejklasser grundet den lille datamængde. Endelig passer opdelingen med den formulerede målsætning, idet uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, som målet omhandler, samles i en kategori.

Argumentet for at slå uheld med alvorligt og lettere tilskadekomne sammen er, at uheldsdataene har en kvalitet, der vanskeliggør en skelnen mellem alvorligt og lettere tilskadekomne, idet der er forbundet en vis tilfældighed med politiets klassificering af personskader. Ulempen ved at sammenlægge disse to skadesgrader er dog, at uheld med dræbte alene bliver alvorligheds kategori med de problemer, det giver samtidig med, at sammenlægningen ikke passer med målsætningen.

På denne baggrund anbefales det, at der ved udpegning af grå strækninger arbejdes med følgende tre alvorligheds kategorier:

1. Uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne
2. Uheld med lettere tilskadekomne
3. Materielskadeuheld

At arbejde med tre alvorligheds kategorier er som beskrevet også det mest normale. Blandt de fire metoder, hvor der arbejdes med tre alvorligheds kategorier gælder det desuden, at to af metoderne, heriblandt den eksisterende tyske metode, har slået uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne sammen til en alvorligheds kategori.

Beregning af vægte

Med hensyn til hvordan de tre alvorligheds kategorier skal vægtes, anbefales det at tage udgangspunkt i de gældende danske trafikøkonomiske enhedspriser for uheld og personskader, samt det gennemsnitlige antal dræbte, alvorligt til-

skadekomne og lettere tilskadekomne i de tre alvorligheds-kategorier. Dette ligner princippet i den tyske metode.

Det anbefales at tage udgangspunkt i de gennemsnitlige uheldsomkostninger frem for arbitrært at fastsætte vægtene. Dette skyldes, at arbitrær værdisætning i større eller mindre omfang er en subjektiv eller politisk vurdering, hvor der i arbejdet med grå strækninger tilstræbes at have en så objektiv og velargumenteret metode som muligt. Derudover er det generelle problem ved uheldsomkostningsbaserede vægte, at dødsuheld typisk får en meget høj vægt elimineret i dette projekt, da dødsuheld her slås sammen med uheld med alvorligt tilskadekomne. Her gælder det for eksempel, at vægtene i Tyskland for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er 17,7-25,8, hvilket ikke anses som en for høj vægt i sammenligning med, at nogle metoder benytter vægte på op til 140 og 900 for de alvorligste uheldskategorier.

Selve beregningen foretages i næste kapitel i sammenhæng med estimeringen af det gennemsnitlige antal uheld af de tre alvorligheds-kategorier på forskellige strækningstyper.

3.6 Opdeling af vejnet

Et centralt spørgsmål i forbindelse med det grå stræknings-arbejde er, hvordan det givne vejnet skal opdeles i strækninger, og hvilken længde disse strækninger skal have. Af hensyn til at få en entydig og formaliseret udpegningsmetode samt en fælles forståelse af begrebet er det vigtigt, at der også tages aktiv stilling til, hvordan denne del af arbejdet skal gøres, idet det på nuværende tidspunkt bliver gjort på forskellige måder. Spørgsmålet drøftes og besvares derfor i det følgende.

3.6.1 Vejnet og område

Inden det drøftes, og der opstilles en metode til, hvordan vejnettet skal opdeles i strækninger, drøftes og præciseres det først, hvilket vejnet og områdestørrelse der skal tages udgangspunkt i.

Ved dette spørgsmål tages der direkte udgangspunkt i danske forhold, idet metoden, som det er beskrevet under kravspecifikationerne, i første omgang udelukkende udvikles til at kunne gælde i Danmark. Ligeledes er det væsentligt at bemærke, at der tages udgangspunkt i landets opdeling i amter og kommuner, samt det offentlige vejnets opdeling i stats-, amts- og kommuneveje, som er gældende frem til 2007, hvor den nye kommunalreform træder i kraft. Her fokuseres der som tidligere beskrevet på de overordnede veje i form af amts- og statsveje eksklusiv motorveje.

Idet der tages direkte udgangspunkt i danske forhold, er det primært den gennemførte interviewundersøgelse, der ligger til grund for drøftelsen af dette spørgsmål. I interviewene er

der således blevet spurgt om, hvilket vejnet og område arbejdet skal gennemføres for.

Med vejnet menes der, om arbejdet kun skal gennemføres for bestemte dele af en vejbestyrelses vejnet, hele den pågældende vejbestyrelses vejnet eller flere vejbestyrelses vejnet inden for et område.

Med område menes der, hvilket geografisk område arbejdet skal gennemføres for, herunder om det er for mindre områder inden for et amt, eksempelvis en eller flere kommuner, områder svarende til amternes udstrækning, eller områder der er større end de nuværende amter.

Med hensyn til disse spørgsmål skal der gøres opmærksom på, at interviewpersonerne blev bedt om at besvare spørgsmålene i forhold til den nuværende inddeling i amter, kommuner og vejbestyrelser uden at tage hensyn til den fremtidige inddeling.

Vejnet

Vejdirektoratet og de seks amter; Viborg, Vejle, Fyns, Vestsjællands, Roskilde og Københavns amter mener, at arbejdet med de grå strækninger skal gælde for den enkelte vejbestyrelses vejnet, hvilket for amterne vil sige amtsvejene i de pågældende amter.

Argumentet for dette er, at der skal være sammenhæng mellem ansvar, økonomi og opgaver. Det skal således være op til den enkelte vejbestyrelse selv at bestemme, hvor mange økonomiske og personalemæssige ressourcer der skal afsættes til udpegnings-, analyse og udbedning af grå strækninger, på hvilke strækninger, der gennemføres foranstaltninger, og hvad der skal gøres. Ligeledes skal de økonomiske midler ikke bruges til at anlægge foranstaltninger på de andre vejbestyrelses vejnet.

Derudover argumenteres der med, at arbejdet kun bør omfatte den enkelte bestyrelses vejnet, da det kan være vanskeligt at overskue et større vejnet. Lokal og historisk kendskab er vigtig ved en endelig udvælgelse af grå strækninger, der skal udbedres samtidig med, at det også er vigtigt i analyse- og løsningsfaserne. Dette kendskab har trafikikkerhedsmedarbejderne typisk for deres eget vejnet.

Et sidste argument er, at en fælles udpegnings af grå strækninger for eksempelvis amts- og kommuneveje i et givent amt vil være meget vanskelig i praksis, da der i form af VIS henholdsvis VEJMAN benyttes forskellige edb-systemer samtidig med, at data ligger i forskellige form og har forskellig kvalitet. For eksempel er mange af kommunevejene ikke kilometeret, og der findes heller ikke så omfattende data om vejens udformning, som der findes for de overord-

nede veje. Problemet er derudover, at det i en fælles udpegning afhængig af udpegningsmetode kan risikeres, at fokus primært vil komme til at ligge på enten amts- eller kommuneveje. Yderligere kan det tænkes, at det generelt er forskellige trafikikkerhedsproblemer, der gør sig gældende på de overordnede veje og kommunevejene, hvorfor det kan være vanskeligt at udvikle metoder, der kan benyttes for begge typer vejnet samtidig.

Ringkøbing og Ribe amter argumenterer for, at det grå strækingsarbejde skal foretages samlet for stats- og amtsvejene eventuelt eksklusiv motorvejsnettet i de enkelte amter. Dette skyldes, at det samme system, VIS, bruges for både stats- og amtsvejene samtidig med, at vejene i forhold til kommunevejene har forholdsvis samme karakter.

Trods de beskrevne problemer med at foretage arbejdet med de grå strækninger samlet for de overordnede veje og kommunevejene mener de fire amter; Nordjyllands, Århus, Storstrøms og Frederiksborg amter, at de større kommuneveje skal inddrages, mens Sønderjyllands Amt mener, at alle kommunevejene skal inddrages.

Argumentet for dette er, at der af hensyn til trafikanterne bør tages udgangspunkt i vejklasser, funktion og trafikmængde frem for de givne vejbestyrelsesforhold. Herved ved trafikanten, hvad der kan forventes på veje af forskellig standard. Amterne er dog opmærksomme på de problemer, der er med hensyn til forskellige edb-systemer og data, og samtidig er de enige om, at det stadig er den enkelte vejbestyrelse, der skal afholde udgifter til ændring af eget vejnet.

Område

Angående områdestørrelse finder ti af de adspurgte amter samt Vejdirektoratet, at arbejdet skal gennemføres for områder svarende til amternes nuværende udstrækning henholdsvis gennemføres for hele landet, altså de nuværende vejbestyrelses udstrækning.

Derimod finder Århus og Storstrøms amter, at arbejdet skal foretages for større områder end de nuværende amter, mens Sønderjyllands Amt mener, der skal udvikles selvstændige metoder til større henholdsvis mindre områder end de nuværende amters størrelse. Argumentet for de større områder er, at det skal sikre, at en given strækning, der krydser en amtsgrænse, ikke ændrer vejstandard, blot fordi denne grænse krydses, idet en markant ændring i standard anses som trafikikkerhedsmæssigt problematisk. Fordelen ved at have metoder, der virker for et mindre område, er, at arbejdet kan gennemføres for områder, som udviser ensartet karakter med hensyn til forskellige parametre. Det kan for eksempel være, at der på alle strækningerne i det givne område, som indgår i

arbejdet, er meget tung trafik, eller strækningerne ligger i samme vejklasse.

Anbefaling

Ved det grå strækingsarbejde anbefales det, at der ligesom ved eksempelvis sortpletarbejdet tages udgangspunkt i de nuværende vejbestyrelser med hensyn til, hvilket vejnet og område arbejdet skal gennemføres for. Konkret vil det sige, at arbejdet skal gennemføres af den enkelte vejbestyrelse for deres eget vejnet. Amterne skal således gennemføre arbejdet for amtsvejene i det enkelte amt eksklusiv eventuelle motorveje, mens Vejdirektoratet skal gennemføre arbejdet for statsvejene i hele landet eksklusiv de statslige motorveje.

	I alt	Åbent land
Vejdirektoratet	641	591
Nordjylland	1.208	1.087
Viborg	798	749
Århus	991	828
Vejle	698	660
Ringkøbing	891	827
Ribe	631	584
Sønderjylland	1.139	1.064
Fyn	1.010	784
Vestsjælland	654	560
Storstrøm	761	673
Roskilde	256	185
København	189	34
Frederiksborg	460	366
I alt	10.327	8.992

Tabel 49. Længden i km eksklusiv motorvej af statsvejnettet og de amtslige vejnet i hvert amt, herunder vejnettets længde i det åbne land. Værdierne er gældende for år 2005 (Vejdirektoratet 2005; 2005a).

I tabel 49 er længden af de enkelte stats- og amtslige vejnet i det åbne land eksklusiv motorvej angivet. Her kan det ses, at Vejdirektoratets vejnet uden motorveje er 591 km, mens de enkelte amtslige vejbestyrelses vejnet i det åbne land har en længde på mellem 34 km og 1.087 km. I alt har vejnettene en længde på 8.992 km fordelt på 14 vejbestyrelser.

At det grå strækingsarbejde i første omgang ikke skal gennemføres for motorveje er især vigtigt i forhold til statsvejnettet, hvor der udover de 641 km ikke motorveje også er 978 km motor. Motorvejnettet udgør her således 60 % af det samlede vejnet. For amterne gælder det, at der kun er tre amter, der er vejbestyrer for motorvejsstrækninger, og det kun for meget korte strækninger. Nordjyllands Amt har 3 km, Århus Amt har 5 km og Københavns Amt har 5 km (Vejdirektoratet 2005).

Som beskrevet fokuseres der i dette projekt på strækninger i det åbne land, hvilket vil sige, at strækninger, der ligger i

byzone, ikke medtages. Disse medtages ikke, idet det er nogle andre problemer og virkemidler, der gør sig gældende i byområder i forhold til det åbne land. Hovedparten af stats- og amtsvejnettet ligger dog, som det kan ses i tabel 49 i det åbne land.

Der er flere argumenter for, hvorfor vejnet og område skal opdeles som beskrevet. Først og fremmest stemmer det overens med den måde, som vejnettet på nuværende tidspunkt bliver bestyret på, og der vil således være sammenhæng mellem vejbestyrelsernes ansvar, økonomi og opgaver. For det andet er det den opdeling af vejnettet og områder, som flest af de adspurgte vejbestyrelser anbefaler. For det tredje regnes det som den mest hensigtsmæssige og forståelige opdeling i forhold til de enkelte trafikikkerhedsmedarbejdere, idet de er vant til at arbejde med det givne vejnet og derfor kender og kan overskue dette. Et sidste og afgørende argument er, at det grundet forskellige systemer og data kun meget vanskeligt vil kunne lade sig gøre at foretage arbejdet samlet for eksempelvis både amts- og kommuneveje.

Udelukkende fokus på egne vejnet kan ifølge flere af de adspurgte vejbestyrelser give problemer, hvis en given grå strækning for eksempel krydser en amtsgrænse. Problemet består i, at en udbedring af en grå strækning eventuelt kan medføre et markant og unaturligt skifte i vejstandard ved krydsning af amtsgrænse, hvilket kan være trafikikkerhedsmæssigt uheldigt. Samarbejde mellem vejbestyrelser bør derfor tilstræbes for at undgå uheldige ændringer af en strækning, der krydser en amtsgrænse, men som blandt trafikanterne betragtes som en sammenhængende strækning.

I praksis kan samarbejdet gennemføres ved, at en vejbestyrelse, der har udpeget og ønsker at udbedre en grå strækning, hvor vejbestyrelsesforholdene ændres på strækningen, tager kontakt til vejbestyrelsen i naboamtet for at få klarlagt, hvilken betydning en ændring af strækningen vil få i forhold til deres del af strækningen, og om den givne vejbestyrelse er interesseret i at foretage ændringer på deres del af strækningen, så strækningen får en fælles standard.

En af de adspurgte vejbestyrelser foreslog, at der skulle udvikles forskellige metoder gældende for forskellige områdestørrelser. Af hensyn til at få entydige metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, samt få en fælles forståelse af begrebet grå strækning anses det ikke som hensigtsmæssigt at have flere forskellige metoder til de enkelte trin i det grå strækningsarbejde.

3.6.2 Fast eller varierende længde

Efter det er bestemt, hvilket vejnet det grå strækningsarbejde skal omfatte, skal der tages stilling til, hvordan de givne vejnet skal opdeles i strækninger. Inden dette kan bestem-

mes, skal der dog først tages stilling til, om strækningerne skal have fast eller varierende længde, idet dette har afgørende betydning for, hvordan vejnettet skal opdeles.

Blandt de gennemgåede internationale og historiske kilder er der tre kilder (Deacon m.fl. 1975; Baerwald m.fl. 1976; Hauer m.fl. 2002b), der rejser spørgsmålet om, hvorvidt strækningerne skal være homogene og som et resultat af dette have forskellig længde, eller om strækninger skal have fast længde, og dermed ikke nødvendigvis være homogene.

Grunden til, at det i de ældste amerikanske kilder blev foreslået, at strækninger skal have fast længde er, at daværende uheds-, vej- og trafikdata fandtes på en form, der vanskeliggjorde det at arbejde med strækninger med varierende længde. Dette problem gør sig ikke længere gældende.

Problemet med at arbejde med strækninger med varierende længde er, at der kan være tendens til, at kortere strækninger i større grad end de længere udpeges som grå strækninger. Det skyldes, at kortere strækninger i forhold til de længere som regel vil have flere trafikale forstyrrelser i form af eksempelvis vejkryds, hvilket kan medføre flere trafikale konflikter og uheld.

Yderligere er der risiko for, at lokale uheldstoppe på de længere strækninger ikke identificeres, da disse vil "drukne" i gennemsnittet for den lange strækning, mens eventuelt uheldstoppe på kortere strækninger kan medvirke til at disse strækninger bliver udpeget.

Anbefaling

Trods de beskrevne indvendinger mod at opdele vejnettet i strækninger med varierende længde vælges det alligevel at opdele vejnettet i strækninger med varierende længde. Dette er nødvendigt for at kunne lave en model- eller kategoribaseret udpegning, hvor det er nødvendige med homogene strækninger for at kunne estimere normale uheldstal.

3.6.3 Opdeling af vejnet

Strækningerne skal være homogene, men hvad menes der med homogene, og hvordan skal opdeling af vejnettet i homogene strækninger foretages? Dette diskuteres følgende.

Opdelingsprincipper

På baggrund af de gennemgåede kilder og de foretagne interview kan det med hensyn til opdeling af vejnet i strækninger sammenfattes, at dette overordnet kan gøres med udgangspunkt i et af følgende fire principper:

1. Homogenitet med hensyn til udformning og trafik
2. Større kryds og gennemfartsbyer som opdelingspunkter
3. Opdeling på baggrund af registrerede uheld
4. Kombination af de tre metoder

Strækningsbaseret princip

Det første princip er et strækningsbaseret princip, hvor der tages direkte udgangspunkt i strækningerne, herunder deres udformning og trafik. Vejnettet opdeles i strækninger, der er homogene med hensyn til udvalgte vejudformnings- og trafikmæssige parametre. Følgende parametre er i større eller mindre grad blevet benyttet i de gennemgåede kilder:

- **Vejudformning:**
 - Vejkategori, type, status og funktion
 - Tværsnit herunder antal kørespor, bredde, midteradskillelse, rabat, kantbane og cykelsti
 - Mulighed for modkørende trafik
 - Hastighedsgrænse
 - Antal kryds, indkørsler og overkørsler
 - Tracé herunder antal kurver og bakker
 - Vejoverflade
 - Randbebyggelse
 - Vejbestyrelse og vejnummer
- **Trafik:**
 - Mængde (årsdøgntrafik)
 - Type og fordeling

Kravet om homogene strækninger er væsentligt, hvis der efterfølgende skal foretages en model- eller kategoribaseret udpegning af grå strækninger, hvor det normale uheldsniveau for de pågældende strækninger skal kunne estimeres.

Punktbaseret princip

Det andet princip er et punktbaseret princip, hvor knudepunkter i form af kryds eller gennemfartsbyer benyttes som opdelingspunkter. Kryds vil typisk defineres som større kryds for at sikre, at strækningerne får en vis længde. Her kan større kryds defineres ud fra følgende tre principper:

- **Vejkategori eller -bestyrelse:** Større kryds defineres som krydsninger, hvor den skærende vej er en overordnet vej eksempelvis en stats- eller amtsvej.
- **Trafik:** Større kryds defineres som krydsninger, hvor den skærende vej har en vis trafikmængde. I VIS defineres firbenede kryds eksempelvis som kryds, hvor den skærende vej har en årsdøgntrafik på mere end 500 køretøjer pr. døgn, mens trebenede kryds skal have mindst 250 køretøjer pr. døgn på den sekundære vej for at blive betragtet som et kryds.
- **Krydsudformning:** Større kryds defineres som kryds, der har en bestemt udformning eller regulering. Det kan eksempelvis være flerplanskryds, signalregulerede kryds, rundkørsel eller kryds med kanalisering i større eller mindre omfang.

Ligesom det nærmere kan præciseres, hvad der menes med større kryds, kan det også overvejes og diskuteres, hvad der præcist menes med gennemfartsbyer. Denne drøftelse er dog ikke blevet taget i nogle af de gennemgåede kilder eller gennemførte interview. Ved en konkret metodeudvikling, hvor gennemfartsbyer benyttes som opdelingspunkter, bør det dog præciseres, hvordan gennemfartsbyer defineres, idet det af hensyn til at få en passende strækningslængde kan overvejes, hvorvidt for eksempel et mindre antal huse langs en strækning skal benyttes som opdelingspunkt.

Til at afgøre om der er tale om en gennemfartsby kan følgende parametre eksempelvis benyttes: Strækningslængde i byen, antal huse i byen, ændret vejudformning samt skiltning af by og karakter af dette. Angående skiltning kan der for eksempel være forskel på, om det er en "hvid" by, hvor hastighedsgrænse ændres til 50 km/t, eller en "blå" by, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t, som i det åbne land.

Registrerede uheld

Ved det tredje opdelingsprincip tages der direkte udgangspunkt i de registrerede uheld på strækninger i uheldsperioden. Her kan opdelingskravene være, at der på de enkelte strækninger er registreret et vist antal uheld, eller at der på de enkelte strækninger er et ensartet uheldsbillede med hensyn til uheldenes koncentration og eventuelt karakter. Dette vil sige, at vejnettet opdeles på lokaliteter, hvor der kan identificeres et skifte i det registrerede uheldsniveau.

Ved brug af den første metode til opdeling af vejnettet på baggrund af uheld sikres det, at der kan foretages en pålidelig udpegning og analyse samtidig med, at der er et reduktionspotential. Ved den anden metode undgås det, at en delstrækning, hvor der ikke er uheld eller kun meget få uheld medfører, at en anden delstrækning med mange uheld ikke bliver udpeget, da gennemsnittet for den samlede strækning er lavere end udpegningskriteriet.

Kombination

Det sidste opdelingsprincip er at kombinere de i det forrige tre beskrevne principper. Her er det umiddelbart mest oplagt og mest benyttet at kombinere de to første principper. Disse er i princippet meget forskellige, men i praksis vil resultaterne i form af et givent vejnets opdeling i strækninger formentlig ikke være væsentlig forskellige, og derfor kan det eventuelt være en fordel at kombinere de to metoder. Grunden til, at der ikke vil være væsentlig forskel, er, at strækningers vejudformning og trafik normalt ændres i punkter, der er sammenfaldende med større kryds og gennemfartsbyer. Ved at benytte større kryds og gennemfartsbyer som opdelingspunkter tages der således indirekte hensyn til de mellemliggende strækningers udformning og trafik.

De to først kriterier kan og bliver også i enkelte metoder suppleret med et krav om, at der på de enkelte strækninger skal være en vis mængde registrerede uheld for at sikre, at der kan foretages pålidelige analyser, og at der er potentiale for at reducere uheldsantallet. Kravet om både homogene strækninger og et vist antal uheld kan dog godt give problemer, idet det kan være direkte modstridende krav, og derfor kan det her blive nødvendigt at ”slække” på de opstillede krav i de to opdelingsprincipper.

Hvad benyttes og anbefales

I tabel 50 er det sammenfattet, hvem der benytter og anbefaler de forskellige opdelingsprincipper, samt hvilke fordele og ulemper de forskellige metoder har.

Det hyppigst benyttede og anbefalede princip er at opdele vejnettet i strækninger, der er homogene med hensyn til vejudformning og trafik. Herefter følger brugen af større kryds eller gennemfartsbyer som opdelingspunkter. De mindst benyttede og anbefalede principper er derimod at bruge de registrerede uheld eller at kombinere de tre forskellige opdelingsprincipper.

Angående fordele og ulemper er disse beskrevet under gennemgangen af de fire principper.

Anbefaling

I dette projekt tilstræbes det som tidligere beskrevet at foretage en model- eller kategoribaseret udpegning af grå strækninger. Ved en sådan udpegning er det hensigtsmæssigt, at de enkelte strækninger er homogene med hensyn til vejudformning og trafik, og dette skal derfor være det bærende princip ved opdelingen af det statslige og de amtslige vejnet.

Strækningerne skal være homogene med hensyn til de indgangsparametre, der indgår i uheldsmodellen eller kategorianalysen, så det er muligt at kunne estimere det normale antal uheld for de enkelte strækninger.

Konkret skal strækningerne være homogene med hensyn til følgende parametre:

- ÅDT
- Netart
- Antal kørespor
- Randbebyggelse
- Hastighedsgrænse
- Tilstedeværelse af cykelsti
- Tilstedeværelse af kantbane
- Vejnummer og vejbestyrelse

I den konkrete kategorianalyse i næste kapitel vil der blive argumenteret for, hvorfor de givne parametre er udvalgt.

Angående udvælgelse af parametre er det dog her væsentligt at bemærke, at dette generelt afhænger af, hvilke data der er tilgængelige, men også hvad der betragtes at være generelle parametre ved udformningen og trafikken, som ikke kan alternativt kan ændres. Parametre som ikke umiddelbart anses som mulige at ændre i forbindelse med udbedringen af grå strækninger, selvom de har generel betydning for trafik-sikkerheden, som eksempelvis trafikmængden og antal kørespor kan og bør således indgå som en uafhængig variabel og en parameter, der skal være homogen.

Derimod bør andre parametre, som kan være potentielle foranstaltninger, som eksempelvis antallet af sideveje, principielt ikke være parametre, som indgår. Dette hænger sammen med, at de uafhængige variable anses som givne forudsætninger, som ikke umiddelbart kan ændres eller ikke er hensigtsmæssige at ændre i det stedbundne trafik-sikkerhedsarbejde, idet det eksempelvis vil være meget omkostningskrævende. Derudover vil det være forvirrende, at nogle parametre både kan være givne forudsætninger for det generelle forventede uheldsniveau samt mulige virkemidler til at ændre det lokalt forventede uheldsniveau.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Homogene strækninger	– 9 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 3 udenlandske metoder (EU, N og D) – 7 historiske kilder	– Kan bruges ved modelbaserede udpegninger	– Evt. uensartet uheldsbillede
Opdelingspunkter	– 8 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 1 udenlandsk metode (D) – 5 historiske kilder	– Naturlig og logisk opdeling – Kan i større eller mindre omfang bruges ved modelbaserede udpegninger	– Evt. uensartet uheldsbillede
Uheld	– 2 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 2 udenlandske metoder (EU og D)	– Pålidelig udpegning (mange uheld) – Ensartet uheldsbillede	– Kan ikke umiddelbart bruges ved modelbaseret udpegning – Evt. unaturlig og ulogisk opdeling
Kombination	– 5 bestyrelser ved fremtidig udpegning – 2 udenlandske metoder (EU og D) – 1 historiske kilde	– Drager fordel af de forskellige metoders fordele og kompenserer for deres ulemper	– Evt. ressourcekrævende – Evt. modstridende kriterier

Tabel 50. Metoder til opdeling af vejnet, herunder hvem der bruger og anbefaler de forskellige metoder samt hvilke fordele og ulemper de har.

Udover at strækninger skal være homogene, skal det også tilstræbes, at strækningerne opdeles i naturlige og oplagte opdelingspunkter for, at arbejdet kan gøres så operationelt som muligt, og så opdelingen ikke kommer til at virke diffus. Derudover kan den "punktbaserede" opdeling være et supplement i forhold til den "strækningsbaserede" opdeling, der kan medvirke til at sikre, at strækningerne ikke bliver for lange og derved uhåndterbare.

Til at opdele vejnettet vil byer i første omgang blive benyttet. Idet der fokuseres på det åbne land, skal byområder trækkes ud af det vejnet, der indgår i arbejdet, og byområder udgør derfor et oplagt og naturligt sted at opdele vejnettet i strækninger. Selve opdelingspunkterne skal ligge ved overgange fra land- til byzone, hvilket konkret vil sige, at det er der, hvor byskiltene er placeret.

Som byer menes større byer på og ved det givne vejnet som eksempelvis Herning, Ikast og Holstebro i Ringkøbing Amt samt deciderede gennemfartsbyer. Med gennemfartsbyer menes "hvide" byer, hvor der er et hvidt byskilt, og hvor hastighedsgrænse typisk ændres til 50 km/t, mens såkaldte "blå" byer, hvor der er et blå byskilt, og hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t, ikke regnes for gennemfartsbyer. Denne skelnen er valgt for at undgå, at der bliver for mange opdelingspunkter og derved for mange korte strækninger.

Udover byer vil større kryds også blive brugt som supplerende opdelingspunkter for at sikre, at strækningerne ikke bliver for lange, og at de enkelte strækninger er homogene. Større kryds defineres her som kryds, hvor de krydsende veje er enten stats- eller amtsveje.

For at sikre, at opdelingen ikke bliver diffus, vil der om muligt udelukkende tages udgangspunkt i byer og kryds som opdelingspunkter, idet det betragtes at give den mest naturlige, overskuelige og forståelige opdeling. Kilometrer, underordnede vejbestyrelsesgrænser, hvilket for statsvejnettet vil sige amtsgrænser og for amtsvejnettet vil sige kommunegrænser, samt vejbroer, som er foreslået i en af de gennemgåede historiske kilder benyttes eksempelvis ikke som opdelingspunkter.

Mens punkter i form af byer og større kryds vil blive brugt som et supplerende opdelingsprincip, vil de registrerede uheld ikke blive brugt som et supplement. Dette hænger sammen med, at kravet om et vist antal uheld ofte er i modstrid med de andre opdelingsprincipper, og derfor nødvendiggør, at de formulerede krav slækkes, hvilket i sidste ende kan medføre et forvirrende og uoverskueligt resultat. Derudover er det ikke nødvendigt i det grå strækningsarbejde, at det i opdelingsfasen sikres, at der er et vist antal uheld på de enkelte strækninger, idet der udelukkende fokuseres på de

grå strækninger, hvorved det indirekte sikres, at der er et vist antal uheld på de udpegede strækninger. Kravet om et vist antal uheld på hver enkelt strækning er således primært aktuelt, hvor det ønskes at gennemgå hele det givne vejnet.

Automatisering af proces

En vigtig forudsætning for, at det grå strækningsarbejde vil blive implementeret og blive en succes i de enkelte vejbestyrelser, er generelt, at arbejdet kan gøres så automatisk som muligt. Dette diskuteres derfor i det følgende i forhold til, hvordan givne vejnet skal opdeles i strækninger.

For at gøre processen automatisk er det blandt de interviewede vejbestyrelser foreslået, at der ved opdelingen skal tages udgangspunkt i eksisterende a- og p-typer, som allerede er tilknyttet vejnettet. Dette kan dog ikke umiddelbart lade sig gøre, idet det vil give en opdeling i mange små delstrækninger. Samtidig vil der i det grå strækningsarbejde ikke blive taget udgangspunkt i de eksisterende uheldsmodeller og de tilhørende a- og p-typer.

En anden foreslået måde i interviewene til at gøre processen automatisk er at tage direkte udgangspunkt i trafikmængde, og her definere opdelingspunkterne som de punkter, hvor årsdøgntrafikken ændres. Dette princip fravælges også, idet det er direkte afhængig af, at der findes nye trafiktællinger, som er forholdsvis tæt beliggende samtidig med, at det kan drøftes, hvor stor ændringen i trafik skal være for, at der er tale om et "opdelingspunkt". Yderligere tager metoden heller ikke direkte hensyn til, at der i det grå strækningsarbejde udelukkende fokuseres på det åbne land.

Opdelingen af vejnettet skal kun foretages en gang, hvorefter det opdelte vejnet eventuelt med mindre modifikationer, som følge af eksempelvis nyanlæg, også kan bruges ved fremtidige udpegninger, analyser og udbedringer af grå strækninger. Der vil således komme til at indgå "manuelt" arbejde i denne del af processen, men det anses ikke som problematisk, da arbejdet "kun" skal gennemføres en gang. Samtidig formodes en opdeling, hvor manuelt arbejde indgår, at kunne give den bedste opdeling, da det giver mulighed for, at lokalkendskab også kan inddrages, hvilket kan medvirke til, at opdelingen bliver "naturlig" og forståelig.

Konkret vil opdeling foretages ved at tage udgangspunkt i byer og gennemfartsbyer som opdelingspunkter, da disse alligevel skal frasorteres. Samtidig vil større kryds blive udpeget som opdelingspunkter. Herefter vil det blive kontrolleret om strækningerne mellem de udpegede opdelingspunkter er homogene med hensyn til de angivne parametre. Denne proces anses at give det bedste resultat samtidig med, at arbejdet kan gennemføres med forholdsvis begrænsede tidsmæssige ressourcer.

3.6.4 Strækningslængde

I det forrige er det beskrevet, hvordan vejnet bliver opdelt og bør opdeles i strækninger. Ud fra dette er det i princippet givet, hvilken længde strækningerne vil få. Ud fra de foretagne nationale og internationale litteraturgennemgange er det dog erfaret, at selvom vejnet opdeles efter tilnærmelsesvis samme principper i forskellige kilder kan der godt være stor forskel på, hvilken længde strækningerne konkret har. Samme pointe gør sig gældende ved resultaterne fra interviewene, hvor der generelt var enighed om hvordan vejnet skal opdeles i strækninger, men uenighed om, hvilken strækningslængde det vil give, eller hvilken strækningslængde der vil være at foretrække. Samtidig er metoden til opdeling af vejnet fleksibel, så afhængig af hvordan den konkret gennemføres, kan strækningslængderne generelt variere.

Grundet disse betragtninger vil det i det følgende drøftes hvilke længde, strækningerne bør have.

Hvad benyttes og anbefales

I tabel 51, tabel 52 og tabel 53 er de benyttede og anbefalede strækningslængder i de gennemgåede trafikikkerhedsplaner, i de gennemførte interview henholdsvis i de gennemgåede internationale og historiske kilder sammenfattet.

I de gennemgåede danske trafikikkerhedsplaner er der angivet strækningslængder i 11 planer. Her er der, som angivet i tabel 51, angivet strækningslængder på mellem 0,1 km og 107 km, hvor minimumslængden varierer mellem 0,1 km og 27 km, mens maksimumslængden varierer mellem 0,5 km og 107 km. Ses der bort fra de meget lange strækninger, som benyttes af Vejdirektoratet, er den gennemsnitlige minimumslængde ca. 2 km, mens den gennemsnitlige maksimumslængde er ca. 10 km. Der er ikke i nogen af de gennemgåede dokumenter argumenteret for, hvorfor det er valgt at benytte de angivne strækningslængder.

Blandt de 14 interviewede vejbestyrelser var der 11 vejbestyrelser, der angav en minimumslængde, og 12 vejbestyrelser der angav en maksimumslængde. Her gælder det, som det kan ses i tabel 52, at den angivne minimumslængde varierer mellem 0,2 km og 10 km med et gennemsnit på 3,0 km, mens maksimumslængderne varierer mellem 1 km og 30 km med et gennemsnit på 10,9 km.

Udover at spørge, hvilken længde strækningerne skal have, er det også spurgt om, hvorfor de foretrakkes. Her er argumenterne for minimumslængderne, at strækningerne skal have en vis længde, så det ikke er enkeltlokaliteter, der arbejdes med svarende til sortpletarbejde. Derudover skal strækningerne have en vis længde for, at standardforbedringer kan bruges og have nogen effekt.

På den anden side er argumentet for strækningernes maksimumslængde, at det er upraktisk, hvis de er for lange, da det vil betyde, at de vil være svære at overskue i en analysesituation samtidig med, at tiltag vil blive dyre at gennemføre.

Flere vejbestyrelser angiver yderligere, at fastsættelse af strækningernes længde er afhængig af lokalområde og en konkret vurdering. Yderligere er det afhængig af tiltag. Ved dyre tiltag skal der arbejdes med korte strækninger, og ved billige tiltag kan der arbejdes med længere strækninger.

I tre af de gennemgåede udenlandske metoder og i 17 af de historiske kilder er det direkte eller indirekte beskrevet, hvor lange strækningerne skal være i form af direkte anbefalede intervaller, gennemsnitlig længde fra konkrete cases eller eksempler fra konkrete cases.

Dette er sammenfattet i tabel 53, og her kan det ses, at minimumslængderne varierer mellem 0,01 km og 8,2 km med et gennemsnit på 2,0 km, mens maksimumslængderne varierer mellem 0,5 km og 100 km med et gennemsnit på 9,9 km.

Min.	0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	1	2	3	4	8	27	4,2 (2,0)
Maks.	0,5	2	4,5	5,0	5,5	6,5	10	11	15	37	107	18,5 (9,7)

Tabel 51. De angivne minimale og maksimale strækningslængder i km i de gennemgåede danske planer. Værdierne er angivet i kronologisk rækkefølge stigende mod højre for minimum henholdsvis maksimum. Den enkelte kolonne omfatter således ikke en bestemt vejbestyrelse. Den sidste kolonne er et gennemsnit af hver række. Værdierne i parentes angiver gennemsnittet, når der ses bort fra de meget høje værdier på 27 km og 107 km.

Min.	0,2	0,5	0,5	0,7	1	3	3	4	5	5	10	-	3,0
Maks.	1	2	2	5	6	10	10	10	10	15	30	30	10,9

Tabel 52. De angivne minimale og maksimale strækningslængder i km i de foretagne interview. Værdierne er angivet i kronologisk rækkefølge stigende mod højre for minimum henholdsvis maksimum. Den enkelte kolonne omfatter således ikke en bestemt vejbestyrelse. Den sidste kolonne er et gennemsnit af hver række.

Min.	0,01	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,6	2,0	3,2	5,0	5,0	8,0	8,2	2,0
Maks.	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,5	2,0	2,0	5,0	5,0	8,0	8,0	8,1	8,2	8,5	10	10	16	100	9,9

Tabel 53. De angivne minimale og maksimale strækningslængder i km i de gennemgåede historiske kilder samt den eksisterende europæiske, norske og tyske metode. Værdierne er angivet i kronologisk rækkefølge stigende mod højre for minimum henholdsvis maksimum. Den enkelte kolonne omfatter således ikke en bestemt vejbestyrelse. Den sidste kolonne er et gennemsnit af hver række.

rer mellem 0,5 km og 100 km med et gennemsnit på 9,9 km. Ved maksimumslængderne skiller 100 km sig ud, og ses der bort fra denne værdi, er den gennemsnitlige maksimumslængde 5,1 km.

Der er generelt begrænset argumentation for de angivne strækningslængder udover, at de selvfølgelig er afhængige af de metoder og principper, som vejnettet er blevet opdelt efter. Eneste argumenter er, at strækningerne skal være længere end udstrækningen af de sorte pletter, der skal tages hensyn til stedfæstelsernes usikkerhed og strækningslængden skal tilpasses den gennemsnitlige krydsafstand.

Afstanden er derudover afhængig af, hvilken følsomhed, der ønskes. Med følsomhed menes der som tidligere beskrevet, hvilken betydning et enkelt uheld må have på eksempelvis den enkeltes stræknings uheldstæthed eller -frekvens. Her gælder det, at jo længere strækningen er, jo mindre betydning har det enkelte uheld for den pågældende stræknings uheldstæthed eller -frekvens.

I tabel 54 er resultaterne fra de gennemgåede kilder og foretagne interview sammenfattet, og der er angivet samlet gennemsnit for minimums- og maksimumslængderne på baggrund af alle angivne 42 minimumslængder og 43 maksimumslængder. Her kan det ses, at den gennemsnitlige minimumslængde varierer mellem 2,0 km og 4,2 km med et samlet gennemsnit på 2,9 km og en median på 1,0 km, mens det for maksimumslængderne gælder, at de varierer mellem 9,9 km og 18,5 km med et samlet gennemsnit på 12,4 km og en median på 6,5 km.

For alle de gennemgåede kilder og foretagne interview varierer de angivne minimumslængder mellem 0,01 km og 10 km, mens maksimumslængderne varierer mellem 0,5 km og 100 km. Således er variationen mellem den mindste og størst minimumslængde en faktor 1.000, mens variationen ved maksimumslængderne er en faktor 200. Samtidig er der store overlap mellem de største minimumslængder og de mindste maksimumslængder. Dette illustrerer således, at der er meget forskellig opfattelse af, hvor lang en grå strækning er, og dermed også indirekte hvad en grå strækning er. For at få en entydig og fælles forståelse af, hvad der menes med grå strækninger, er det derfor vigtigt også at tage aktiv stilling til, hvilken længde de skal have.

I tabel 55 og tabel 56 er hyppigheden af de forskellige angivne minimums- og maksimumslængder listet. Med hensyn til minimumslængde er den mest hyppige angivne længde 0,5 km, som er angivet 11 gange, og herefter følger 1 km og 5 km, som hver er angivet fire gange. Den mest hyppige angivne maksimumslængde er 10 km, som er angivet syv gange. Herefter følger 2 og 5 km.

	Danske kilder	Interview	Udenlandske og historiske kilder	Middel	Median
Min.	4,2	3,0	2,0	2,9	1,0
Maks.	18,5	10,9	9,9	12,4	6,5

Tabel 54. De gennemsnitlige minimums- og maksimumslængder i km fra de gennemgåede kilder og foretagne interviews samt et samlet gennemsnit og median, der er udregnet på baggrund af alle de 42 minimums- og 43 maksimumslængder.

Minimum	hyppighed
0,01	1
0,1	1
0,2	2
0,3	1
0,5	11
0,7	2
1	2
1	4
1,6	1
2	2
3	3
3,2	1
4	2
5	4
8	2
8,2	1
10	1
27	1
I alt	42

Tabel 55. Hyppighed af de forskellige angivne minimumslængder i de gennemgåede kilder og foretagne interview.

Maksimum	hyppighed
0,5	2
0,8	2
0,9	2
1	2
1,5	1
2	5
5	1
5	4
5,5	1
6	1
6,5	1
8-8,5	5
10	7
11	1
15-16	3
30	2
37	1
100-107	2
I alt	43

Tabel 56. Hyppighed af de forskellige angivne maksimumslængder i de gennemgåede kilder og foretagne interview.

Anbefaling

På baggrund af de foretagne gennemgange anbefales det, at strækningslængden om muligt skal ligge i intervallet 2-10 km, og at strækningernes gennemsnitlige længde skal være omkring 5-6 km.

En minimumslængde på 2 km anbefales, idet denne værdi ligger mellem den gennemsnitlige værdi og medianen for de gennemgåede kilder.

Den mest hyppige angivne minimumslængde er 0,5 km, som er angivet i over en fjerdedel af tilfældene. I dette projekt anbefales således en længere minimumslængde. Dette gøres af flere årsager. For det første skal grå strækninger, som det både er beskrevet under interview og ved gennemgangen af de historiske kilder være længere end de sorte pletter, så det grå strækningsarbejde ikke kommer til at ligne sortpletarbejde. Her gælder det, at de sorte pletter, ved den metode som i dag benyttes, godt kan have en længde på over 0,5 km, men sjældent har en længde på over 2 km.

Et af problemerne med det eksisterende sortpletarbejde er, at de sorte strækninger ofte er for korte til, at der i en analyse-

situation kan dannes et klart og entydigt billede af, hvad der er problemet. For at undgå dette er det vigtigt, at de grå strækninger ikke er for korte til at det er muligt at identificere eventuelle generelle problemer.

Derudover skal de grå strækninger som tidligere beskrevet blandt andet udbedres ved hjælp af forholdsvis billige standardforbedringer, og for at dette kan have nogen reel effekt på antallet af uheld og deres alvorlighed, må strækningerne ikke være for korte. Af hensyn til pålideligheden af udpegningerne og analyserne samt disses følsomhed over for et enkelt uheld er det ligeledes afgørende, at strækningerne ikke er for korte.

Angående maksimumslængde anbefales en længde på 10 km. Denne ligger mellem den gennemsnitlige værdi og medianen for de gennemgåede kilder samtidig med, at den svarer til både den gennemsnitlige benyttede og anbefalede maksimumslængde i de gennemgåede udenlandske og historiske kilder og i de foretagne interview. Derudover er det også den mest hyppige angivne maksimumslængde i form af at være angivet i syv ud af de 43 kilder og interview.

Argumentet for denne maksimumslængde er derudover, at strækningerne ikke må være for lange, da for lange strækninger kan medføre, at eventuelle kortere problematiske delstrækninger ikke bliver identificeret, idet de eventuelle mange uheld bliver "skjult" i det samlede gennemsnit for hele den pågældende strækning.

Lange strækninger vil også være svære at overskue i en analysesituation, og forskellige mere lokale problemer, som kun gør sig gældende på en mindre del af strækningen, vil eventuelt ikke blive identificeret, idet det givne problem "drukner" i gennemsnittet for den samlede strækning. Et eksempel på, at det er svært at overskue en længere strækning, er den 37 km lange rute 9 mellem Odense og Svendborg, som i uheldsanalysen og besigtigelsen blev opdelt i fire mindre delstrækninger for at bevare overblikket (Vejdirektoratet 1996a). En maksimal strækningslængde på 10 km anses som passende for til at kunne bevare overblikket i analysesituationen.

Af hensyn til at den samlede forbedring af strækningerne ikke må være for dyr at gennemføre for den enkelte vejbestyrelse, må strækningerne heller ikke være for lange. Her anses 10 km som en passende maksimumslængde for strækninger, hvor der gennemføres billige standardforbedringer.

Intervaller på 2-10 km kan måske betragtes som et stort interval, men dette er valgt, så arbejdet efter vejbestyrelsernes ønske kan tilpasses de enkelte vejbestyrelser, herunder

geografisk udstrækning, længde og karakter af vejnettet, krydstæthed samt omfang og placering af gennemfartsbyer.

Det kan eksempelvis formodes, at strækningerne på det statslige vejnet generelt vil være forholdsvis lange grundet få gennemfartsbyer og større kryds. Strækningerne formodes også at være forholdsvis lange i Nordjyllands, Ringkøbing og Sønderjyllands amter, idet de har de længste vejnet og den mindste krydstæthed. Derimod forventes det, at strækningerne vil være forholdsvis korte i Københavns og Roskildes amter, da de har de korteste vejnet samtidig med, at krydstætheden er forholdsvis høj.

Desuden giver det store interval også frihedsgrader i forhold til valg af løsningsforanstaltninger. Ved generelt dyre tiltag kan der således arbejdes med korte strækninger, mens der ved billigere tiltag kan arbejdes med længere strækninger.

Et problem ved at have et så stort interval er, at forholdsvis korte og lange strækninger skal sammenlignes. Her kan der, afhængig af udpegningsmetode, være en risiko for, at kortere strækninger i større grad end længere udpeges, idet kortere strækninger typisk vil have flere trafikale forstyrrelser i form af vejkræds, ændring i antal kørespor og lignende i forhold til længere strækninger, hvilket kan medføre flere farlige situationer og uheld.

Yderligere er der risiko for at lokale uheldstoppe på de længere strækninger ikke identificeres, da disse vil "drukne" i gennemsnittet for den lange strækning, mens eventuelle uheldstoppe på kortere strækninger kan medvirke til at disse strækninger bliver udpeget. For at undgå disse problemer bør den enkelte vejbestyrelse, inden for de rammer, metoden til opdeling af vejnettet giver, tilstræbe, at strækningslængderne for det opdeltte vejnet varierer så lidt som muligt.

Under gennemgangen af hvordan vejnettet skal opdeles i strækninger, blev der opstillet nogle kriterier for, hvordan dette skal gøres. Her skal det bemærkes, at det ikke generelt er undersøgt, hvorvidt disse kriterier stemmer overens med den anbefalede strækningslængde. Dette vil dog blive behandlet i forbindelse med de konkrete cases i Ringkøbing og Viborg amter.

3.7 Opsamling

Efter motiver, filosofi, overordnede procedurer, definition, sammenhæng med andet arbejde og benævnelse blev drøftet og klarlagt i forrige kapitel, er der i dette kapitel zoomet ind på selve udpegningsfasen. Kapitlet omfatter således en række overordnede overvejelser og anbefalinger om, hvordan udpegningsaf grå strækninger bør foretages. Konkret behandles emnerne: Udpegningsprincipper og -kriterier, uheldsdata og -periode, hensynet til alvorlighed samt opde-

ling af vejnet og strækningsslængde. Drøftelserne og de generelle anbefalinger er baseret på de i bilag D-bilag E foretagne litteraturstudier og interview.

Udpegningsprincip og -kriterier

Udpegningen af grå strækninger skal foretages som en model- eller kategoribaseret udpegning. Dette giver den uheldsteoretisk mest korrekte udpegning, idet der tages hensyn til generel vejudformning og trafik samtidig med, at der til en vis grad tages højde for uheldenes tilfældige variation.

Selve udpegningskriteriet skal være potentiel uheldsreduktion udregnet som absolut forskel mellem registreret eller lokalforventet uheldsforekomst og en form for normal uheldsforekomst. Her skal grå strækninger udpeges som strækninger, hvor den potentielle uheldsreduktion overstiger en prædefineret størrelse gældende for hele landet.

Udpegningsdata og -periode

Estimeringen af normale uheldsniveauer for forskellige strækningstyper samt selve udpegningen af grå strækninger skal baseres på politiregistreret uheld i den officielle uheldsstatistik fra den nyest mulige femårige periode. På sigt vil det være anbefalingsværdigt at supplere med skadestuerestrerede uheld.

Uheld i byer eksklusiv mindre gennemfartsbyer samt uheld i større kryds og sorte kryds indgår ikke i udpegningen. Derimod indgår strækningssuheld, uheld i mindre kryds, indkørsler og overkørsler samt uheld på sorte strækninger i udpegningen af grå strækninger.

Alvorlighed

Ved udpegning af grå strækninger skal der tages udgangspunkt i uheld frem for personskader. For at få inddraget uheldenes alvorlighed i udpegningsfasen skal uheldene opdeles i de tre såkaldte alvorlighedskategorier; uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne samt materielskadeuheld. Uheldene skal her vægtes på baggrund af de trafikøkonomiske enhedspriser og det gennemsnitlige antal dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne i de tre alvorlighedskategorier.

Opdeling af vejnet og strækningsslængde

Det grå strækningsarbejde skal foretages af den enkelte vejbestyrelse for deres eget vejnet i det åbne land. Her skal det givne vejnet opdeles i strækninger, der er homogene med hensyn til årsdøgntrafik, netart, antal kørespor, randbebyggelse, hastighedsgrænse, tilstedeværelse af cykelsti og kantbane samt vejnummer. Byer eksklusiv "blå" byer og større kryds, hvor stats- og amtsveje krydser hinanden skal benyttes som opdelingspunkter for at få en "naturlig" og forståelig opdeling af vejnettet. Strækninger skal have en varierende længde, der om muligt ligger i intervallet 2-10 km.

På baggrund af disse generelle anbefalinger vil der i næste kapitel blive udviklet en konkret metode til udpegning af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land.

Kategoribaseret udpegningsmetode og kategorianalyse

I det forrige kapitel er det anbefalet, at udpegnin-gen af grå strækninger skal foretages som en kate-gori- eller modelbaseret udpegning.

På baggrund af de generelle anbefalinger vil den konkrete udvikling af en kategori- og alvorligheds-baseret udpegningsmetode blive gennemført i nær-værende kapitel.

Der indledes med at argumentere for, at der i det videre arbejde tages udgangspunkt i en kategoriba-seret tilgang frem for uheldsmodellering. Herefter beskrives den konkrete udpegningsmetode, herun-der vægtning af uhelds alvorlighed og konkret ud-pegningskriterium.

Efter selve den kategoribaserede udpegningsmeto-de er blevet beskrevet, zoomes der i kapitlets anden del ind på selve kategorianalysen. Her beskrives det indledningsvis, hvilke data kategorianalysen base-res på, herunder hvorfra dataene stammer, hvor-dan de er udtrukket og hvordan rådata er blevet bearbejdet for at kunne bruges i de videre analyser. Herefter beskrives det, hvordan det givne analyse-vejnet er blevet opdelt i kategorier, og hvordan den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uhelds-tæthed er blevet estimeret for disse.

Det er kun overordnede metodebeskrivelser og resultater, der gennemgås, mens der henvises til bilag F for en mere detaljeret gennemgang.

4

4.1 Kategoribaseret udpegning

Der er tidligere argumenteret for, at der skal foretages en kategori- eller modelbaseret udpegning af grå strækninger. I det følgende uddybes det, hvad en kategori- henholdsvis en modelbaseret udpegning er, herunder deres styrker og svagheder. Herefter sammenfattes det, hvordan sorte pletter og grå strækninger udpeges i Danmark, og på baggrund af disse to afsnit argumenteres der for, at der vil blive taget udgangspunkt i en kategorianalyse frem for decideret uheldsmodellering.

4.1.1 Statistisk uheldsteori

Den teoretiske forståelsesramme for kategori- og især modelbaserede udpegningsprincipper er statistisk uheldsteori. Inden det gennemgås, hvad kategori- henholdsvis en modelbaseret udpegning er, indledes der derfor med en kort beskrivelse af, hvad statistisk uheldsteori er.

Statistisk uheldsteori er et omfattende emne, som især på internationalt niveau er blevet behandlet i omfattende grad og stadig er under udvikling. I det følgende vil der blive foretaget en kort gennemgang af centrale begreber for at give en overordnet forståelse for det bagvedliggende teoretiske rationale for den udviklede udpegningsmetode, herunder hvilke styrker og begrænsninger metoden har. For yderligere information henvises der til bilag D-bilag F.

Formål

Formålet med statistisk uheldsteori er at forsøge at forklare, hvorfor og hvordan trafikuheld varierer i tid og rum og mellem forskellige trafikantgrupper med henblik på at kunne målrette og effektivisere trafiksikkerhedsarbejdet. I dette projekt fokuseres der i form af det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde udelukkende på trafikuheldenes variation i tid og rum. I dette arbejde tjener den statistiske uheldsteori og de tilhørende uheldsmodeller og kategorianalyser overordnet følgende tre formål:

1. At identificere og beskrive sammenhænge mellem vej-udformning, trafik og uheldsforekomst, og på den måde få overblik over hvilke vejudformninger, der generelt er mest sikre, hvilket kan benyttes ved planlægning, ombygning eller nybygning af nye vejanlæg.
2. Identifikation af uheldsbelastede lokaliteter i form af sorte og grå kryds og strækninger, hvor der er en højere uheldsforekomst end forventet.
3. Forhåndsvurderinger og effektstudier af gennemført henholdsvis planlagt trafiksikkerhedsarbejde eller andre ændringer som eksempelvis ændringer i trafikmængden.

I nærværende projekt fokuseres der primært på det andet punkt i form af brugen af statistisk uheldsteori ved identifikation af uheldsbelastede lokaliteter.

Tilfældig og systematisk variation

For trafikuheld gælder det, at det er umuligt præcist at forudsige, hvornår og hvor det enkelte uheld vil indtræffe og hvem det vil ramme, men samtidig gælder det, at det samlede antal uheld på overordnet niveau varierer efter bestemte mønstre som blandt andet er betinget af vejudformning og trafikmængde. Det skal dog bemærkes, at disse mønstre ændres over tid som følge af blandt andet gennemført trafik-sikkerhedsarbejde.

Trafikuheld kan således på den ene side betragtes som tilfældige hændelser, der ikke kan forudsiges i tid og rum, og på den anden side er der også en grad af systematisk variation, idet utallige undersøgelser igennem de sidste over 50 år har påvist, at vejens udformning og omgivelser samt trafikmængden har signifikant indflydelse på uheldsforekomsten. Det er således nødvendigt at have en teori, hvor det tillades, at enkelthændelser kan ske tilfældigt i tid og rum på mikroniveauet, men hvor der på makroniveauet samtidig er et næsten konstant uheldsniveau og -mønster.

Den samlede uheldsvariation på en given lokalitet kan beskrives på baggrund af såkaldt tilfældig og systematisk variation i henhold til følgende formel:

- **Samlet variation** = tilfældig + systematisk variation.
- **Tilfældig variation:** Den del af variationen som er rent tilfældig grundet uheldenes stokastiske natur. Kan også beskrives som variationen i det registrerede antal uheld omkring et bestemt forventet antal uheld for den givne lokalitet.
- **Systematisk variation:** Den del af variationen, der kan henføres til geografiske forhold i form af vejen, dens omgivelser og trafikken, der har signifikant betydning på uheldsforekomsten. Kan også beskrives som variationen i det forventede antal uheld for forskellige lokaliteter. Den systematiske variation opdeles i forklaret og uforklaret systematisk variation.
- **Forklaret systematisk variation:** Den del af den systematiske variation som er mulig at beskrive i den givne uheldsmodel.
- **Uforklaret systematisk variation:** Den del af den systematiske variation, som det ikke umiddelbart er muligt at beskrive i den givne uheldsmodel, da der eksempelvis ikke er indsamlet tilstrækkelig data om de givne parametre. Dette kan for eksempel være detailudformningen af de enkelte lokaliteter.

Registreret og forventet uheldsforekomst

I beskrivelsen af tilfældig og systematisk variation i antallet af uheld indgår betegnelserne det registrerede antal uheld og det forventede antal uheld. Disse begreber er centrale for forståelsen af den statistiske uheldsteori, og uddybes derfor i det følgende:

- **Registreret uheldsforekomst:** Antal uheld der er registreret typisk af politiet på en given lokalitet inden for en given tidsperiode på eksempelvis fem år. Normalt opgøres den registrerede uheldsforekomst som antal uheld pr. år.
- **Forventet uheldsforekomst:** Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme på en given lokalitet inden for en given tidsperiode ved den givne trafikmængde. I moderne uheldsteori underopdeles forventet uheldsforekomst i generelt og lokalt forventet uheldsforekomst.
- **Generelt forventet uheldsforekomst:** Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme inden for en given tidsperiode, når der udelukkende tages udgangspunkt i lokalitetens generelle vejudformning, omgivelser og trafikmængde, og der således ikke tages højde for betydningen af lokale og stedsspecifikke forhold i form af detailudformningen.
- **Lokal forventet uheldsforekomst:** Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme på en specifik lokalitet inden for en given tidsperiode, når der både tages udgangspunkt i betydningen af generelle og lokale forhold i form af generel udformning og trafikmængde henholdsvis detailudformning, lokal trafikafvikling og trafikantadfærd.
- **Gennemsnitlig uheldsforekomst:** Det samme som generelt forventede uheldsforekomst dog med den undtagelse, at den gennemsnitlige uheldsforekomst i nærværende projekt angiver den gennemsnitlige uheldsforekomst for en lokalitetstype med en trafikmængde inden for et givent interval, mens den generelt forventede uheldsforekomst angiver den gennemsnitlige uheldsforekomst for lokalitetstype med en specifik trafikmængde. Betegnelsen gennemsnitlig uheldsforekomst benyttes for at kunne skelne mellem, om den gennemsnitlige uheldsforekomst er estimeret ved hjælp af kategorianalyse eller uheldsmodellering.

Sammenfattende betyder dette således, at det er den forventede og ikke den registrerede uheldsforekomst, der bedst beskriver den enkelte lokalitets sikkerhedsniveau, idet den registrerede uheldsforekomst til dels er bestemt af tilfældig variation.

4.1.2 Kategorianalyse og uheldsmodeller

For at kunne gennemføre et effektivt trafikssikkerhedsarbejde er det som beskrevet nødvendigt med kendskab til den forventede uheldsforekomst. Denne kan enten i form af kategorianalyser estimeres som den gennemsnitlige uheldsforekomst, eller i form af uheldsmodellering estimeres som den generelt eller lokalt forventede uheldsforekomst.

For at kunne foretage en kategorianalyse eller lave en uheldsmodel er det nødvendigt, at der er registreret og indsamlet relevante data om vejudformningen, vejens omgivelser, trafikken samt indtrufne uheld, og at disse data kan sammenkøres på systematisk vis. I Danmark indsamles og sammenkøres disse data løbende for det overordnede vejnet og er tilgængelige i Vejsektorens Informationssystem, VIS, i form af den såkaldte koordinerede uheldsstatistik.

Kategorianalyse

Kategorianalyser foretages ved at opdele det givne datasæt i nogle definerede kategorier, og for disse udregnes der en gennemsnitsværdi for den afhængige analysevariabel som i dette tilfælde er antallet og alvorligheden af uheld. Som kategorivariabel anvendes vej- og trafikrelaterede parametre, som har signifikant indflydelse på værdien af den afhængige analysevariabel.

Grundideen er her, ligesom ved uheldsmodellering, at uheldenes tilfældige variation på enkeltlokaliteterne, som har væsentlig betydning for den registrerede uheldsforekomst, vil blive udjævnet, når alle enkeltlokaliteterne i den givne kategori summeres. Den gennemsnitlige uheldsforekomst vil således udgøre et estimat på den generelt forventede uheldsforekomst for den givne kategori. Den gennemsnitlige uheldsforekomst bestemmes normalt på baggrund af en længere uheldsperiode, i Danmark normalt fem år, hvilket ligeledes er med til at udjævne den tilfældige variation.

Kategorianalyser er velegnet til at illustrere, at forskellige elementer ved vejens udformning og omgivelser samt trafikmængden har signifikant betydning for den forventede uheldsforekomst, herunder kan den bruges til at identificere og dokumentere, hvilke forhold ved vejen og dens omgivelser, der har betydning for uheldsforekomsten. Endeligt kan kategorianalyserne benyttet, og bliver det, til at beskrive og dokumentere udviklingen i trafikssikkerheden.

Kategorianalyserne er især velegnede til at beskrive sammenhænge mellem afhængige og uafhængige variable, hvis de uafhængige variable er diskrete, hvilket vil sige, at de kun kan antage et begrænset antal værdier. Dette gør sig normalt gældende for variabler relateret til vejen og dens omgivelser.

Kategorianalyser er derimod mindre velegnede til at beskrive sammenhænge, hvor den uafhængige variabel udgør en kontinuert variabel. Dette gør sig gældende for trafikmængden. Her er det således nødvendigt at inddеле trafikmængden i en række intervaller med den ulempe til følge, at der kun opnås en forholdsvis grov analyse af trafikken's betydning. Inddeling af trafikken i intervaller kan dog med fordel gøres, hvis værdierne for trafikmængden er usikre.

Kategorianalyserne har også den svaghed, at det ikke umiddelbart er muligt at vurdere, hvor godt estimatet på den gennemsnitlige uheldsforekomst svarer til den reelle forventede uheldsforekomst.

Uheldsmodellering

En uheldsmodel består af et eller flere matematiske udtryk til estimering af den forventede uheldsforekomst på baggrund af den aktuelle vejudformning og trafikmængde. Om det er den generelt eller lokalt forventede uheldsforekomst, der estimeres, afhænger af modellens kvalitet i form af, hvorvidt faktorer, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst, er indlæst i modellen, eller om det kun er generelle typevariabler, der er indlæst. Ved traditionel uheldsmodellering er det i praksis kun det sidste, der umiddelbart lader sig gøre.

Uheldsmodeller adskiller sig fra kategorianalyser ved, at det igennem uheldsmodellering er muligt at beskrive sammenhænge, hvor den uafhængige variabel udgør en kontinuert variabel, som det er tilfældet for trafikmængden. Konkret gøres dette i form af såkaldte regressionsanalyser, hvor trafikmængden indgår som uafhængig regressionsvariabel.

Uheldsmodellerne adskiller sig også fra kategorianalyserne ved, at det i et vist omfang er muligt at estimere, hvor godt de opstillede uheldsmodeller beskriver den systematiske variation.

Ved uheldsmodellering skelnes der mellem multivariate regressionsanalyser og kombinerede kategori- og regressionsanalyser. Her gælder det, at der ved de multivariate regressionsanalyser typisk er to universelle modeller i form af en model for knudepunkter og en model for strækninger. Her bliver de diskrete variable modelleret ved brug af dummyvariable, der er variable, der kan antage værdien nul og én.

Ved den kombinerede kategori- og regressionsanalyse opdeles datasættet i en række kategorier på baggrund af de diskrete variable relateret til vejudformningen, og for disse foretages der en regressionsanalyse med trafikmængden som uafhængig regressionsvariabel. Her er der således en uheldsmodel for hver af de definerede kategorier. Dette

svarer, jævnfør bilag F, til den måde, hvorpå der i Danmark foretages uheldsmodellering for det stats- og amtslige vejnet.

Traditionel statistisk uheldsbeskrivelse

For at kunne foretage regressionsanalyser i forbindelse med uheldsmodellering til beskrivelse af den systematiske variation er det nødvendigt at gøre antagelser om uheldenes tilfældige variation i form af residuallet mellem den registrerede og den generelt forventede uheldsforekomst.

Her gælder det, at uhelds tilfældige variation tidligere og i Danmark stadigvæk antages at følge en såkaldt poissonfordeling. Denne antagelse har dog vist sig kun at være korrekt, hvis det er lykkedes at formulere en uheldsmodel, hvor al systematisk variation i uheldsforekomsten er forklaret, og at residuallet således kun indeholder tilfældig variation. Dette vil dog i praksis aldrig gøre sig gældende, idet det er meget vanskeligt eller ligefrem umuligt at opstille en uheldsmodel, hvori al systematisk variation er forklaret. Derfor vil residuallet normalt dække over både tilfældig variation og uforklaret systematisk variation. Dette betyder konkret, at de registrerede uheld udgør en større variation end poissonfordelingen tilsiger. Dette kommer til udtryk ved, at variansen er større end middelværdien, hvor det ellers er karakteristisk ved en poissonfordeling, at variansen er lig med middelværdien. Der er en såkaldt overspredning eller overdispensation.

For at tage højde for dette introduceres gammafordelingen i poissonfordelingen. Dette giver den såkaldte negative binominalfordeling, der på mere tilfredsstillende vis svarer til residuallets variation, idet der her tillades overdispensation.

At negativ binominalfordeling er bedre til at beskrive residuallet mellem den forklarede systematiske variation i uheldsforekomsten og den tilfældige og ikke forklarede variation har længe været kendt viden. Dog er det først i slutningen af 1990'erne, at uheldsmodellering i henhold til en antagelse om, at residuallet følger en negativ binominalfordeling for alvor er slået igennem på internationalt niveau. Dette hænger sammen med, at det regneteknisk er vanskeligt at håndtere den negative binominalfordeling, mens det er mindre kompliceret at håndtere en poissonfordeling. Med udvikling af computerbaserede statistikprogrammer er dette problem dog blevet mindre.

Moderne statistisk uheldsbeskrivelse

Ved traditionelle uheldsmodeller har det som beskrevet vist sig vanskeligt eller nærmest direkte umuligt at inddrage alle parametre, der har signifikant betydning for uheldsforekomsten, og derved få beskrevet al den systematiske variation. Med andre ord er det i større grad den generelt forventede uheldsforekomst for de forskellige lokalitetstyper, end det er den lokalt forventede uheldsforekomst for den enkelte lokalitet, der estimeres.

For i større grad at få et estimat på den lokalt forventede uheldsforekomst for den enkelte lokalitet frem for den generelt forventede uheldsforekomst, kombineres den ved traditionel uheldsmodellering estimerede generelt forventede uheldsforekomst for de enkelte lokalitetstyper med det registrerede antal uheld på de enkelte lokaliteter. Dette gøres ved såkaldte empirisk bayes tilgang, som jævnfør bilag D og bilag E, vinder større og større indpas på internationalt niveau, herunder for eksempel i Canada, USA og Norge.

Ved empirisk bayes metode bestemmes den lokalt forventede uheldsforekomst for de enkelte lokaliteter efter følgende princip (Elvik 2004):

$$E(\lambda/r) = \alpha \cdot \lambda + (1 - \alpha) \cdot r, \text{ hvor}$$

$$\alpha = \frac{1}{1 + \lambda/k} \text{ (vægt)}$$

$E(\lambda/r)$: Det lokalt forventede antal uheld for den enkelte lokalitet

λ : Det generelt forventede antal uheld estimeret ved hjælp af uheldsmodeller

r : Det registrerede antal uheld på den givne lokalitet

k : Invers værdi af overdispensionsparameteren

Det lokalt forventede antal uheld fås således som en vægtning mellem det generelt forventede antal uheld og det registrerede antal uheld på den enkelte lokalitet. Her antager vægten α altid en værdi mellem 0 og 1. Det gælder, at α er lille, når variansen på estimatet af det generelt forventede antal uheld er stor, hvilket vil sige, at der er meget uforklaret systematisk variation. Her tillægges det registrerede antal uheld således stor vægt. Er variansen derimod lille, er α tæt på én, og det registrerede antal uheld tillægges mindre vægt.

Princippernes kvalitet

I tabel 57 er de fire overordnede principper til estimering af den forventede uheldsforekomst samt tilhørende udpegningsprincipper angivet. Ligeledes er deres indbyrdes kvalitet i forhold til at tage højde for den generelle uheldsforekomst og uheldenes tilfældige variation angivet.

Det første princip er det ikke kategori- eller modelbaserede udpegningsprincip, som blandt andet omfatter tætheds-frekvensmetoden. Her foretages der ingen estimering af det generelle uheldsniveau, og eventuelt med undtagelse af trafikmængden tages der således ikke hensyn til den generelle uheldsforekomst ved udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter. Idet der foretages en udpegning på tværs af alle lokalitetstyper, er der risiko for, at det ikke er lokaliteter med lokale risikomomenter, der udpeges, men snarere bestemte lokalitetstyper. Disse kræver i princippet totalombygninger til andre lokalitetstyper, hvis de skal forbedres. Dette er dyrt, og hører principielt ikke hjemme under filosofien for sort-

pletarbejdet og det grå strækingsarbejde. Derudover gælder det, at der kun ved at bruge en længere udpegningsperiode tages hensyn til uheldenes stokastiske natur.

	Estimering af forventet uheldsforekomst	Udpegningsprincip	
Ikke uheldsmodellering	Inge estimering	Ikke modelbaseret	Stigende kvalitet ↓
Kategorianalyse	Gennemsnitlig uheldsforekomst	Kategori-baseret	
Traditionel uheldsmodellering	Generelt forventet uheldsforekomst	Modelbaseret	
Moderne uheldsmodellering	Lokalt forventet uheldsforekomst	Modelbaseret	

Tabel 57. Fire overordnede principper til estimering af forventet uheldsforekomst samt deres indbyrdes kvalitet i forhold til at tage højde for generel uheldsforekomst og kontrollere for uheldsforekomstens tilfældige variation.

Det andet princip er kategorianalyse, hvor den gennemsnitlige uheldsforekomst for forskellige kategorier bestemmes. Her tages der i modsætning til det forrige princip hensyn til det generelle uheldsniveau. Det gælder dog, at princippet ikke er velegnet til at håndtere trafikens betydning, idet det her er nødvendigt at inddele trafikmængden i relativt grove intervaller. Det generelle uheldsniveau er derved kun et udtryk for gennemsnittet inden for det givne trafikinterval. Ved at benytte længere uheldsperioder og udpege lokaliteter, hvor der er størst forskel mellem registreret og gennemsnitlig uheldsforekomst tages der i begrænset omfang hensyn til uheldsforekomstens tilfældige variation.

Det tredje princip er traditionel uheldsmodellering. Her foretages der regressionsanalyser med trafikmængden som uafhængig regressionsvariabel. I modsætning til kategorianalysen er dette princip således velegnet til at håndtere trafikmængden som en kontinuerlig variabel. Traditionel uheldsmodellering foretages både under antagelse af, at den tilfældige variation følger en poissonfordeling og en negativ binominalfordeling. Her er det sidste at foretrække, idet der ved denne fordeling tages højde for, at ikke al systematisk variation kan opfanges af modellen. Udover at bruge længere uheldsperioder tages der i dette udpegningsprincip også hensyn til uheldenes tilfældige variation ved brug af forskellige statistiske udpegningsniveauer.

Det sidste princip er moderne uheldsmodellering. Her tages der i modsætning til traditionel uheldsmodellering hensyn til uforklaret systematisk variation. Dette gøres ved hjælp af den såkaldte empirisk bayes tilgang, hvor den generelt forventede uheldsforekomst fundet ved traditionel uheldsmodellering kombineres med uheldshistorien for de enkelte lokaliteter. På denne baggrund opnås et estimat for den lokalt forventede uheldsforekomst på de enkelte lokaliteter frem for den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. Uheldsteoretisk er dette princip at foretrække.

4.1.3 Uheldsteori og udpegning i Danmark

I det forrige er forskellige overordnede udpegningsprincipper, herunder deres indbyrdes kvalitet, blevet beskrevet. I henhold til dette sammenfattes det i det følgende, hvilket uheldsteoretisk stadium Danmark på nuværende tidspunkt befinder sig på i sammenligning med internationalt niveau, og på denne baggrund hvilke principper der benyttes i forbindelse med udpegning af sorte pletter og grå strækninger på det overordnede vejnet.

Dette sammenfattes, da det ved udvikling af nye metoder i et vist omfang er nødvendigt at tage udgangspunkt i det eksisterende niveau, og dette er således en vigtig rammebetingelse ved valg af, hvilket af de beskrevne udpegningsprincipper, der skal benyttes i det grå strækningsarbejde.

	Sortpletarbejde	Grå strækningsarbejde
Koordineret uheldsstatistik	Ja	Ja
Uheldsmodellering	Poisson	Nej
Metodebaseret	Ja	Delvis
Udpegningsprincip	Modelbaseret	Tæthed, frekvens, tæthed/frekvens
Systematisk hensyn til alvorlighed	Nej	Delvis

Tabel 58. Status for uheldsmodellering og udpegning af sorte pletter og grå strækninger på stats- og amtsveje i Danmark.

I tabel 58 er status for uheldsmodellering og udpegning af sorte pletter og grå strækninger på det overordnede vejnet i Danmark sammenfattet. Der henvises til bilag F for en beskrivelse af, hvordan sorte pletter konkret udpeges på det overordnede vejnet. Her er der også en beskrivelse af, hvordan sorte pletter udpeges på det kommunale vejnet.

I tabel 58 kan det ses, at der for det stats- og amtslige vejnet forefindes en såkaldt koordineret uheldsstatistik, som er nødvendigt for at kunne lave kategorianalyse og uheldsmodellering. Denne findes dog kun for det overordnede vejnet og ikke for det kommunale vejnet, og statistikken omfatter således kun ca. 11.600 km af det danske offentlige vejnet. I sammenligning med, at der i eksempelvis Norge og Sverige er indsamlet sammenhængende data om vejudformning, trafik og uheld for 26.800 km henholdsvis 34.000 km, som der er foretaget uheldsmodellering på baggrund af (Ragnøy m.fl. 2002; Brude 2005), er der således tale om et forholdsvis begrænset analysevejnet.

For dette analysevejnet er der i Danmark foretaget uheldsmodellering. Angående udpegning af uheldsbelastede lokaliteter er denne modellering dog primært foretaget med henblik på udpegning af sorte pletter, og således ikke til udpegning af grå strækninger.

Disse uheldsmodeller er dog lavet med en antagelse om, at uheldenes tilfældige variation følger en poissonfordeling, og modellerne er således at betragte som forældede i sammenligning med moderne statistisk uheldsteori, som ligger til grund for uheldsmodellering i blandt andet USA og Norge. Modellerne kan yderligere kritiseres ved, at der ikke tages systematisk hensyn til uheldenes alvorlighed, idet der kun skelnes mellem personskaadeuheld og materielskaadeuheld.

Der er som beskrevet ikke etableret velegnede uheldsmodeller til udpegning af grå strækninger, og udpegningen kan således kun gøres ved ikke modelbaserede metoder som tætheds-frekvensmetoden. Selvom disse muligheder forefindes, er det ikke altid, at der foretages deciderede metodebaserede udpegninger. Dette ses der, jævnfør bilag B, paradoksalt nok især eksempler på for statsvejnettet, hvor der selv ved de nyeste grå strækningsanalyser fra 2005-2006 ikke er foretaget udpegning af grå strækninger efter nogen decideret metode.

Den manglende mulighed for at foretage kategori- eller modelbaseret udpegning af grå strækninger giver dog de enkelte vejbestyrelser frihedsgrad til at inddrage uheldenes alvorlighed i udpegningen, da det i et vist omfang relativt let lader sig gøre i de ikke kategori- eller modelbaserede udpegningsmetoder. Dette gøres derfor i et vist omfang af nogle af vejbestyrelserne, men det gøres ikke på en fælles og systematisk måde med risiko for, at nogle af bestyrelserne foretager deciderede uhensigtsmæssige udpegninger. Eksempelvis foretages der i Københavns Amt en udpegning på baggrund af personskaader, hvilket må betragtes som teoretisk og metodemæssigt problematisk.

Generelt kan det sammenfattes, at det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i Danmark rent uheldsteoretisk og metodemæssigt ikke lever op til internationale standarder. For det overordnede vejnet gælder det både udpegning af sorte pletter og i særdeleshed udpegning af grå strækninger. Derudover skal det bemærkes, at Danmark er endnu længere bagefter med hensyn til det kommunale vejnet, idet der for dette vejnet ikke engang er etableret en koordineret uheldsstatistik som muliggør kategori- og modelbaserede udpegninger af uheldsbelastede lokaliteter.

4.1.4 Valg af udpegningsprincip

Som beskrevet er der etableret en koordineret uheldsstatistik for det overordnede vejnet, hvilket muliggør, at der kan foretages kategorianalyse og deciderede uheldsmodellering. I nærværende projekt vil der blive foretaget en kategorianalyse til bestemmelse af det gennemsnitlige uheldsniveau for forskellige strækningstyper. Der foretages således en kategorianalyse frem for en decideret uheldsmodellering, som

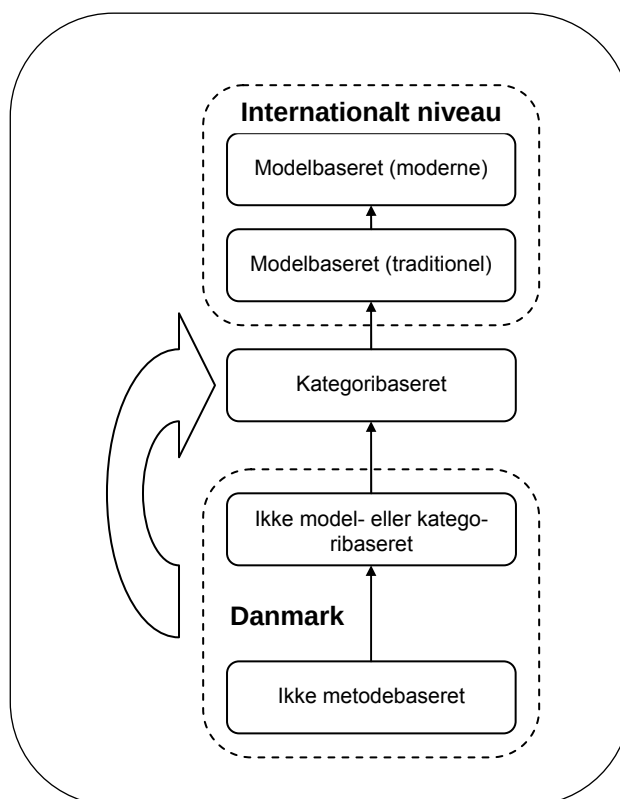
uheldsteoretisk og metodemæssigt er at foretrække. Dette er der en række årsager til, som efterfølgende sammenfattes.

Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i Danmark, især udpegning af grå strækninger, befinder sig teoretisk og metodemæssigt på et i sammenligning med internationalt niveau lavt niveau. Arbejdet i nærværende projekt vil således give mulighed for en markant forbedring af Vejdirektoratets og amternes udpegning af grå strækninger fra en ikke metodebaseret henholdsvis ikke model- eller kategoribaseret udpegning til en kategoribaseret udpegning, hvori der tages hensyn til strækningstypernes generelle uheldsfrekvens. Dette er illustreret i figur 13.

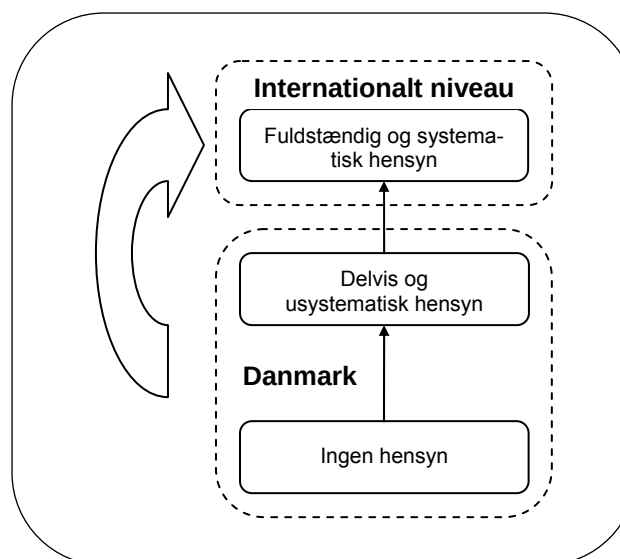
I kategorianalysen og den tilhørende udpegningsmetode vil uheldenes alvorlighed blive inddraget fuldstændigt og på systematisk vis. Dette vil således også bidrage med en markant forbedring i forhold til nuværende udpegninger af både sorte pletter og grå strækninger, hvor der ikke i tilstrækkelig grad tages systematisk højde for uheldenes alvorlighed. Dette er illustreret i figur 14.

Med andre ord er der behov for, at de nuværende metoder bliver revideret. Det angår både hensynet til uheldenes tilfældige variation, hensynet til generel vejudformning og hensynet til alvorlighed. Ved valg af udpegningsprincip vil der her primært blive fokuseret på de to sidste forhold, mens hensynet til uheldenes tilfældige variation i større grad vil blive behandlet under valg af udpegningskriterium og ved metode til vurdering af, hvorvidt de udpegede strækninger er sande eller falske grå strækninger.

En tredje grund til valget er, at de udviklede metoder i henhold til projektformålet skal være anvendelige i praksis og implementerbare for de enkelte vejbestyrelser. Her er det vigtigt, at metoderne er brugervenlige og forståelige. I Norge er det således erfaret, at det kan være vanskeligt at få implementeret den udviklede metode til udpegning på baggrund af forventet skadegradstæthed grundet manglende forståelse blandt dem, som skal bruge metoden, og det overvejes således, om der med fordel kunne udvikles en mere simpel metode lignende den i bilag D beskrevne tyske metode (Ragnøy 2004a). Ligeledes er det ved uheldsmodellering i Finland bevidst valgt at gøre modellerne simple for, at brugerne kan forstå og vil bruge disse (Peltola 2000).



Figur 13. Benyttede principper til udpegning af grå strækninger i Danmark og på internationalt niveau og med pil angivelse af, hvad nærværende projekt omfatter.



Figur 14. Inddragelse af uheldenes alvorlighed i udpegning af grå strækninger i Danmark og på internationalt niveau, og med pil angivelse af, hvad nærværende projekt omfatter.

For det fjerde gælder det, at de modelbaserede udpegningsmetoder udviklet i henhold til moderne statistisk uheldsteori er at foretrække ud fra et teoretisk synspunkt, men hvilken betydning det i praksis har, kan der stilles spørgsmål ved. Således indikerer flere undersøgelser, at der kun i begrænset omfang er forskel på avancerede og simple uheldsmodeller med hensyn til, hvilke lokaliteter der bliver udpeget (Maycock og Hall 1984; Kulmala 1995; Peltola 2000).

Endelig omfatter nærværende projekt mange aspekter af det grå strækningsarbejde. Selve udpegningsmetoden og kategorianalysen udgør således kun én blandt mange dele i dette projekt. Derfor er der ikke tidsmæssige ressourcer til at gennemføre en decideret uheldsmodellering eventuelt i henhold til moderne statistisk uheldsteori.

På denne baggrund vælges det at foretage en kategorianalyse og en kategoribaseret udpegningsmetode af grå strækninger. I det følgende beskrives det, hvordan det konkret gøres.

4.2 Udpegningsmetode

I det forrige er der argumenteret for, at udpegningsmetoden skal foretages på baggrund af en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode. I det følgende uddybes det, hvordan det konkret anbefales, at udpegningsmetoden skal foretages.

4.2.1 Reduktionspotentialeindeks

På baggrund af de generelle anbefalinger angående udpegningsprincip og -kriterium samt valget af kategoribaseret udpegningsprincip anbefales det, at udpegningsmetoden foretages med udgangspunkt i det såkaldte reduktionspotentialeindeks, der beregnes ved brug af følgende formel:

$RPI = RVUHT - GUVHT(k)$, hvor
RPI: Reduktionspotentialeindeks
RVUHT: Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne strækning
GUVHT: Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne kategori k

Strækningerne rangeres således efter reduktionspotentialeindekset, og strækninger med størst reduktionspotentialeindeks udpeges som grå strækninger. Dette svarer til den tidligere formulerede definition på grå strækninger, hvor grå strækninger blev defineret som 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds, hvor reduktionspotentialeindekset er højere end en prædefineret værdi gældende for hele landet. Denne værdi estimeres senere i kapitlet.

Reduktionspotentialeindekset beregnes, som det kan ses af formelen, som forskelle mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den

givne vej- og trafikkategori. Reduktionspotentialeindekset er således et indeks for, hvor meget der kan spares i antal og alvorlighed af uheld, hvis den givne strækning får en uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed svarende til gennemsnittet for den kategori, som strækningen hører under.

Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed

For at kunne beregne reduktionspotentialeindekset er det nødvendigt at estimere gennemsnitlig og registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed bestemmes på baggrund af den gennemsnitlige tæthed af alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld samt de estimerede vægte for disse tre alvorlighedskategorier for den pågældende vej- og trafikkategori. Beregningen foretages konkret ved hjælp af formelen angivet i tabel 59.

Opdelingen i kategorier samt beregningen af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for disse er beskrevet i bilag F og senere i nærværende kapitel.

Den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed bestemmes på samme måde som den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed dog med den forskel, at beregningen her foretages med udgangspunkt i den enkelte strækning, mens der ved beregning af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed tages udgangspunkt i alle strækninger inden for den givne kategori. Beregningen af den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed foretages som angivet i tabel 59.

Inspiration fra tysk metode

Metoden til beregning af reduktionspotentialeindekset, RPI, er i væsentlig grad inspireret af den i bilag D gennemgåede tyske metode til beregning af såkaldt sikkerhedspotentiale, SAPO, som såkaldte strækninger med sikkerhedspotentiale udpeges på baggrund af. Samtidig er målet ”uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed” inspireret af det tyske mål ”uheldsomkostningsvægtede”.

Som det fremgår af benævnelserne er der dog den væsentlige forskel på den anbefalede metode og den tyske metode, at der i dette projekt tages udgangspunkt i en vægtning på baggrund af uheldsomkostningerne, mens der i den tyske metode tages direkte udgangspunkt i uheldsomkostninger.

For den tyske metode er der derudover forskellige uheldsomkostninger for forskellige geografiske områder, hvilket ikke er fundet hensigtsmæssigt eller muligt at gøre i Danmark grundet landets lille geografiske udstrækning. Derimod vil der i den anbefalede metode blive benyttet forskellige vægte i de forskellige vej- og trafik kategorier svarende til, at der i Tyskland benyttes forskellige uheldsomkostninger for forskellige kategorier.

$$GVUHT = \frac{(V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot x(k)_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot x(k)_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot x(k)_{\text{uheld, materiel}})}{L(k) \cdot T} \Rightarrow$$

$$GVUHT = (V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot UHT(k)_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot UHT(k)_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot UHT(k)_{\text{uheld, materiel}}) \Rightarrow$$

$$GVUHT = (VUHT(k)_{\text{uheld, alv}}) + (VUHT(k)_{\text{uheld, let}}) + (VUHT(k)_{\text{uheld, materiel}})$$

$$RVUHT = \frac{(V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot x_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot x_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot x_{\text{uheld, materiel}})}{L \cdot T} \Rightarrow$$

$$RVUHT = (V(k)_{\text{uheld, alv}} \cdot UHT_{\text{uheld, alv}}) + (V(k)_{\text{uheld, let}} \cdot UHT_{\text{uheld, let}}) + (V(k)_{\text{uheld, materiel}} \cdot UHT_{\text{uheld, materiel}}) \Rightarrow$$

$$RVUHT = (VUHT_{\text{uheld, alv}}) + (VUHT_{\text{uheld, let}}) + (VUHT_{\text{uheld, materiel}})$$

$V(k)_{\text{uheld, alv}}$: Vægt for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne for kategori k

$V(k)_{\text{uheld, let}}$: Vægt for uheld med let tilskadekomne for kategori k

$V(k)_{\text{uheld, materiel}}$: Vægt for materielskadeuheld for kategori k, som altid er lig med 1

$x(k)_{\text{uheld, alv}}$: Antal uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i uheldsperiode T på strækningerne i kategori k

$x(k)_{\text{uheld, let}}$: Antal uheld med let tilskadekomne i uheldsperiode T på strækningerne i kategori k

$x(k)_{\text{uheld, materiel}}$: Antal materielskadeuheld i uheldsperiode T på strækningerne i kategori k

$x_{\text{uheld, alv}}$: Antal uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i uheldsperiode T på den givne strækning

$x_{\text{uheld, let}}$: Antal uheld med let tilskadekomne i uheldsperiode T på den givne strækning

$x_{\text{uheld, materiel}}$: Antal materielskadeuheld i uheldsperiode T på den givne strækning

T: Uheldsperiodens længde i år

L(k): længde i km af strækningerne i kategori k

L: Strækningens længde i km

$UHT(k)_{\text{uheld, alv}}$: Uheldstæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i form af antal uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. km pr. år for kategori k

$UHT(k)_{\text{uheld, let}}$: Uheldstæthed for uheld med lette tilskadekomne i form af antal uheld med lettere tilskadekomne pr. km pr. år for kategori k

$UHT(k)_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldstæthed for materielskadeuheld i form af antal materielskadeuheld pr. km pr. år for kategori k

$UHT_{\text{uheld, alv}}$: Uheldstæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i form af antal uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. km pr. år på den givne strækning

$UHT_{\text{uheld, let}}$: Uheldstæthed for uheld med let tilskadekomne i form af antal uheld med lettere tilskadekomne pr. km pr. år på den givne strækning

$UHT_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldstæthed for materielskadeuheld i form af antal materielskadeuheld pr. km pr. år på den givne strækning

$VUHT(k)_{\text{uheld, alv}}$: Vægtet uheldstæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne for kategori k

$VUHT(k)_{\text{uheld, let}}$: Vægtet uheldstæthed for uheld med let tilskadekomne for kategori k

$VUHT(k)_{\text{uheld, materiel}}$: Vægtet uheldstæthed for materielskadeuheld for kategori k

$VUHT_{\text{uheld, alv}}$: Vægtet uheldstæthed for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne på den givne strækning

$VUHT_{\text{uheld, let}}$: Vægtet uheldstæthed for uheld med let tilskadekomne på den givne strækning

$VUHT_{\text{uheld, materiel}}$: Vægtet uheldstæthed for materielskadeuheld på den givne strækning

Tabel 59. Formler til beregning af gennemsnitlig og registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed.

4.2.2 Tæthed eller frekvens

Ved formulering og udvikling af den beskrevne udpegningsmetode og det, i form af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, nye mål for det gennemsnitlige og registrerede trafiksikkerhedsniveau er det nødvendigt at tage udgangspunkt i en form for enten tæthed eller frekvens. Dette skyldes, at der tages udgangspunkt i strækninger, og her vil det ikke give mening blot at tage udgangspunkt i uheldsfrekvensen uden at inddrage strækningens længde. Som det kan ses af det forrige, er det valgt at tage udgangspunkt i en form for tæthed frem for frekvens.

Grunden til, at der tages udgangspunkt i tæthed frem for frekvens, er, at trafikmængden inddrages ved opdelingen af vejnettet i kategorier. Således bliver de givne vej kategorier underopdelt i mellem tre og seks underkategorier med forskellig trafikmængde.

Ved at tage udgangspunkt i tæthed sikres det også, at der fokuseres på de strækninger inden for hver kategori, hvor potentialet for at spare flest alvorlige uheld er størst.

Endeligt tages der med få undtagelser som eksempelvis uheldsmodellering i Sverige (Brüde 2005) normalt udgangspunkt i tæthed frem for frekvens ved uheldsmodellering og kategorianalyser. En forklaring på dette er følgende: Ved at tage udgangspunkt i tæthed er det kun antallet af uheld, der kan variere, og tæthed kan således kun tolkes på en måde, idet større tæthed kun kan skyldes flere uheld, mens mindre tæthed kun kan skyldes færre uheld. Ved frekvens er det derimod både antallet af uheld og trafikmængden, der kan variere, og modellering på baggrund af frekvens er således vanskeligere og giver i princippet flere tolkningsmuligheder. En større frekvens kan således både skyldes flere uheld og en mindre trafikmængde, mens en mindre frekvens både kan forklares med færre uheld og større trafikmængde.

4.2.3 Benævnelser

I forbindelse med den udviklede og beskrevne kategoribase-rede metode til rangering og udpegning af grå strækninger er der i form af reduktionspotentialeindekset samt gennemsnitlig og registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed introduceret nogle nye trafiksikkerhedsmål, og derved har det også været nødvendigt at formulere og introducere nogle nye begreber og forkortelser. Ligesom benævnelsen grå strækninger er blevet drøftet, vil disse nye begreber også kort blive drøftet.

Reduktionspotentialeindeks

Det er valgt at benytte betegnelsen ”reduktionspotentialeindeks”, idet det ved brug af denne betegnelse angives, at der er tale om et indeks for potentialet for at reducere antallet og alvorligheden af trafikuheld på den givne strækning.

Indeks benyttes for at angive, at den beregnede værdi ikke er et direkte mål for, hvor mange uheld, der kan ”spares”. Således gælder det også, at værdien er uden enhed.

Betegnelsen egner sig bedst og vil også primært blive brugt i forbindelse med strækninger, hvor den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er større end den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Dette hænger sammen med, at det ikke giver mening at tale om et negativt potentiale, som det i princippet vil være, når den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er mindre end den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Her bør brugen af betegnelsen undgås.

Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed

Under uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed skelnes der mellem gennemsnitlig og registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Her benyttes betegnelse ”gennemsnitlig” frem for ”normal” eller ”forventet” for at angive, at værdien ikke fundet ved decideret uheldsmodellering, men derimod er fundet ved en kategorianalyse, herunder at værdien dækker over et gennemsnit for den givne lokalitetstype med en trafikmængde inden for et defineret interval.

Betegnelsen ”registreret” benyttes frem for ”observeret”, som benyttes i mange kilder, for at angive, at der er tale om politiregistrerede uheld fra den officielle uheldsstatistik, hvor observerede uheld her i større grad betragtes som uheld, der også kan være ”observeret” af andre end politiet.

Termen ”uheldsomkostningsvægtet” benyttes for at angive, at der ikke er tale om normal uvægtet uheldstæthed, men derimod en uheldstæthed, der er blevet vægtet. Her kunne benævnelser som eksempelvis alvorlighedsvægtet, uheldsvægtet, skadesgradsvægtet eller skadesvægtet benyttes. Det anbefales dog at benytte termen ”uheldsomkostningsvægtet” for at angive, at vægtningen er foretaget med udgangspunkt i de gennemsnitlige uheldsomkostninger. Det skal bemærkes, at der er tale om en lang betegnelse, og i nogle tilfælde kan det således være hensigtsmæssigt blot at benytte betegnelsen ”vægtet uheldstæthed”.

Uheldstæthed er en kendt og normalt benyttet betegnelse, så denne vil også her blive benyttet som en del af den samlede betegnelse.

Angående forkortelser gælder det, at uheldstæthed på dansk normalt forkortes som UHT (Vejdirektoratet 2001) eller U_i (Lahrman og Leleur 1994). I dette projekt vil den gennemsnitlige og registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed derfor blive forkortet som GVUHT henholdsvis RVUHT, hvor V står for vægtet, G står for gennemsnitlig og R står for registreret.

4.3 Vægtning af alvorlighed

Et af de primære formål med dette projekt og udviklingen af den kategoribaserede udpegningsmetode er at få inddraget uhelddenes alvorlighed i systematisk og større omfang end det eksempelvis gøres i de i Danmark eksisterende modelbaserede sortpletudpegninger.

På baggrund af de generelle anbefalinger inddrages uhelddenes alvorlighed ved at foretage forskellig vægtning af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld. I det følgende beskrives og argumenteres der for, hvordan vægtningen foretages.

4.3.1 Princip for beregning af vægte

Under de generelle anbefalinger er det beskrevet, at der ved vægtningen bør tages udgangspunkt i uheldsomkostninger frem for en arbitrær værdisætning. I modsætning til Tyskland, men i lighed med eksempelvis den norske metode og den udviklede danske metode til skadesgradbaseret sortpletudpegnings (Madsen 2005) vil vægtningen i nærværende projekt ikke blive opgjort direkte som uheldsomkostningerne, men derimod som et vægtningsmål, hvor vægtene bestemmes med udgangspunkt i uheldsomkostningerne for materielskadeuheld. Vægtene for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld bestemmes på følgende måde:

$$V_{\text{uheld, alv}} = \frac{UO_{\text{uheld, alv}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}$$

$$V_{\text{uheld, let}} = \frac{UO_{\text{uheld, let}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}}$$

$$V_{\text{uheld, materiel}} = \frac{UO_{\text{uheld, materiel}}}{UO_{\text{uheld, materiel}}} = 1, \text{ hvor}$$

$V_{\text{uheld, alv}}$: Vægt for uheld med dræbte og alv. tilskadekomne

$V_{\text{uheld, let}}$: Vægt for uheld med let tilskadekomne

$V_{\text{uheld, materiel}}$: Vægt for materielskadeuheld

$UO_{\text{uheld, alv}}$: Uheldsomkostning for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne

$UO_{\text{uheld, let}}$: Uheldsomkostning for uheld med let tilskadekomne

$UO_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldsomkostning for materielskadeuheld

Ved vægtningen vægtes der som beskrevet i forhold til uheldsomkostningen for materielskadeuheld, og vægten for materielskadeuheld er således altid 1,0.

Denne vægtning benyttes frem for at vægte direkte med udgangspunkt i de monetære enheder for at undgå uhen-sigtsmæssige store vægte på op til syv cifre og derved også

uhensigtsmæssige store uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder på ligeledes op til syv cifre. Derudover er denne vægtning i større grad robust over for løbende justeringer af uheldsomkostningerne, da vægtene i større eller mindre omfang vil have samme størrelsesorden, selvom eksempelvis uheldsomkostningerne stiger. Dette dog under forudsætning af, at der ikke for nogle af alvorlighedskategori-erne sker væsentlige ændringer af det eksempelvis politisk bestemte såkaldte velfærdstab.

I beregningen af uheldsomkostningerne, UO , tages der udgangspunkt i de trafikøkonomiske enhedspriser, der benyttes i forbindelse med samfundsøkonomiske analyser og vurderinger på transportområdet samt forsikringspriser, der dækker over forsikringsselskabernes skadesudbetaling i forbindelse med forsikringsrapporterede trafikuheld.

I de trafikøkonomiske enhedspriser opgøres uheldsomkostninger, jævnfør tabel 60 og tabel 61, i person- og materielskaderelaterede omkostninger pr. rapporterede uheld, personskadeuheld og persons-kade, hvor de personrelaterede omkostninger yderligere opdeles i personrelaterede omkostninger pr. rapporteret dræbt, alvorligt tilskadekommen og lettere tilskadekommen (Trafikministeriet 2004a).

Uheldsomkostninger for uheld af forskellig alvorlighed opgøres således ikke direkte. Disse kan og vil dog blive tolket ud fra de angivne enhedspriser og kendskab om antal tilskadekomne pr. personskadeuheld af forskellig alvorlighed. Omkostningerne kan bestemmes på følgende måde:

$$UO_{\text{uheld, alv}} = (PO_{\text{dræbt}} \cdot x_{\text{dræbt}}) + (PO_{\text{alv}} \cdot x_{\text{alv}}) + (PO_{\text{let}} \cdot x_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$$

$$UO_{\text{uheld, let}} = (PO_{\text{let}} \cdot x_{\text{let}}) + MO_{\text{uheld}}$$

$$UO_{\text{uheld, materiel}} = MO_{\text{uheld}}, \text{ hvor}$$

$UO_{\text{uheld, alv}}$: Uheldsomkostning for uheld med dræbte og alvorlig tilskadekomne

$UO_{\text{uheld, let}}$: Uheldsomkostning for uheld med let tilskadekomne

$UO_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldsomkostning for materielskadeuheld

$PO_{\text{dræbt}}$: Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede dræbt

PO_{alv} : Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede alvorligt tilskadekommen

PO_{let} : Personrelaterede omkostninger pr. rapporterede lettere tilskadekommen

MO_{uheld} : Materialerelaterede omkostning pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

$x_{\text{dræbt}}$: Antal dræbte pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

x_{alv} : Antal alvorligt tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

x_{let} : Antal lettere tilskadekomne pr. uheld af den givne alvorlighedskategori

4.3.2 Benyttede gennemsnitspriser

I det forrige er det beskrevet, hvordan vægtene for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld i princippet udregnes. Følgende beskrives det hvilke konkrete værdier, vægtningen foretages på baggrund af.

Trafikøkonomiske enhedspriser

I vægtningen tages der udgangspunkt i trafikøkonomiske enhedspriser og forsikringspriser. Her vil de personrelaterede omkostninger være baseret på de trafikøkonomiske enhedspriser, som er angivet i tabel 60 og tabel 61. Det vil sige, at følgende værdier benyttes:

$$PO_{\text{dræbt}} = 10.404.000 \text{ kr}$$

$$PO_{\text{alv}} = 1.085.000 \text{ kr}$$

$$PO_{\text{let}} = 295.000 \text{ kr}$$

Omkostninger	Pr. uheld	Pr. personskadeuheld	Pr. personskade
Personrelateret	374.000	876.000	674.000
Materialerelateret	476.000	1.115.000	858.000
Velfærdstab	264.000	620.000	477.000
I alt	1.115.000	2.611.000	2.009.000

Tabel 60. Trafikøkonomiske enhedspriser i kr pr. rapporteret uheld i 2003-priser (Trafikministeriet 2004a).

Omkostninger	Pr. dræbt	Pr. alv. tilskadekommen	Pr. let tilskadekommen
Personrelateret	3.469.000	813.000	276.000
Velfærdstab	6.937.000	271.000	19.000
I alt	10.404.000	1.085.000	295.000

Tabel 61. Personrelaterede enhedspriser i kr opdelt på rapporterede personskader i 2003-priser (Trafikministeriet 2004a).

De personrelaterede omkostninger omfatter politi- og redningsomkostninger, behandlingsomkostninger og produktionsstab. Derudover kommer velfærdstabet, som her også er medtaget under de personrelaterede omkostninger.

Politi- og redningsomkostningerne omfatter udgifter til transport, bugsering, oprydning og rapportering i forbindelse med uheld, og udgør ca. 1 % af de samlede personrelaterede omkostninger. Behandlingsomkostningerne omfatter udgifter til sundhedssektoren i form af hospitalsindlæggelse, ambulant behandling, praktiserende læge, speciallæge, psykolog og genoptræning, og udgør ca. 34 % af de samlede personrelaterede omkostninger. Endelig dækker produktionsstab over de samfundsøkonomiske omkostninger, der opstår som følge af ressourcestab i form af tabt produktion ved død, invaliditet eller midlertidigt fravær fra arbejdsmarkedet. Produktionstab udgør ca. 65 % af de samlede personrelaterede omkostninger (Vejdirektoratet 2001a).

Udover de målbare omkostninger, udgør menneskelig lidelse, sorg og afsavn også en samfundsøkonomisk omkostning, og denne er udtrykt ved velfærdstabet. Velfærdstabet er en

politisk arbitrært fastsat størrelse, som udtrykker samfundets villighed til at betale for at reducere risikoen for menneskelig lidelse, sorg og afsavn. Velfærdstabet opgøres konkret ud fra de beregnede personrelaterede omkostninger og udregnes ved at multiplicere disse omkostninger for dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne med 2, 1/3 henholdsvis 1/15 (Vejdirektoratet 2001a).

Da velfærdstabet er en arbitrært fastsat størrelse, kan det overvejes, hvorvidt denne størrelse skal indgå i dette projekt i beregningen af uheldsomkostninger. Ved at inddrage velfærdstabet er vægtningen således til dels bestemt arbitrært, og her er der tidligere argumenteret for, at vægtningen ikke bør foretages arbitrært. Ligeledes kan velfærdstabet i princippet ændres politisk fra den ene dag til den anden, hvilket vil betyde, at der i princippet skal laves en ny vægtning.

Trods disse indvendinger medtages velfærdstabet i beregningen, idet menneskelig lidelse, sorg og afsavn betragtes som den største omkostning ved trafikuheld, og derfor ikke bør udelades. At se bort fra velfærdstabet er grundlæggende det samme som generelt at stille spørgsmål til de trafikøkonomiske enhedspriser, og dette vil i princippet betyde, at der også bør stilles spørgsmål til de andre personrelaterede omkostninger, hvilket ligger uden for dette projekts rammer.

Mens der ikke umiddelbart vil blive stillet spørgsmål ved de personrelaterede omkostninger, vil der derimod blive stillet spørgsmål ved de materielrelaterede omkostninger, som dækker over udgifter til reparation og erstatning af skader på transportmidler, ejendele, huse, veje og vejudstyr.

Af tabel 60 kan det ses, at de materialerelaterede omkostninger pr. rapporteret uheld er 476.000 kr. og 1.115.000 kr. pr. rapporteret personskadeuheld. Ud fra disse tal vil følgende således umiddelbart gælde:

$$UO_{\text{uheld, materiel}} = 476.000 \text{ kr}$$

Umiddelbart er der to kritikpunkter til disse angivne materialerelaterede omkostninger. For det første er det kun materialerelaterede omkostninger for alle uheld og personskadeuheld, der er angivet, og det er således ikke muligt kun af få de materialerelaterede omkostninger for eksempelvis materielskadeuheld eller uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Bemærk, at dette er årsagen til, at uheldsomkostningen for materielskadeuheld i det forrige er angivet som de materialerelaterede omkostninger for alle uheld.

For det andet er de materialerelaterede omkostninger meget høje. Det virker således umiddelbart uforståeligt både, at materielskadeuheld i gennemsnit næsten koster 0,5 million kr, og at de materialerelaterede omkostninger ved personskadeuheld er 1,1 million kr.

Forklaringen på det første kritikpunkt er, at datamaterialet, som beregningerne af de materialerelaterede omkostninger baseres på, ikke gør det muligt at henføre omkostninger til de enkelte skadeskategorier. Dette hænger sammen med, at oplysninger om de materialerelaterede omkostninger stammer fra forsikringsstatistikker om erstatningsudbetalinger ved motorkøretøjsskader, som årligt opgøres af Finanstilsynet og Forsikringsoplysningen, og her skelnes der ikke mellem forskellige skadeskategorier af de tilskadekomne (Vejdirektoratet 2001a).

Forklaringen på det andet kritikpunkt hænger også sammen med den måde, der indsamles oplysninger om materialerelaterede uheldsomkostninger på. Forsikringsselskaberne indsamler og indberetter således data om alle de motorkøretøjsskader, de får kendskab til, hvilket, jævnfør figur 15, i for eksempel 2004 svarede til ca. 512.000 skader. Til disse skader blev der, jævnfør figur 16, udbetalt ca. 8 milliarder kr i erstatningsudgifter. Det er således alle disse skader og erstatningsudgifterne, korregeret for en række forhold i udbetalingerne, som ikke omfatter omkostninger til udbedring af skaden, der ligger til grund for beregningen af de materialerelaterede omkostninger (Vejdirektoratet 2001a).

Selve beregningen af de materialerelaterede omkostninger for alle uheld og for personskadeuheld foretages ved at dividere de samlede materialerelaterede uheldsomkostninger opgjort af forsikringsselskaberne for de ca. 500.000 forsikringsregistrerede uheld med antallet af politiregistrerede uheld henholdsvis de politiregistrerede personskadeuheld, hvilket i eksempelvis 2004 udgjorde 15.660 uheld henholdsvis 6.209 personskadeuheld (Danmarks Statistik 2005). Dette betyder således, at de materialerelaterede omkostninger pr. politirapporteret uheld bliver meget høje.

Denne måde at udregne de materialerelaterede omkostninger på er bevidst valgt, idet værdierne er udregnet i forhold til at

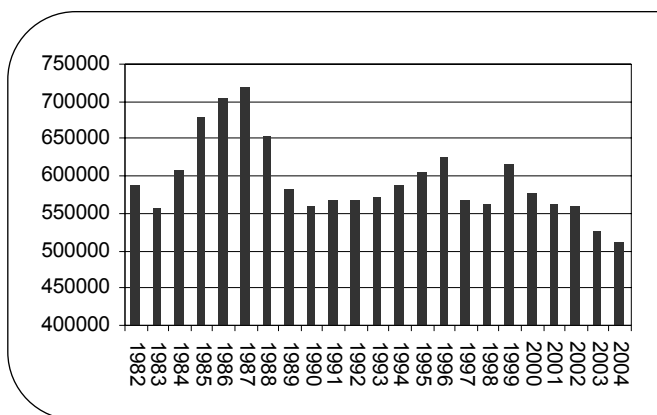
skulle bruges i forbindelse med samfundsøkonomiske beregninger. At udregne omkostningerne på denne måde betyder således, at der i de samfundsøkonomiske vurderinger tages hensyn til, at politiet kun får kendskab til en meget lille del af alle trafikuheld.

At de materialerelaterede omkostninger er udregnet, som de er, kan således være hensigtsmæssigt, når de skal indgå i samfundsmæssige projektvurderinger. I nærværende projekt skal de dog bruges til et andet formål, end værdierne oprindeligt er tiltænkt, idet de her skal bruges til vægtning af uheldenes alvorlighed. Til dette formål betragtes det ikke som hensigtsmæssigt, at de materialerelaterede uheldsomkostninger er udregnet som beskrevet, idet det betyder, at materielskadeuheld får en uforholdsvis høj vægt, hvilket især er u hensigtsmæssigt, når formålet med metodeudviklingen er at få øget fokus på de alvorligste uheld.

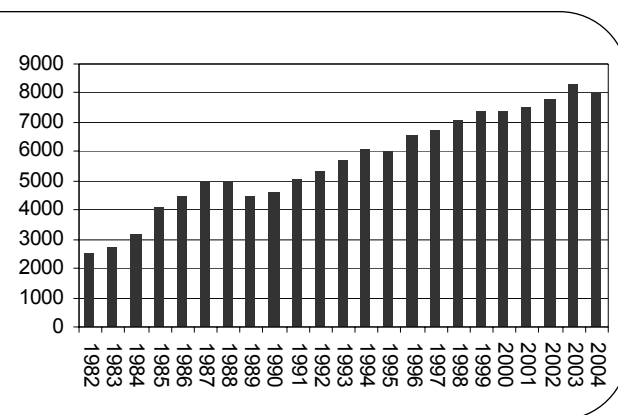
De trafikøkonomiske enhedspriser for materialerelaterede uheldsomkostninger vil derfor ikke blive benyttet direkte i dette projekt ved vægtning af uheldenes alvorlighed.

Det skal bemærkes, at der også ved enhedspriserne for personskadeuheld og personskader tages hensyn til mørketal i den officielle uheldsstatistik ved, at der ved opgørelsen af omkostninger medtages en skøn over omkostninger til skader i forbindelse med uheld og personskader, som politiet ikke får kendskab til. Dog antages det, at alle trafikdræbte bliver registreret af politiet (Trafikministeriet 2004a). Dette betyder således, at de angivne enhedspriser er højere end de reelle omkostninger, der er forbundet med uheldene og personskaderne af forskellige alvorlighed.

På trods af, at disse personrelaterede omkostninger således er overestimerede i forhold til de reelle omkostninger, vælges det alligevel og i modsætning til de materialerelaterede omkostninger at tage udgangspunkt i disse ved vægtningen.



Figur 15. Antal indrapporterede motorkøretøjsskader til landets forsikringsselskaber (Forsikring og pension 2003; Forsikringsoplysningen 2005).



Figur 16. Erstatningsudgifter i million kr for indrapporterede motorkøretøjsskader (Forsikring og pension 2003; Forsikringsoplysningen 2005).

Dette skyldes for det første, at de personrelaterede omkostninger ikke i ligeså stor grad er overestimeret som de materialerelaterede omkostninger, idet der er mindre mørketal for personskadeuheldene end materielskadeuheldene.

For det andet anses det ikke i samme grad som problematisk i en vægtningsituation, at de personrelaterede omkostninger er overestimeret, idet det blot betyder en endnu højere vægt til personskadeuheldene i forhold til materielskadeuheldene.

Endelig er det for det tredje umiddelbart, udover for eksempel "Undersøgelse af behandlingsomkostninger ved personska-der med MAIS3+ ved trafikulykker" (Kidholm og Andersen 1998) eller "Undersøgelse af behandlingsomkostninger ved personskade ved trafikulykker" (Kidholm og Søgaard 1996), vanskeligt at finde kilder, der giver et bedre overblik over de personrelaterede omkostninger til brug ved vægtning af uheld end de trafikøkonomiske enhedspriser.

Forsikringspriser

I det forrige blev der argumenteret for, at de trafikøkonomiske enhedspriser for de materialerelaterede uheldsomkostninger alene ikke er velegnede til brug ved vægtningen.

Løsningen kunne umiddelbart være at dividere de samlede korrigerede erstatningsudbetalinger fra forsikringsselskaberne med alle de forsikringsregistrerede uheld. Dette vil give en gennemsnitlig materialerelateret uheldsomkostning på ca. 10.000 kr pr. skade udregnet på baggrund af tal fra 1999 (Vejdirektoratet 2001a; Forsikring og pension 2003). Her tages der dog ikke hensyn til, at uheld, der er politiregistrerede, formentlig er mere alvorlige og derfor har større materialerelaterede omkostninger, end dem, som politiet ikke får kendskab til. Den metode fravælges derfor i forhold til at vurdere, hvad de materialerelaterede omkostninger er i forbindelse med politiregistrerede uheld.

For at kunne skelne mellem materialerelaterede omkostninger for politiregistrerede og ikke politiregistrerede uheld samt kunne skelne mellem materialerelaterede omkostninger for personskadeuheld og materielskadeuheld, er der taget kontakt med Topdanmark, der er Danmarks andenstørste forsikringsselskab med hensyn til forsikring af motorkøretøjer (Forsikring og pension 2003). Her har Topdanmark venligst stillet relevante oplysninger om deres erstatningsudbetalinger i forbindelse med motorkøretøjsskader til rådighed. Her er de materialerelaterede omkostninger angivet, og det er angivet, om der har været personskade, og om skaden er registreret af politiet (Topdanmark 2005).

Materialet omfatter 44.643 motorkøretøjsskader fra 2003 og 2004. I tabel 62 er det angivet, hvordan disse motorkøretøjsskader fordeler sig på politirapporterede og ikke politirap-

porterede skader, samt hvordan de fordeler sig på skader med og uden personskade. Her kan det ses, at ca. 93 % af skaderne ikke er politirapporterede, og det er således kun ca. 7 % af de 44.643 motorkøretøjsskader, politiet har fået kendskab til.

Med hensyn til personskader gælder det, at der har været personskade i 4,4 % af uheldene. Her gælder det for de politirapporterede skader, at der har været personskade i 31 % af tilfældene, mens der for de ikke politirapporterede skader kun har været personskade i ca. 2 % af uheldene.

Mørketal i den officielle uheldsstatistik er tidligere i projektet blevet drøftet. Blandt de motorkøretøjsskader, som forsikringsselskabet får kendskab til, kan det i denne sammenhæng ses, jævnfør tabel 62, at politiet kun får kendskab til 52 % af motorkøretøjsskaderne med personskade og kun 5 % af motorkøretøjsskaderne uden personskade. Hertil skal det dog bemærkes, at politiet ikke har pligt til at optage rapport om alle de motorkøretøjsskader, som forsikringsselskaberne får kendskab til.

	Politirapporteret			Ikke politirapporteret			I alt	
	A	V	L	A	V	L	A	L
Personskade	1.027	52,1	31,4	944	47,9	2,3	1.971	4,4
Ikke personskade	2.243	5,3	68,6	40.429	94,7	97,7	42.672	95,6
I alt	3.270	7,3	100	41.373	92,7	100	44.643	100

Tabel 62. Antal motorkøretøjsskader fordelt på politirapporteret og ikke politirapporteret og med eller uden personskade, som Topdanmark har udbetalt erstatning for i 2003 og 2004 (Topdanmark 2005). A står for absolut antal, V står for vandret andel og L står for lodret andel.

	Ikke politirapporteret	Alle skader	Politirapporteret
Ikke personskade	14.416	16.280	49.892
Alle skader	14.774	17.231	48.322
Personskade	30.122	37.818	44.892

Tabel 63. Materialerelaterede omkostninger i kr for forsikringsrapporterede motorkøretøjsskader afhængig af, om de er politirapporterede eller ej, og om der var personskade eller ej (Topdanmark 2005).

I tabel 63 er de gennemsnitlige materialerelaterede omkostninger for de ca. 45.000 motorkøretøjsskader angivet, herunder de gennemsnitlige omkostninger for motorkøretøjsskader, der er politirapporteret henholdsvis ikke politirapporteret samt omkostningerne for motorkøretøjsskader med eller uden personskade. De angivne omkostninger indeholder udgifter til egen bil, eventuel skade på modparts bil og andre tingudgifter som vejudstyr, ejendele eller bygværker.

Den gennemsnitlige materialerelaterede omkostning for alle skaderne er ca. 17.000 kr, hvor den er 16.000 kr, hvis der ikke har været personskade og ca. 38.000 kr, hvis der har

været personskade. Den gennemsnitlige omkostning for motorkøretøjsskader, der ikke er politirapporteret er ca. 15.000 kr, mens gennemsnitomkostningen for politirapporterede skader er over tre gange større.

Det kan således ses, at formodningen om, at de materialerelaterede omkostninger er større for politirapporterede motorkøretøjsskader end for ikke politirapporterede skader passer. Dette bekræfter således det rimelige i, at tage udgangspunkt i de politirapporterede skader frem for alle forsikringsregistrerede skader, idet en beregning på baggrund af alle de forsikringsregistrerede skader vil give en lav og i forhold til den officielle uheldsstatistik misvisende vægtning af materielskadeuheldene.

For ikke politirapporterede skader gælder det, at de materialerelaterede omkostninger er ca. dobbelt så høje for motorkøretøjsskader med personskaade end for motorkøretøjsskader uden personskader. For de politirapporterede ses derimod den modsatte tendens, idet omkostningerne her for personskadeuheld er ca. 10 % lavere end omkostningerne for udelukkende materiel skade. Det kan umiddelbart virke påfaldende, men formodes at hænge sammen med, at politiet optager rapport ved alle personskadeuheld, de får kendskab til, men kun optager rapport ved materielskadeuheld, hvis der er omfattende materiel skade.

På baggrund af det i forhold til de trafikøkonomiske enhedspriser supplerede og gennemgåede materiale fra Topdanmark skal der tages endelig stilling til, hvad de materialerelaterede omkostning pr. uheld af forskellige alvorligheds kategorier skal sættes til. Her gælder det for det første, at tallene ikke giver anledning til at benytte forskellige materialerelaterede omkostninger for personskadeuheld og materielskadeuheld. Om der burde benyttes forskellige værdier for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne og uheld med lettere tilskadekomne kan ikke tolkes ud fra oplysningerne fra Topdanmark, idet der ikke skelnes mellem personskader af forskellig alvorlighed.

For det andet kan det ses, at den gennemsnitlige materialerelaterede omkostning for politirapporterede motorkøretøjsskader er ca. 50.000 kr. Umiddelbart vil det være oplagt at bruge denne værdi som den gennemsnitlige materialerelaterede omkostning ved både uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld. I nærværende projekt vil det dog i stedet blive anbefalet at sætte værdien for de gennemsnitlige materialerelaterede omkostninger til 100.000 kr. Dette er der en række argumenter for.

For det første vil en materialerelateret uheldsomkostning på 50.000 kr give så lille og nærmest ubetydelig vægt til mate-

rielskadeuheldene, at der i princippet ikke er nogen grund til at medtage denne, og her er der tidligere argumenteret for at alle uheld bør indgå i udpegningen.

Ved at benytte 50.000 kr som de materialerelaterede omkostninger kommer beregningen af uheldsomkostningerne for det andet til at bestå af en blanding af deciderede reelle uheldsomkostninger og samfundsøkonomiske enhedspriser. Dette kan kritiseres, men ved at bruge 100.000 kr for de materialerelaterede omkostninger frem for 50.000 kr tages der delvis hensyn til dette uden, at de materialerelaterede omkostninger dog får helt karakter af at være samfundsøkonomiske, idet dette som tidligere beskrevet vil give en alt for høj vægt til de materialerelaterede uheld. Dette kompromis skønnes umiddelbart at give det bedste udgangspunkt for en vægtning i forhold til de data, der umiddelbart er til rådighed. Alternativt kunne de personrelaterede omkostninger reduceres, så de i større omfang får karakter af at være reelle uheldsomkostninger.

Endelig er det vigtigt at pointere, at det ikke er selve de beregnede uheldsomkostninger, der direkte skal bruges, men derimod en vægtning på baggrund af disse, og her betragtes det ikke så problematisk at blande deciderede samfundsøkonomiske omkostninger og et kompromis mellem samfundsøkonomiske og reelle uheldsomkostninger.

Endelig prissætning og vurdering

På baggrund af de gennemgåede trafikøkonomiske enhedspriser og forsikringspriser vil der ved vægtning af uheld i forhold til deres alvorlighed blive taget udgangspunkt i følgende priser:

$$\begin{aligned} PO_{\text{dræbt}} &= 10.404.000 \text{ kr} \\ PO_{\text{alv}} &= 1.085.000 \text{ kr} \\ PO_{\text{let}} &= 295.000 \text{ kr} \\ MO_{\text{uheld}} &= 100.000 \text{ kr} \end{aligned}$$

Dette betyder således, at omkostningerne for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld udregnes på følgende måde:

$$\begin{aligned} UO_{\text{uheld, alv}} &= (10.404.000 \cdot x_{\text{dræbt}}) + (1.085.000 \cdot x_{\text{alv}}) + (295.000 \cdot x_{\text{let}}) + 100.000 \\ UO_{\text{uheld, let}} &= (295.000 \cdot x_{\text{let}}) + 100.000 \\ UO_{\text{uheld, materiel}} &= 100.000 \end{aligned}$$

Disse udregninger foretages for hver af de definerede vej- og trafik kategorier og vægtene kan således godt variere for hver af de definerede vej- og trafik kategorier som følge af forskellig gennemsnitlig antal tilskadekomne pr. uheld i de

forskellige kategorier. Dette svarer til den tyske metode, hvor vægte også varierer for de forskellige kategorier.

Ved at benytte forskellige vægte i de forskellige vej- og trafik kategorier for uheld af samme alvorlighedsgrad tages der hensyn til, at uheld af i princippet samme alvorlighedsgrad godt kan have varierende alvorlighed i form af forskelligt gennemsnitlig antal tilskadekomne pr. uheld. Eksempelvis får uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i en vej- og trafik kategori, hvor der i gennemsnit er mange dræbte og alvorligt tilskadekomne en højere vægt end uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i en anden kategori, hvor der gennemsnitligt er færre tilskadekomne.

Senere i nærværende kapitel og i bilag F er de gennemsnitlige vægte for alvorlige personskadeuheld og lettere personskadeuheld på baggrund af de beskrevne uheldsomkostninger blevet estimeret. Her er det især anbefalingen om at sætte de materialerelaterede uheldsomkostninger til 100.000 kr, der kan give anledning til drøftelse. For at vurdere denne anbefalingen er der også foretaget beregninger, hvor de materialerelaterede uheldsomkostninger sættes til 50.000 kr og 476.000 kr svarende til de reelle materialerelaterede omkostninger for politirapporterede uheld henholdsvis de angivne samfundsøkonomiske enhedspriser.

	50.000 kr	100.000 kr	476.000 kr
Vægt for alvorlige personskadeuheld (1)	71,7	36,3	8,4
Vægt for lettere personskadeuheld (2)	9,1	5,1	1,9
Forhold mellem vægt 1 og vægt 2	7,8	7,2	4,5

Tabel 64. Den gennemsnitlige vægt for alvorlige personskadeuheld og lettere personskadeuheld, når de materialerelaterede uheldsomkostninger er 50.000 kr, 100.000 kr henholdsvis 476.000 kr.

Resultatet af disse beregninger og derved betydningen af anbefalingen er angivet i tabel 64. Tages der udgangspunkt i de reelle materialerelaterede uheldsomkostninger på 50.000 kr kan det ses, at der i gennemsnit skal over ni materielskadeuheld til at modsvare et lettere personskadeuheld og næsten 72 materielskadeuheld til at modsvare et alvorligt personskadeuheld. Dette betragtes som meget høje vægte, hvor materielskadeuheldene reelt ingen betydning har, og derfor ligeså godt kunne udelades helt. Dette betragtes ikke som hensigtsmæssigt, da alle uheld bør indgå i udpegningen.

Vægtene der derimod med udgangspunkt i de trafikøkonomiske enhedspriser vil lettere personskadeuheld kun vægte ca. 1,9 gange højere end materielskadeuheld, mens alvorligt personskadeuheld vil vægte ca. 8,4 gange højere. I forhold til af få øget fokus på de alvorligste uheld anses både alvorlige og lettere personskadeuheld at få en for lav vægt.

I tabel 48 er de anbefalede vægte sammenholdt med de vægte, der er blevet benyttet i de bilag D og bilag E gennemgåede kilder. Her er det især interessant at sammenligne med den tyske metode, idet denne er en eksisterende metode, mens de andre metoder har mere historiske karakter. Samtidig er den tyske metode primær inspirationskilde og direkte sammenlignelig, da den i princippet benytter samme opdeling af uheld, som der anbefales i dette projekt.

Her kan det ses, at den gennemsnitlige vægt i den tyske metode for alvorlige personskadeuheld er 41 % mindre end den tilsvarende vægt angivet i dette projekt. Ligeledes ses det, at vægten for lettere personskadeuheld er 73 % mindre. I den tyske metode er der således en mindre fokusering på alvorlige personskadeuheld, når der tages udgangspunkt i materielskadeuheld. Sammenlignes det derimod hvor mange lettere personskadeuheld, der skal til at modsvare et alvorligt personskadeuheld, skal der over dobbelt så mange til i den tyske metode end i den her anbefalede vægtning.

	Uheld med dræbte	Uheld med alvorligt tilskadekomne	Uheld med lettere tilskadekomne	Materielskadeuheld
Dette projekt	36,2	(17,9-79,3)	5,1	(4,2-6,2)
Tyskland		21,4	1,4	1
USA (Khisty 1990)		9,5	3,5	1
England og USA (O'Flaherty 1967)	12	3		1
Canada (Persaud m.fl. 1997)	140	5		1
England (O'Flaherty 1997)	900	100	10	1
USA (Deacon m.fl. 1975)		2		1

Tabel 65. Sammenligning mellem i dette projekt anbefalede vægte og vægte, der er blevet benyttet i de i bilag D og bilag E gennemgåede udpegningsmetoder, hvor udpegningen foretages på baggrund af uheld, der er vægter efter alvorlighed.

Sammenligningen med især den tyske metode og de andre metoder betragtes ikke at give anledning til, at den i dette projekt foreslåede vægtning skal revurderes.

4.4 Udpegningskriterium

I det forrige er det beskrevet, at strækningerne skal rangeres efter reduktionspotentialindekset, hvor strækninger med størst reduktionspotentialindeks skal udpeges som grå strækninger. I henhold til de generelle anbefalinger skal der her fastsættes en talmæssig størrelse gældende for hele landet og alle vej- og trafik kategorier som reduktionspotentialindekset skal være større end. Udpegningskriteriet kan således beskrives ved følgende formel:

$$RPI = RVUHT - GUVHT(k) > S, \text{ hvor}$$

RPI: Reduktionspotentialeindeks

RVUHT: Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne strækning

GVUHT: Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne kategori k

S: Prædefineret talmæssig størrelse gældende for hele landet og alle kategorier

Så er spørgsmålet, hvor stor S skal være. Dette er på forskellig vis analyseret i bilag F. Resultaterne af disse analyser sammenfattes i det følgende.

4.4.1 Størrelse af udpegningskriterium

Brugen af uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed og reduktionspotentialeindeks er som beskrevet en ny måde at beskrive og opgøre trafikikkerhedsniveauet på. Derfor vides det ikke på forhånd, hvordan disse størrelser vil variere for de enkelte strækninger, og det er derfor også umiddelbart vanskeligt at vide, hvilken størrelse S skal have for at få udpeget et passende antal grå strækninger.

For at få overblik over, hvordan reduktionspotentialeindekset varierer, udregnes den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed og reduktionspotentialeindekset for hele det vejnet, jævnfør bilag F og næste afsnit, der indgår i kategorianalysen. Med udgangspunkt i dette bestemmes det, hvilken størrelse udpegningskriteriet, S, skal have for, at der bliver udpeget en passende andel grå strækninger. Her betragtes 10-20 % som en passende andel. Udover, at der generelt bliver udpeget en passende andel, bør det om muligt også gælde, at der bliver udpeget en passende andel grå strækninger på det statslige vejnet og på hver af de 12 amters vejnet.

I denne del af analysen er analysevejnettet på 9.681 km blevet opdelt i 5.815 strækninger, og for disse strækninger er reduktionspotentialet blevet udregnet på baggrund af strækningernes gennemsnitlige og registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de enkelte vej- og trafik kategorier beskrives senere i kapitlet.

I tabel 66 er reduktionspotentialeindekset ved forskellige fraktiler angivet samlet for hele analysevejnettet, for hver af de 11 vej kategorier og for vejnettene i hver af de 13 vejbestyrelser, der indgår i analysen. For forklaring af, hvad de 11 vej kategorier dækker over, henvises der til de næste afsnit.

	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %
I alt	17,4	7,3	4,0	2,2	1,0
Vejkategori 1	9,5	5,2	3,7	2,8	2,1
Vejkategori 2	12,2	7,5	6,4	4,6	2,7
Vejkategori 3	23,0	10,3	8,0	4,7	1,4
Vejkategori 4	23,1	14,1	9,1	4,8	3,5
Vejkategori 5	28,9	12,0	4,3	0,6	-1,9
Vejkategori 6	23,6	10,2	4,8	1,1	-1,8
Vejkategori 7	35,1	18,4	10,0	3,4	0,0
Vejkategori 8	8,5	4,6	3,0	2,0	1,2
Vejkategori 9	23,8	10,8	5,5	3,0	1,6
Vejkategori 10	18,6	8,9	4,7	2,9	1,4
Vejkategori 11	6,4	2,7	1,6	0,9	0,2
Vejdirektoratet	14,3	7,1	4,9	2,9	1,6
Nordjylland	22,4	7,3	4,4	2,5	1,2
Viborg	10,3	4,4	2,3	1,0	0,3
Århus	17,0	7,8	4,8	3,0	1,5
Vejle	21,3	8,7	4,3	2,4	1,3
Ringkøbing	20,3	7,4	3,9	2,7	1,4
Ribe	7,0	4,3	2,1	1,5	0,2
Sønderjylland	13,8	5,4	2,5	1,1	0,2
Fyn	16,9	8,0	4,1	2,0	0,5
Vestsjælland	14,9	6,9	3,4	2,0	0,8
Storstrøm	14,1	5,7	2,6	1,3	0,3
Roskilde	22,9	12,3	7,4	4,0	2,1
Frederiksborg	26,6	14,6	8,2	5,3	2,9

Tabel 66. Reduktionspotentialeindeks, RPI, ved forskellige fraktiler angivet for de 11 vej kategorier og for de 13 vejbestyrelser, som indgår i analysen.

De i tabel 66 angivne størrelser skal bruges til at vurdere, hvilken størrelse S skal have således, at der både bliver udpeget et passende antal strækninger generelt, i hver vej kategori, og på hvert af de 13 vejnet. Ønskes det således generelt at få udpeget ca. 10 % af vejnettet som grå strækninger skal S være ca. 7, mens en S-værdi på omkring 4 eller 2 vil medføre, at ca. 15 % henholdsvis 20 % af det samlede vejnet vil blive udpeget som grå strækninger.

Hvor meget, der vil blive udpeget i hver vej kategori og i hver vejbestyrelse, vil variere. For at få udpeget ca. 10 % grå strækninger i hver vej kategori, skal S for de forskellige vej kategorier eksempelvis variere mellem 2,7 i vej kategori 11 og 18,4 i vej kategori 7. Ønskes det derimod at få udpeget 10 % af vejnettene som grå strækninger på hver af de 13 vejnet, skal S variere mellem 4,3 og 14,6.

Som udpegningskriterium anbefales det at benytte $S = 4$, hvilket svarer til, at strækninger bliver udpeget som grå, hvis de har et reduktionspotentialeindeks, der er større end fire. Denne værdi anbefales, da det jævnfør tabel 66, betyder at ca. 15 % af vejnettet vil blive udpeget som grå strækninger samtidig med, at minimum 10 % af statens vejnet og vejnettene i hvert amt vil blive udpeget.

4.4.2 Betydning af udpegningskriterium

I figur 17 og figur 18 er det konkret angivet, hvad et udpegningskriterium på RPI større end 4 betyder i forhold til, hvor stor en andel af vejnettet fordelt på vejkategori og vejbestyrelse, der vil blive udpeget som grå strækninger. Her gælder det, at 15,2 % af det samlede analysevejnet har et reduktionspotentialindeks, der er større end 4. Derudover ses det, at andelen varierer mellem 9,0 % og 23,8 % for de 11 vejkatégorier, og at andelen varierer mellem 11,1 % og 23,8 % for de 13 vejbestyrelser.

I figur 17 er de 11 vejkatégorier rangeret efter deres udpegningsandel. Her kan det ses, at vejkatégori 4, 3 og 2 har de største udpegningsandele på ca. 22-24 %, mens den mindste andel findes på vejkatégori 11 og 8, hvor andelen er 9-12 %. Disse to katégorier har, jævnfør senere i kapitlet, også den laveste gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Her ses der således et eksempel på, hvilken betydning det har at tage udgangspunkt i reduktionspotentialindeks frem for relativt reduktionspotential.

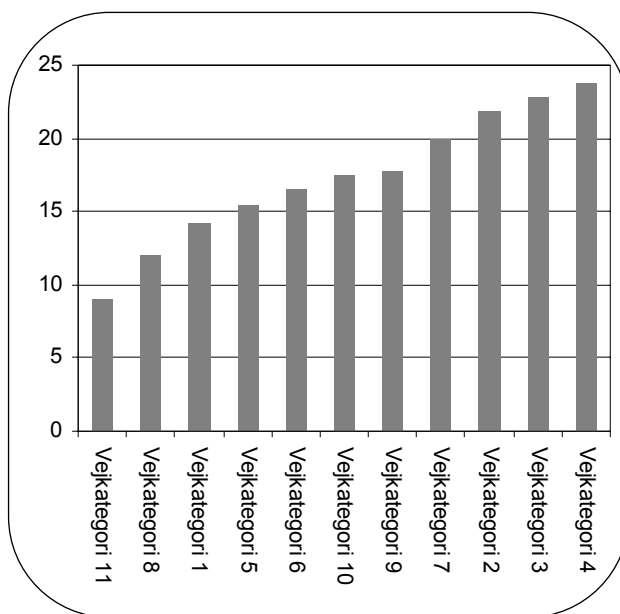
Var der således taget udgangspunkt i relativt reduktionspotential ville andelen af grå strækninger formentlig være højere for vejkatégori 11 og 8 end angivet her, idet der i forhold til de andre vejkatégorier skulle divideres med en forholdsvis lille værdi for den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed.

I figur 18 er de 13 vejbestyrelser rangeret efter deres udpegningsandel. Her kan det ses, at udpegningsandelen er størst i Frederiksborg og Roskilde amter, hvor den er 20-24 %, mens den er mindst i Viborg og Ribe amter, hvor den er 11-12 %. Dette formodes udover forskel i trafikikkerhedsniveau at kunne hænge sammen med fordelingen af vejkatégorier i de forskellige amter.

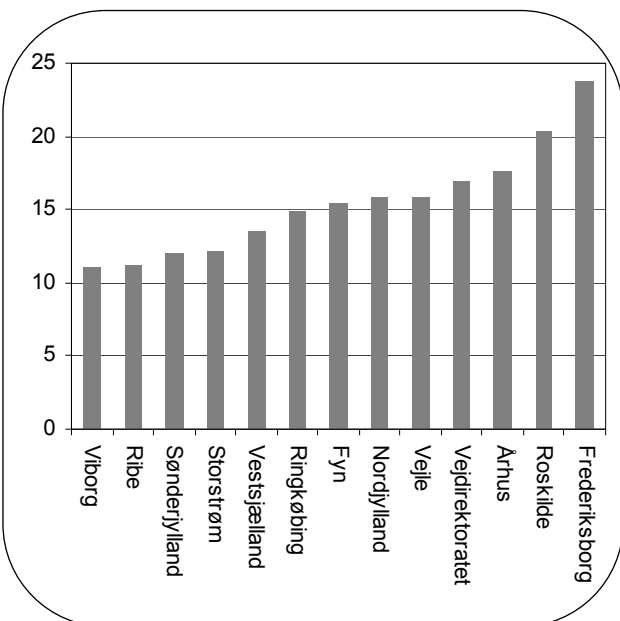
Angående de beskrevne udpegningsandele skal det generelt bemærkes, at disse er beregnet på baggrund af delstrækninger, som generelt er kortere, end de vil være, når der foretages en "korrekt" opdeling af vejnettet i forbindelse med en konkret udpegnings af grå strækninger. Dette betyder således, at de beskrevne andele ikke vil være de samme som her beskrevet, men formentlig mindre. Dette anses dog ikke som problematisk i forhold til det valgte udpegningskriterium.

Hvor mange uheld af forskellig alvorlighed ud over det gennemsnitlige niveau der skal til for, at en strækning bliver udpeget som grå, afhænger af vej- og trafikkatégori, og er angivet i bilag F. I tabel 67 er de gennemsnitlige værdier angivet. For at få udpeget en strækning skal det således i gennemsnit gælde, at der på et år på en 1 km lang delstrækning for eksempel er registreret 0,11 uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, 0,79 uheld med lettere tilskade-

komne eller 4 materielskadeuheld mere end det gennemsnitlige uheldsniveau.



Figur 17. Andel af vejnet fordelt på vejkatégori, hvor reduktionspotentialindekset er større end 4.



Figur 18. Andel af vejnet fordelt på vejbestyrelse, hvor reduktionspotentialindekset er større end 4.

Ses der på en femårs uheldsperiode, som der normalt tages udgangspunkt i, og en strækning på fem km, hvilket anbefales som den gennemsnitlige strækningens længde, gælder det, at der eksempelvis skal være registreret 2,8 uheld med dræb-

te og alvorligt tilskadekomne, 19,7 uheld med lettere tilskadekomne eller 100 materielskadeuheld mere end det gennemsnitlige uheldsniveau.

I tabel 67 er der for at illustrere den konkrete betydning af udpegningskriteriet også angivet, hvor meget den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed skal være relativt større end den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Her kan det ses, at den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed i gennemsnit skal være omkring dobbelt så stor som den gennemsnitlige, før en strækning vil blive karakteriseret som grå.

Blandt de 11 vej kategorier varierer dette forhold, og afhængig af vej kategori skal den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed være mellem 35 % og 163 % større end den gennemsnitlige for, at en strækning vil blive udpeget som grå.

1 år, 1 km	Uheld med dræbte og alv. tilskadekomne	0,110
	Uheld med lettere tilskadekomne	0,789
	Materielskadeuheld	4
5 år, 5 km	Uheld med dræbte og alv. tilskadekomne	2,8
	Uheld med lettere tilskadekomne	19,7
	Materielskadeuheld	100
RVUHT/GVUHT		1,95

Tabel 67. Eksempel på konkret betydning af udpegningskriterium i form af hvor mange uheld af forskellig alvorlighed ud over det gennemsnitlige niveau det svarer til. Derudover er konkret betydning beskrevet som det relative forhold mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed.

Angående fastsættelse af udpegningskriterier, skal det bemærkes, at der i mange af de i bilag E gennemgåede kilder er taget udgangspunkt i standardafvigelse således, at udpegningskriteriet for eksempel er lokaliteter, hvor den registrerede uheldsforekomst er én eller to standardafvigelser højere end det normale niveau. Dette gøres for at tage hensyn til uheldenes tilfældige variation. Tilgangen giver dog ikke nødvendigvis et passende operationelt antal udpegede lokaliteter, og af hensyn til metodens anvendelighed er der derfor i første omgang ikke taget udgangspunkt i denne tilgang.

Der er dog foretaget en udregning af standardafvigelsen på reduktionspotentialeindekset for de 11 vej kategorier og 13 vejbestyrelser, og resultaterne af denne beregning er angivet i tabel 68. Her ses det, at standardafvigelsen på reduktionspotentialeindekset for alle strækningerne er 6,3, mens det varierer mellem 3,6 og 15,0 for de 11 vej kategorier og varierer mellem 4,2 og 8,7 for de 13 vejbestyrelser. Standardafvigelsen er således i gennemsnit ca. halvanden gange større end det anbefalede udpegningskriterium på 4. Det betyder således, at udpegningen ikke er så "sikker", som hvis der i stedet blev udpeget på baggrund af et udpegningskriterium

på 6,3 svarende til én standardafvigelse højere end det normale niveau. Dog vil et udpegningskriterium på over 6, som det kan ses i bilag G, betyde, at der kun vil blive udpeget ganske få grå strækninger.

Endeligt skal det bemærkes, at standardafvigelsen er under 4 ved vej kategori 8, som udgør den største del af vejnettet, og hvor de fleste grå strækninger derfor umiddelbart vil være hjemmehørende. Her er udpegningskriteriet således større end standardafvigelsen.

Vej kategori	Standardafvigelse	Vejbestyrelse	Standardafvigelse
I alt	6,30	I alt	6,30
Vej kategori 1	6,58	Vejdirektoratet	8,11
Vej kategori 2	12,14	Nordjylland	6,21
Vej kategori 3	14,98	Viborg	4,26
Vej kategori 4	9,94	Århus	6,37
Vej kategori 5	12,81	Vejle	7,72
Vej kategori 6	9,08	Ringkøbing	4,34
Vej kategori 7	14,97	Ribe	4,22
Vej kategori 8	3,63	Sønderjylland	5,38
Vej kategori 9	6,93	Fyn	6,13
Vej kategori 10	7,01	Vestsjælland	5,83
Vej kategori 11	3,65	Storstrøm	5,42
		Roskilde	7,72
		Frederiksborg	8,71

Tabel 68. Standardafvigelse på reduktionspotentialeindekset for de 11 vej kategorier og 13 vejbestyrelser. Beregninger er foretaget i statistikprogrammet "SPSS 12.0.2 for Windows".

4.5 Analysedata

I det forrige er det beskrevet, hvordan den kategori- og alvorlighedsbaserede udpegningsmetode skal foretages. For at kunne bruge denne metode er det nødvendigt, at der er lavet en såkaldt kategorianalyse, hvor det givne vejnet opdeles i kategorier, og hvor den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er estimeret for disse kategorier. Inden dette lader sig gøre, skal der etableres et datasæt bestående af sammenhængende vej-, trafik og uheldsdata.

I bilag F er der en omfattende beskrivelse af dette datasæt, som sammenfattes i det følgende. Her indledes det med at beskrive dataudtrækket, herunder hvorfra der er hentet data, hvilke data der er hentet og hvordan det konkret er gjort. Dataene kan umiddelbart kun trækkes på en sådan måde, at det efter dataudtrækket er nødvendigt med en indledende bearbejdning af dataene, før de er brugbare i selve kategorianalysen. Denne bearbejdning omfatter frasortering af ubrugbare data, justering af data og sammensætning af data fra forskellige dataudtræk. Dette beskrives, hvorefter de endelige analysedata karakteriseres. Herunder foretages der også indledende analyse af dataene.

4.5.1 Dataudtræk

De nødvendige sammenhængende vej-, trafik- og uheldsdata udtrækkes fra Vejsektorens InformationsSystem, VIS, der er Vejdirektoratets og amternes fælles og landsdækkende vej-, trafik- og uheldsdatabase. Heri indsamles og ajourføres oplysninger for stats- og amtsvejnettet om vej- og trafikforhold samt oplysninger om politiregistrerede uheld for hele det danske vejnet inklusiv kommuneveje. Disse data er med brugernavn tilgængelige på www.vejsektoren.dk.

Hvordan foretages dataudtræk

På hjemmesiden findes forskellige udtræksmuligheder og services, som er beskrevet i bilag F. Blandt disse muligheder foretages dataudtrækket i dette projekt ved hjælp af det såkaldte VISOpslag, hvor det er muligt selv at programmere og definere, hvad dataudtrækkene nøjagtigt skal omfatte.

Angående dataene gælder det, at vej- og trafikdataene er strækningsbaserede, mens uheldsdataene er punktbaserede. Derfor foretages der to forskellige typer dataudtræk i form af dataudtræk for strækningsbaserede data henholdsvis dataudtræk for de punktbaserede data. Dataene slås efterfølgende sammen på baggrund af oplysninger om vejbestyrelse, vejnummer og kilometrering. Der henvises til bilag F for en yderligere beskrivelse af udtrækkene, herunder programmeringen i VISOpslag.

I det følgende beskrives det hvilke vej-, trafik- og uheldsdata, der skal trækkes fra VIS-databasen for at kunne lave den ønskede kategorianalyse.

Hvilke data

Formålet med projektet er at opstille en metode til udpegning af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land. Det er således dette vejnet, der skal trækkes data for. Det vil sige, at der trækkes data for statsvejnettet i hele landet samt for de amtslige vejnet i alle landets amter eksklusiv Københavns Amt, idet de kun har meget få strækninger i det åbne land.

Udpegningsmetoden skal ikke gælde for motorveje, men det vælges dog alligevel at udtrække data for motorvejsnettet for at kunne få en samlet beskrivelse af det normale uheldsniveau på alle vejklasser på det overordnede vejnet.

Med hensyn til uheld trækkes der data fra den femårige periode 2000-2004. Ved vej- og trafikdata er det derimod ikke umiddelbart muligt at trække historiske data, så her er dataene, under forudsætning af jævnlig opdatering, gældende for efteråret 2005.

Uheldsdataene samt vej- og trafikdataene er således gældende for to forskellige tidspunkter, men her formodes det, at de

udtrukne vej- og trafikdata også er tilnærmelsesvis gældende for den givne uheldsperiode.

I kategorianalysen skal indgå vejdata, som har signifikant betydning for det generelle uheldsniveau og eventuelt også uheldenes generelle alvorlighed. Samtidig skal det være data, der findes og umiddelbart kan trækkes fra VIS-databasen, idet det ikke er ressourcemæssigt muligt at indhente egne supplerende oplysninger for hele det overordnede vejnet i det åbne land i Danmark.

Derudover har det ved udvælgelse af hvilke vejdata, der skal indgå i analysen betydning, om de givne vejdata betragtes som en generel udformning, som i det grå strækningsarbejde i princippet ikke indgår som parametre, der kan ændres, eller betragtes som parametre, der godt kan indgå som en del af forbedringen. De sidste parametre bør ikke indgå i kategorianalysen, da det vil være usammenhængende, at nogle parametre både kan være givne forudsætninger for det generelle forventede uheldsniveau samt mulige virkemidler til at ændre det lokalt forventede uheldsniveau.

Trafikmængden har afgørende betydning for trafiksikkerheden i form af antallet og eventuelt alvorligheden af uheld, og der trækkes derfor data om trafikmængden i form af årsgntrafikken.

Udover at trafikken størrelse har betydning, kan det også formodes, at trafikken sammensætning har betydning. Vejdirektoratet har således i forbindelse med deres uheldsmødelleringsarbejde forsøgt at inddrage cykeltrafikken størrelse, men dette blev opgivet grundet primært mangelfulde og ukorrekte data. Cykeltrafik vil derfor ikke forsøges inddraget her. Derimod vil det forsøges om lastbilandelen kan inddrages på en meningsfuld måde. Dette har Vejdirektoratet aldrig forsøgt, og derudover gælder det i modsætning til cykeltrafik, at der normalt findes dækkende data for dette.

For uheldene trækkes der data om, hvornår og hvor de er sket, da dette er essentielt i forhold til at kunne få sammenhængende vej-, trafik og uheldsdata. Derudover trækkes der ID for uheldene, så uheldene kan skelnes fra hinanden, og så det er muligt at hente yderligere oplysninger om det enkelte uheld. For at kunne inddrage uheldenes alvorlighed trækkes der også data om dette. Dette gøres i form af uheldsart, der angiver, om der er tale om personskade-, materielskade- eller ekstrauehld samt ved at trække data om antal dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne.

I tabel 69 er det sammenfattet hvilke vej- trafik- og uheldsdata, der udtrækkes fra VIS-databasen.

Identifikation	Vejdata
– Vejbestyrelse – Vejnummer – Vejdæl – Kilometrering (fra og til) – Uhelds ID – Uheldsdato	– Netart – Antal kørespor – Cykelsti – Kantbane – Facadeforhold – Generel hastighedsbegrænsning – Lokal hastighedsbegrænsning
Trafikdata	Uheldsdata
– Årsdøgntrafik – Lastbilandel	– Uheldsart – Antal dræbte – Antal alvorligt tilskadekomne – Antal lettere tilskadekomne

Tabel 69. Vej-, trafik- og uheldsdata der trækkes fra VIS-databasen til brug i kategorianalysen.

4.5.2 Indledende bearbejdning af data

De udtrukne data kopieres ind i Excel-regneark, hvor der foretages en indledende databearbejdning, da dataene ikke ligger på en form, der er hensigtsmæssig ved gennemførelse af den ønskede kategorianalyse. Databearbejdningen omfatter frasortering, justering og sammensætning af data og er beskrevet i bilag F. Dette sammenfattes efterfølgende.

Frasortering af data

Trækningen af både vej- og trafikdata og uheldsdata er foretaget på en sådan måde, at det er nødvendigt efterfølgende at frasortere nogle strækninger eller data for at få de strækninger og data, der skal indgå i selve kategorianalysen. Dette skyldes, at det i praksis ikke er muligt at programmere data-udtrækkene, så de præcist ønskede strækningstyper og data trækkes med det samme.

Ved det gennemførte udtræk af vej og trafikdata er det ikke umiddelbart fundet muligt at afgrænse trækningen til det åbne land, og dataene trækkes således både for det åbne land og byområder. Strækninger i byområder skal således fratrækkes datasættet, men da der ikke direkte findes data om, hvorvidt en given strækning ligger i eller uden for byområder, gøres det konkret ved at fratrække strækninger, hvor den såkaldte generelle hastighedsgrænse er 50 km/t, da byområder altid har denne generelle hastighedsgrænse.

Udover at frasortere strækninger i byområder, frasorteres større kryds i form af krydsninger mellem overordnede veje i form af stats- og amtsveje også. Dette gøres, idet større kryds, jævnfør de generelle anbefalinger, ikke betragtes som en del af strækningerne og uheld i større kryds bør således ikke indgå i kategorianalysen for strækningerne.

Mens større kryds frasorteres, indgår mindre kryds, indkørsler og overkørsler, idet disse her betragtes som lokaliteter, som bør indgå som en del af strækningerne. I beregningen af gennemsnitlige uheldsniveauer indgår således uheld i mindre

kryds, indkørsler og overkørsler. Ligeledes indgår sorte pletter, der ikke findes på de større kryds. Det er valgt ikke at frasortere disse lokaliteter, idet det i praksis vil være en meget ressourcekrævende proces.

Strækninger med mangelfulde, uklare eller oplagt forkerte vej- eller trafikdata frasorteres også, men det drejer sig dog kun om få strækninger, og her er det typisk trafikdataene, der er problemer med.

Ved udtrækning af uheldsdata trækkes både personskade-, materielskade- og ekstrauehld. Derfor foretages der en frasortering af ekstrauehld, idet disse uheld normalt ikke indgår i denne form for analyse, da registreringen af disse er forbundet med stor tilfældighed. Derudover frasorteres uheld med manglende stedfæstelse og uheld der er sket på ramper, som ikke indgår i analysen.

Justering af data

For de tilbageværende data gælder det, at de ligger i en form, der nødvendiggør justering af disse, før selve kategorianalysen kan foretages. For vejdataene hænger dette generelt sammen med, at der trækkes data for højre henholdsvis venstre vejside, hvor det i dette projekt er mest hensigtsmæssigt at have et samlet mål for de forskellige parametre. Disse justeringer beskrives i det følgende.

For at få antallet af kørespor, adderes antallet af kørespor i højre og venstre vejside. Angående kørespor gælder det derudover, at VIS-databasen angiver antallet af afstribede kørespor herunder også svingbaner i kryds og buslommer i forbindelse med busstoppesteder. Det vil således sige, at et kryds med eksempelvis to svingbaner på en tosporet vej angives som værende firesporet på den delstrækning, hvor svingbanerne er. Ligeledes angives en tosporet vej med en buslomme som tresporet i buslommens længde. Disse strækninger vil i dette projekt ikke blive klassificeret som tre eller firesporet, men derimod som tosporet. For det først anses disse delstrækninger som tosporet, og for det andet vil det give en misvisende beregning af den gennemsnitlige uhelds-omkostningsvægtede uheldstæthed for eksempelvis firesporede veje, hvis blandt andet tosporede delstrækninger med to svingbaner indgik i beregningen.

Denne betragtning betyder, at mange delstrækninger som i VIS-databasen angives som eksempelvis tre-, fire, fem-, seks-, syv-, eller ottesporede omklassificeres til to-, tre- eller firesporede. Dette gøres ved, at korte delstrækninger på typisk under 50 m med flere spor end de tilstødende strækninger omklassificeres til strækninger med det samme antal kørespor som de tilstødende delstrækninger.

Angående cykelsti og kantbane kan det godt være forskelligt, hvad strækningerne har på højre og venstre side, og her er det således nødvendigt at opstille en metode til at "addere" dette således, at der opnås en samlet klassificering af, hvorvidt der er dobbeltrettet cykelsti, ensrettet cykelsti, kantbane eller ingen af delene. Denne klassificeringsmetode er angivet i tabel 70.

Den ene side	Den anden side	Klassificering
Dobbeltret. cykelsti	Dobbeltret. cykelsti	Dobbeltret. cykelsti
Dobbeltret. cykelsti	Ensrettet cykelsti	Dobbeltret. cykelsti
Dobbeltret. cykelsti	Kantbane	Dobbeltret. cykelsti
Dobbeltret. cykelsti	Ingen ting	Dobbeltret. cykelsti
Ensrettet cykelsti	Ensrettet cykelsti	Ensrettet cykelsti
Ensrettet cykelsti	Kantbane	Ensrettet cykelsti
Ensrettet cykelsti	Ingen ting	Ensrettet cykelsti
Kantbane	Kantbane	Kantbane
Kantbane	Ingen ting	Kantbane
Ingen ting	Ingen ting	Ingen ting

Tabel 70. Klassificering af strækninger i strækninger med kantbane, ensrettet cykelsti, dobbeltrettet cykelsti eller ingen af delene på baggrund af hvad der er langs vejen på højre henholdsvis venstre side.

Den ene side	Den anden side	Klassificering
Ingen eller spredt randbebyggelse	Ingen eller spredt randbebyggelse	Ikke randbebyggelse
Ingen eller spredt randbebyggelse	Facadeløs randbebyggelse, industri eller lav bebyggelse	Ikke randbebyggelse
Ingen eller spredt randbebyggelse	Beboelse og etageejendomme eller forretninger	Randbebyggelse
Facadeløs randbebyggelse, industri eller lav bebyggelse	Facadeløs randbebyggelse, industri eller lav bebyggelse	Randbebyggelse
Facadeløs randbebyggelse, industri eller lav bebyggelse	Beboelse og etageejendomme eller forretninger	Randbebyggelse
Beboelse og etageejendomme eller forretninger	Beboelse og etageejendomme eller forretninger	Randbebyggelse

Tabel 71. Klassificering af strækninger i strækninger med henholdsvis uden randbebyggelse på baggrund af hvilken randbebyggelse der er langs vejen på højre og venstre side.

I dette projekt fokuseres der på strækninger i det åbne land, men derfor kan der godt være bebyggelse langs strækningerne, hvilket især gør sig gældende i de såkaldte blå byer. Ligesom ved cykelsti og kantbane gælder det, at der godt kan være forskellige type randbebyggelse på højre og venstre side af vejen, hvorfor det også her er nødvendigt med en metode til at foretage en samlet klassificering. Denne er angivet i tabel 71.

Her gælder det, at der i VIS opereres med seks forskellige kategorier for randbebyggelse, men i den samlede klassificering i dette projekt opdeles strækningerne kun i strækninger uden henholdsvis med randbebyggelse. Dette er valgt af hensyn til overskuelighed, for ikke at få for mange kategorier, og fordi det i det åbne land ikke anses som aktuelt at skelne mellem forskellige randbebyggelser, der normalt findes i byområder.

Ved hastighed er der både trukket data om generel og lokal hastighedsgrænse. Her er den generelle hastighedsgrænse benyttet i forhold til at identificere strækninger i byområder samtidig med, at det er den gældende hastighedsgrænse, hvor der ikke er angivet nogen lokal hastighedsbegrænsning. Hvor der er angivet en lokal hastighedsbegrænsning, er denne gældende. Det vil således sige, at den lokale hastighedsgrænse vælges, hvor der er en sådan.

Ligesom ved de andre parametre er der angivet en værdi for højre og venstre kørespor. Disse er oftest enslydende, men i få tilfælde, typisk i forbindelse med kryds, hvor der er etableret asymmetriske hastighedsbegrænsninger, er hastighedsbegrænsningen på mindre delstrækninger på normalt 100-200 m forskellig i de to sider. I sådanne tilfælde vælges den laveste hastighedsbegrænsning.

Sammensætning af vej- og trafikdata

Ved udtræk af vej- og trafikdata opdeles en strækning i delstrækninger hver gang en af de parametre, der indgår i dataudtrækket, ændres. Det vil sige, at strækninger normalt er opdelt i mange henholdsvis korte delstrækninger, idet en strækning opdeles i en eller flere nye delstrækninger, hvis der for eksempel er en buslomme eller et kryds.

For de 700 strækninger, der er trukket data for, gælder det således, at de er blevet opdelt i 36.441 delstrækninger svarende til, at hver strækning i gennemsnit er blevet opdelt i 52 delstrækninger og at den gennemsnitlige længde på disse delstrækninger er 0,3 km.

I den indledende behandling er alle delstrækninger i byer, i større kryds og hvor der er mangelfulde vej- og trafikdata blevet frasorteret. Derudover er det efter den indledende behandling af dataene muligt at slå nogle delstrækninger sammen. Dette skyldes, at delstrækninger, der i dataudtrækket blev klassificeret som forskellige, efter den indledende behandling ikke længere har forskellige karakteristika. Det kan eksempelvis være en delstrækning med og uden buslomme, som kan slås sammen til en samlet delstrækning.

Datamaterialet er således blevet gennemgået og tilstødende delstrækninger med samme karakteristika er slået sammen. For at begrænse antallet af delstrækninger er der med hensyn

til trafik indført en bagatelgrænse på 100 køretøjer pr. døgn og en lastbilandel på 1 %. Hvis forskellen er mindre end dette mellem to delstrækninger, slås strækningerne sammen.

For at undgå for korte delstrækninger slås delstrækninger på under 20 m, som ikke har samme karakteristika som de tilstødende delstrækninger, sammen med den af de tilstødende delstrækninger, som ligner mest. Det skal bemærkes, at delstrækningerne ikke behøver at blive slået sammen, men dette er valgt for at begrænse datamaterialet og gøre det mere overskueligt at arbejde med.

Dette betyder, at der i forhold til det oprindelige dataudtræk er foretaget følgende ændringer:

- **Antal strækninger:** 700 → 673
- **Antal delstrækninger:** 36.441 → 7.313
- **Antal delstrækninger pr. strækning:** 52 → 11
- **Længde af vejnet:** 11.117 km → 9.711 km
- **Længde pr. delstrækning:** 0,31 km → 1,33 km

Sammensætning af vej- og trafikdata med uheldsdata

Efter denne indledende databehandling er vej- og trafikdata samt uheldsdata blevet slået sammen. Dette gøres for hver vejbestyrelse på baggrund af vejnummer og kilometrerung. Konkret gøres det ved at tilføje uheldsdataene i tabellen for vej- og trafikdata. For hver af de definerede delstrækninger undersøges det, om der er registreret nogle uheld på denne. Er der sket flere uheld, skal dataene for disse summeres, så de kan stå på en række svarende til, at der er en række for hver delstrækning.

Ved sammensætning af vej- og trafikdata og uheldsdata kan det ske, at der er registreret uheld i mindre kryds, som opdeles to delstrækninger. Det gjorde sig gældende i 507 opdelingspunkter. Her deles uheldene og personskadene ligeligt mellem de to tilstødende delstrækninger.

4.5.3 Analysedata

Som beskrevet i det forrige omfatter kategorianalysen stats- og amtsveje i det åbne land inklusiv motorvejsstrækninger fra hele Danmark og eksklusiv amtsveje i Københavns Amt. Fra dette vejnet er fratrasket større kryds samt strækninger med mangelfulde vej- eller trafikdata. Følgende sammenfattes det, hvor meget data, der konkret indgår i analysen.

I tabel 72 er det angivet, hvor mange km veje, der indgår i kategorianalysen. Her kan det ses, at analysen baseres på 9.707 km veje. Der indgår mellem 178 km og 1.508 km veje fra hver af de 13 vejbestyrelses vejnet svarende til et gennemsnit på 747 km.

I alt består de 13 vejbestyrelses vejnet inklusiv strækninger i byområder af 11.117 km veje. Af dette vejnet indgår såle-

des 87 % i kategorianalysen. I tabel 72 er også angivet den samlede vejlængde i det åbne land, og det kan her ses, at dette er 9.936 km. Der er således blevet fratrasket 2 % i forbindelse med større kryds og strækninger med mangelfulde data.

I tabel 73 angives på baggrund af værdier fra 2005 størrelsen af trafikarbejdet på det vejnet, der indgår i analysen. Det kan her ses, at trafikarbejdet er 24 milliarder køretøjkm pr. år. Trafikarbejdet i analysen udgør 83 % af det trafikarbejde, der i alt udføres på de 13 vejbestyrelses vejnet.

	Analysevejnet (km)	Vejnet i landzo- ne (km)	Vejnet i alt (km)
Vejdirektoratet	1.508	1.569	1.619
Nordjylland	1.050	1.087	1.208
Viborg	740	749	798
Århus	815	828	991
Vejle	629	660	698
Ringkøbing	801	827	891
Ribe	572	584	631
Sønderjylland	1.051	1.064	1.139
Fyn	784	784	1.010
Vestsjælland	553	560	654
Storstrøm	670	673	761
Roskilde	178	185	256
Frederiksborg	360	366	460
I alt	9.707	9.936	11.117
I alt (amter)	8.203	8.367	9.497

Tabel 72. Længde af analysevejnet, vejnet i landzone og vejnet i alt. Værdierne for vejnettets længde er gældende for år 2005 (Vejdirektoratet 2005; 2005a).

	Trafikarbejde (Mio. køretøjkm/år)	ÅDT (køre- tøjer/døgn)	Lastbilandel (%)
Vejdirektoratet	12.223	22.210	13
Nordjylland	1.300	3.393	10
Viborg	888	3.289	15
Århus	1.375	4.626	11
Vejle	1.140	4.967	14
Ringkøbing	1.082	3.702	16
Ribe	747	3.574	9
Sønderjylland	1.252	3.264	11
Fyn	1.055	3.684	9
Vestsjælland	913	4.522	13
Storstrøm	926	3.787	10
Roskilde	451	6.928	12
Frederiksborg	959	7.293	8
I alt	24.311	6.860	11
I alt (amter)	12.088	4.037	11

Tabel 73. Trafikarbejdet for 2005 på analysevejnet, den gennemsnitlige årsdøgntrafik og den gennemsnitlige lastbilandel (Vejdirektoratet 2005b).

	Uheld						Personskader			
	I alt	Materielskade	Personskade	Dødsuheld	Alv. personskadeuheld	Let personskadeuheld	I alt	Dræbte	Alv. tilskadekomne	Let tilskadekomne
Vejdirektoratet	4.348	2.343	2.005	208	923	874	3.281	251	1.263	1.767
Nordjylland	1.271	514	757	88	370	299	1.149	103	488	558
Viborg	740	302	438	48	213	177	727	60	285	382
Århus	1.156	453	703	71	347	285	1.128	88	491	549
Vejle	913	380	533	79	263	191	811	94	351	366
Ringkøbing	978	321	657	77	302	278	1.084	85	401	598
Ribe	615	252	363	42	178	143	569	49	224	296
Sønderjylland	1.454	787	667	69	312	286	997	75	395	527
Fyn	1.237	565	672	57	320	295	938	67	408	463
Vestsjælland	717	317	400	44	224	132	615	48	299	268
Storstrøm	994	521	473	56	213	204	695	62	270	363
Roskilde	411	231	180	20	108	52	250	21	128	101
Frederiksborg	992	486	506	52	235	219	801	57	314	430
I alt	15.826	7.472	8.354	911	4.008	3.435	13.045	1.060	5.317	6.668
I alt (amter)	11.478	5.129	6.349	703	3.085	2.561	9.764	809	4.054	4.901

Tabel 74. Antal uheld og personskader af forskellige alvorlighed fra 2000-2004, der indgår i kategorianalysen.

I tabel 73 er også angivet den gennemsnitlige årsdøgntrafik på analysevejnettene fra de 13 vejbestyrelser. Her kan det ses, at den gennemsnitlige årsdøgntrafik på de amtslige analysevejnet varierer mellem 3.300 køretøjer pr. døgn og 7.300 køretøjer pr. døgn svarende til et gennemsnit på 4.000 køretøjer pr. døgn. På det statslige analysevejnet er den gennemsnitlige årsdøgntrafik 22.200 køretøjer pr. døgn. Den gennemsnitlige lastbilandel er 8-16 %.

I kategorianalysen indgår politiregistrerede personskade- og materielskadeuheld på det i det forrige angivne vejnet fra den femårige periode 2000-2004. I tabel 74 er det angivet, hvor mange uheld og personskader der indgår i analysen. Her kan det ses, at analysen baseres på 15.826 uheld, hvor der i den femårige uheldsperiode er registreret mellem 411 og 4.348 uheld på de enkelte vejbestyrelses vejnet. Uheldene er fordelt således, at 53 % er personskadeskadeuheld, mens de resterende 47 % er materielskadeuheld.

Personskadeuheldene kan som beskrevet yderligere opdeles i dødsuheld, alvorligt personskadeuheld og lettere personskadeuheld. Denne opdeling betyder, at der i analysen indgår 911 dødsuheld, 4.008 alvorlige personskadeuheld og 3.435 lettere personskadeuheld svarende til 11 %, 48 % henholdsvis 41 % af det samlede antal personskadeuheld i analysen.

Af tabel 74 fremgår det, at de 8.354 personskadeuheld har resulteret i 13.025 personskader svarende til, at der i gennemsnit har været 1,56 personskade pr. personskadeuheld. Disse personskader er fordelt på 8 % dræbte, 41 % alvorligt tilskadekomne og 51 % lettere tilskadekomne.

For en yderligere beskrivelse af datasættet henvises der til bilag F. Her er datamaterialet i form af vejlængde, antal delstrækninger, gennemsnitlig strækningslængde, trafikarbejde, gennemsnitlig årsdøgntrafik, gennemsnitlig lastbilandel samt uheld og personskader af forskellig alvorlighed opgjort på kategorier inden for netart, kørespor, cykelsti og kantbane, randbebyggelse, hastighedsgrænse, årsdøgntrafik og lastbilandel.

4.5.4 Indledende analyse

I bilag F er der gennemført en række indledende analyser af de udtrukne og beskrevne data. Disse analyser er foretaget for at få yderligere overblik over datamaterialet og for at få dokumenteret, at de forskellige vej- og trafikparametre, der er trukket data om, har betydning for det generelle uheldsniveau herunder alvorlighed, og på den måde argumentere for det fornuftige i at tilstræbe at opdele vejnettet i kategorier på baggrund af disse parametre.

Angående det sidste formål skal det bemærkes, at det for flertallet af de vej- og trafikparametre, der indgår i datamaterialet, er foretaget mange nationale og internationale undersøgelser, der påviser, at parametrene har signifikant betydning for det generelle uheldsniveau, hvilket da også er årsagen til, at der i det hele taget er trukket data om disse parametre. Dog gælder det, at der for danske forhold ikke i samme omfang er foretaget analyser af, hvilken betydning parametrene har for alvorlighed.

I det følgende sammenfattes, jævnfør tabel 75, de overordnede resultater af disse analyser med fokus på, hvorvidt de forskellige parametre har betydning eller ej for antal og alvorlighed af de registrerede uheld. Her peger opgørelsen umiddelbart på, at både netart, antal kørsler, tilstedeværelse af cykelsti og kantbane, randbebyggelse, hastighedsgrænse og årsdøgntrafik i større eller mindre omfang har betydning for størrelserne af uhelds- og personskadetæthed og -frekvensen, mens det i mindre grad er tydeligt, hvorvidt lastbilandel har betydning eller ej.

Angående uheldenes alvorlighed opgøres det i denne sammenhæng på to forskellige måder. Dels som andelen af uheld af forskellig alvorlighed i forhold til det samlede antal uheld, dels som antallet af tilskadekomne af forskellig alvorlighed pr. personskadeuheld. Her peger opgørelsen umiddelbart på, at netart, randbebyggelse, hastighedsgrænse og til dels lastbilandel ifølge begge metoder til at opgøre alvorlighed generelt har betydning for uheldenes alvorlighed. Dog giver de to opgørelser med undtagelse af randbebyggelse forskellige resultater. Antal kørsler og årsdøgntrafik har ifølge den første metode at opgøre alvorlighed på betydning, mens tilstedeværelse af kantbane og cykelsti ifølge den anden metode til dels har betydning.

Med hensyn til tæthed og frekvens skal det bemærkes, at flere af resultaterne korrelerer med hinanden. Således viser opgørelsen, som det er dokumenteret i mange undersøgelser, at der er en klar sammenhæng mellem trafikmængde og størrelserne af uhelds- og personskadetæthed og -frekvens således, at større trafikmængde generelt medfører større uhelds- og personskadetæthed samt mindre uhelds- og personskadefrekvens. Dette har umiddelbart betydning ved netart og antal kørsler, hvor strækninger med fire eller mere end fire spor samt motorveje generelt har meget trafik og derfor blandt andet på grund af dette får en høj uheldstæthed og lav uheldsfrekvens. Andre eksempler på formodet

korrelation er netart og hastighedsgrænse samt randbebyggelse og hastighedsgrænse.

Derudover skal det til opgørelsen generelt gøres opmærksom på, at der er tale om simple opgørelser, hvor tæthed, frekvens og alvorlighed er opgjort selvstændigt under hver af de syv overskrifter uafhængigt af de andre overskrifter. Strækningerne i de enkelte kategorier kan således være meget uhomogene med hensyn til parametrene under nogle af de andre overskrifter, herunder både vej- og trafikrelaterede parametre. Dette betyder således, at de fundne værdier kan dække over store variationer i den enkelte kategori.

På baggrund af de foretagne opgørelser indikeres det, at flere af analyseparametrene har betydning for det generelle uheldsniveau og uheldenes alvorlighed. For at kunne mere end indikere er det nødvendigt at foretage deciderede statistiske test i form af middelværditest, hvor det testes, hvorvidt der er signifikant forskel på de fundne gennemsnitsværdier. Samtidig kan der også foretages test af korrelation. Disse test kan foretages for de forskellige opgjorte værdier af uhelds- og personskadetæthed, de forskellige opgjorte værdier af uhelds- og personskadefrekvens samt de forskellige opgjorte værdier for alvorlighed.

Disse test gennemføres ikke for de indledende analyser, men derimod først senere for de opgjorte gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder. Dette hænger sammen med, at disse foreløbige opgørelser i sig selv ikke er interessante og afgørende for det videre arbejde og det endelige produkt. For det første er der tale om kategorier bestående af meget uhomogene strækninger, hvor det er mere relevant at teste de endelige kategorier. For det andet er det i sig selv ikke interessant at teste for eksempel tæthed eller alvorlighed, idet disse mål vil blive kombineret i det følgende, og her er det mere relevant at teste det endelige mål, som grå strækninger skal udpeges på baggrund af.

	Tæthed		Frekvens		Alvorlighed 1		Alvorlighed 2	
	Størst	Mindst	Størst	Mindst	Størst	Mindst	Størst	Mindst
Netart	Motorveje	Øvrige veje	Øvrige veje	Motorveje	Øvrige veje	Motorveje	Motortrafikveje	Øvrige veje
Kørsler	> 4 spor	2 spor	2 spor	4 spor	2 spor	> 4 spor	Ikke entydigt	Ikke entydigt
Cykelsti og kantbane	Cykelsti	Ingen	Ingen	Kantbane	Ikke entydigt	Ikke entydigt	Kantbane	Ikke entydigt
Bebyggelse	Rand	Ikke rand	Rand	Ikke rand	Ikke rand	Rand	Ikke rand	Rand
Hastighed	70	80	60	110-130	80	110-130	90	60
ÅDT	Stor ÅDT	Lille ÅDT	Lille ÅDT	Stor ÅDT	Lille ÅDT	Stor ÅDT	Ikke entydigt	Ikke entydigt
Lastbilandel	(Lille andel)	(Stor andel)	(Lille andel)	(Stor andel)	Lille andel	Stor andel	(Lille andel)	(Stor andel)

Tabel 75. Sammenfatning af hvor den største henholdsvis mindste uhelds- og personskadetæthed og -frekvens findes samt hvor uheldene er mest alvorlige. Alvorlighed 1 omfatter andel af uheld af forskellig alvorlighed i forhold til det samlede antal uheld, mens alvorlighed 2 omfatter antal tilskadekomne af forskellig alvorlighed pr. personskadeuheld.

På baggrund af de foretagne simple opgørelser vælges det at arbejde videre med alle de syv overskrifter, idet opgørelserne antyder, at de har betydning eller til dels har betydning for enten uheldsniveau, uheldsalvorlighed eller både uheldsniveau og alvorlighed. Det vælges således også at medtage de parametre, som kun til dels har vist sig at have betydning, hvilket primært drejer sig om lastbilandelen. Denne medtages således for nærmere at kunne undersøge om og hvilken betydning, den har for uheldsniveau og alvorlighed.

4.6 Opdeling i kategorier

En kategorianalyse foretages ved at opdele det givne vejnet i nogle kategorier, og for disse udregne den i dette tilfælde gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Det givne vejnet er blevet beskrevet i det forrige, og i det følgende vil det blive beskrevet, hvordan dette vejnet opdeles i kategorier.

Der indledes med at opstille fire kriterier, som opdelingen så vidt muligt skal opfylde. Herefter gennemføres selve opdelingen. Først opdeles vejnettet i 11 vej kategorier på baggrund af de vejrelaterede parametre, og herefter underopdeles disse vej kategorier i 50 kategorier på baggrund af trafikmængden. Afslutningsvis vil det blive undersøgt, hvorvidt det er muligt og hensigtsmæssigt at underopdele kategorierne yderligere på baggrund af lastbilandelen.

Det vælges således at opdele på baggrund af trafikmængden for lastbilandelen. Dette vælges, idet det betragtes som vigtigere at få inddraget trafikmængden på en logisk og sammenhængende måde, end at få inddraget lastbilandelen på lignende vis. Grunden til det er, at det i mange undersøgelser er dokumenteret, at trafikmængden har betydning, mens det ikke på samme måde er undersøgt og dokumenteret, hvorvidt og hvilken betydning lastbilandelen har.

4.6.1 Opdelingskriterier

For at kunne opdele vejnettet i kategorier og vurdere denne opdeling er der opstillet følgende fire kriterier for, hvad opdelingen skal resultere i:

1. Logisk og sammenhængende system
2. Mulighed for sammenligning med eksisterende uheldsmodeller
3. Tilstrækkelig mængde data i hver kategori
4. Kategorier med signifikant betydning for den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed

I bilag F er det beskrevet, hvad disse punkter dækker over, og dette sammenfattes i det følgende.

Logisk system

Kategorierne skal opdeles i et system, der af hensyn til praktisk anvendelighed er umiddelbart logisk og forståeligt. Det

vil sige, at systemet skal kunne beskrives og fremstilles grafisk på en overskuelig og forståelig måde uden, at det er nødvendigt med lange manualer for at beskrive systemet.

Mulighed for sammenligning

Kategorierne skal opdeles på en sådan måde, at der minimum er mulighed for indirekte sammenligning med generelt forventede uheldsniveauer estimeret på baggrund af eksisterende uheldsmodeller. Dette er vigtigt af hensyn til at kunne vurdere de to tilgange i forhold til hinanden.

Grunden til, at de kun skal kunne sammenlignes indirekte, er, at der er indlejret nogle forskelle i de to tilgange, der betyder, at en umiddelbart direkte sammenligning af eksempelvis beregnede generelle uheldsniveauer ikke er muligt. De primære forskelle består i forskellig uheldsperiode, inddragelse af alvorlighed, forskellig strækningens længde, inddragelse af kryds samt forskel på kategorianalyse og uheldsmodellering. I bilag F findes en beskrivelse af de eksisterende uheldsmodeller.

Tilstrækkelig mængde data

Ved opdeling af vejnettet i kategorier skal det sikres, at der er en passende og tilstrækkelig datamængde i hver kategori til at kunne konkludere noget generelt. Her vil der som udgangspunkt tilstræbes, at der som minimum er 20 km, 20 delstrækninger og 20 uheld i hver kategori.

I enkelte tilfælde vil det af hensyn til systemet blive tilladt at gå på kompromis med disse krav. Reelt vil der dog være noget mere datamateriale i hver kategori end antydnet her, men de lave minimumsværdier er valgt af hensyn til i udgangspunkt at have fleksibilitet ved opdelingen.

Signifikant betydning

Endelig skal vejnettet kategoriseres på en sådan måde, at det som udgangspunkt kan dokumenteres, at der er signifikant forskel på den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de forskellige kategorier, og at uheldsniveau og alvorlighed således er betinget af kategorien.

Angående de fire kriterier skal det bemærkes, at de kan være internt modstridende. Således kan de to første kriterier i form af logisk system og mulighed for sammenligning være i modstrid med kriterierne om tilstrækkelig datamængde og signifikant betydning.

Her kan det således vise sig nødvendigt med et kompromis mellem de fire kriterier. Dette er dog ikke unormalt ved en sådan form for arbejde, og der findes således flere eksempler på, at der for eksempel er gået på kompromis med den statistiske sikkerhed for at få et forståeligt og logisk system. Dette gælder blandt andet i den i bilag D gennemgåede norske metode.

4.6.2 Vejen og dens omgivelse

Indledningsvis opdeles vejnettet i vej kategorier på baggrund af de vejrelaterede parametre. Dette er beskrevet i bilag F og sammenfattes i det følgende.

Angående opdeling i vej kategorier vil det umiddelbart være oplagt at krydse alle de vejrelaterede parametre med hinanden og på den måde få opdelt vejnettet i forskellige vej kategorier. Her viste den indledende analyse af vejnettet dog, at analysevejnettet er meget ensartet, idet størstedelen af vejnettet er tresporede veje uden randbebyggelse med kantbane, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t. Det vil således ikke give mening at krydse alle de vejrelaterede parametre, idet det umiddelbart vil medføre mange vej kategorier med lidt data. Ligeledes vil der i princippet også forekomme flere ikke meningsfulde kategorier. Proceduren har derimod været som illustreret i figur 19.

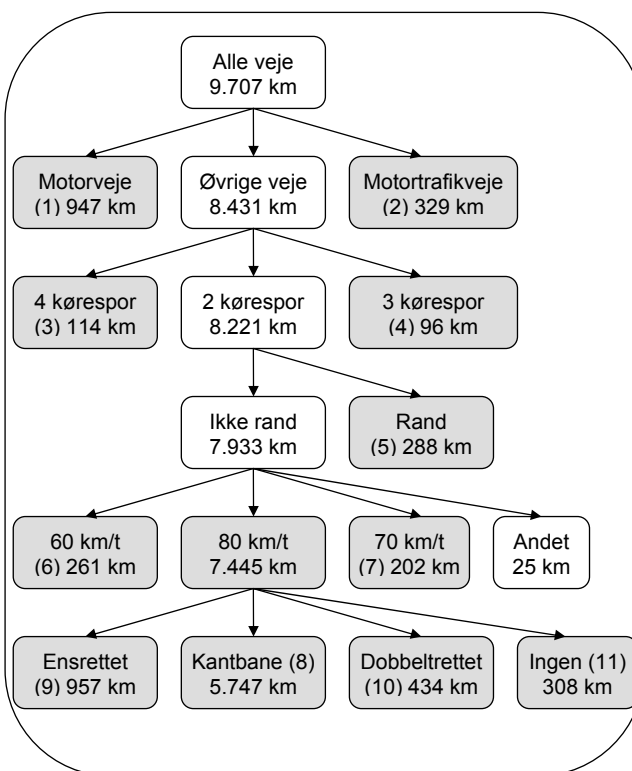
Her er der indledt med det samlede vejnet, hvorefter der løbende er fraserteret vej kategorier med en passende datamængde. Opdelingen har således resulteret i følgende 11 vej kategorier:

1. Motorveje
2. Motortrafikveje
3. Firesporede veje
4. Tresporede veje
5. Tosporede veje med randbebyggelse
6. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 60 km/t
7. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 70 km/t
8. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med kantbane
9. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med ensrettet cykelsti
10. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med dobbeltrettet cykelsti
11. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t uden kantbane eller cykelsti

I tabel 76 er forskellige karakteristika for de 11 vej kategorier angivet. Det drejer sig om vejlængde, antal delstrækninger, gennemsnitlig strækningslængde, trafikarbejde, gennemsnitlig årsdøgntrafik, gennemsnitlig lastbilandel samt antal uheld og personskader af forskellig alvorlighed.

Den største vej kategori er vej kategori 8, som udgør ca. 60 % af analysevejnettet samt næsten halvdelen af de registrerede uheld og personskader. Herefter følger vej kategori 1 og vej kategori 9. Den mindste kategori er derimod vej kategori 4, som kun omfatter ca. 1 % af datamaterialet. Herefter følger vej kategori 3 og 7. Ses der her bort fra vej kategori 8

er der i gennemsnit 393 km, 482 strækninger, 911 uheld og 693 personskader i hver vej kategori.



Figur 19. Princip for opdeling af vejnet i vej kategorier. Grå angiver vej kategorier og parentes angiver vej kategorinummer.

I bilag F er gennemsnitlig uheldstæthed og -frekvens for uheld af forskellig alvorlighed samt gennemsnitlig alvorlighed af uheld listet og beskrevet for de enkelte vej kategorier. Ligeledes er der foretaget en sammenligning med kategorierne i de eksisterende uheldsmodeller.

4.6.3 Trafikmængde

Efter at analysevejnettet er blevet opdelt i 11 vej kategorier, skal disse vej kategorier yderligere underopdeles på baggrund af trafikmængden. Her melder to spørgsmål sig. For det første om der skal benyttes samme eller forskellige intervaller af trafikmængden for alle 11 vej kategorier, og for det andet hvilke konkrete intervaller, der skal benyttes.

Generelt er det vanskelig at finde noget metodelitteratur, der omhandler, hvordan vej kategorier kan eller er blevet opdelt i mindre kategorier på baggrund af trafikmængden. Ligeledes er det som udgangspunkt ikke muligt at benytte sig direkte af samme intervaller, som benyttes i andre kategorianalyser, idet de på grund af alder eller fordi de er fra andre lande ikke kan overføres til de nuværende danske forhold. Kilder som eksempelvis (Thorson 1967) kan dog bruges til inspiration.

Vejkategori	Motor- vej	Motor- trafikvej	Øvrige veje								
			4 spor	3 spor	2 spor						
					Rand	Ikke rand					
						60 km/t	70 km/t	80 km/t			
								Kantbane	Ensrettet	Dobbelt	Ingen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Vejlængde	946,7	329,2	113,8	96,1	287,5	260,9	201,7	5.746,8	956,9	434,0	307,6
Strækninger	536	279	224	186	989	630	499	2.427	843	430	205
Gennemsnitslængde	1,77	1,18	0,51	0,52	0,29	0,41	0,40	2,37	1,14	1,01	1,50
Trafikarbejde	10.295	1.027	622	298	629	366	465	7.337	2.107	890	236
Årsdøgntrafik	29.793	8.543	14.961	8.491	5.990	3.840	6.320	3.498	6.034	5.621	2.104
Lastbilandel	11,1	10,9	9,2	10,3	10,4	10,5	10,5	11,8	10,3	10,7	10,7
Antal uheld	3.043	508	546,5	248,5	773,5	492,5	630	6.667,5	1.774	795,5	302,5
Antal materielskadeuheld	1.739	257	300	146	395	229	335	2.763,5	793	363	130,5
Antal personskadeuheld	1.304	251	246,5	102,5	378,5	263,5	295	3.904	981	432,5	172
Antal personskader	2.119	466	360,5	142,5	548	376	453,5	6.084	1.494	703,5	269,5
Antal dræbte	153	66,5	32	11	38,5	32	39,5	489,5	122	58	18
Antal alv. tilskadekomne	833	192	141	66	226,5	149	180	2.496	629,5	281,5	109,5
Antal let tilskadekomne	1.133	207,5	187,5	65,5	283	195	234	3.098,5	742,5	364	142

Tabel 76. Datamaterialet i form af vejlængde i km, antal delstrækninger, gennemsnitlig strækningsslængde i km, trafikarbejde i million køretøjkm, gennemsnitlig årsdøgntrafik i køretøjer pr. døgn, gennemsnitlig lastbilandel i procent samt uheld og personskader af forskellig alvorlighed fordelt på de 11 vejkatégorier. Værdierne for trafikken omfatter kun tal fra 2005, mens antallet af uheld og personskader omfatter den femårige periode 2000-2004.

Forskellige eller fælles intervaller

Det første spørgsmål, der skal tages stilling til, er, hvorvidt der skal benyttes fælles intervaller af trafikmængde for alle vejkatégorierne, eller om der skal benyttes forskellige intervaller for de enkelte vejkatégorier.

Fordelen ved at have forskellige intervaller er, at de kan tilpasses og optimeres i forhold til, hvordan trafikmængden fordeler sig i forskellige størrelser i den enkelte vejkatégori. For eksempel kan der ved motorveje, som generelt har meget trafik, laves mange intervaller for strækninger med meget trafik, mens der for tosporede strækninger uden kantbane, som generelt ikke har meget trafik, kan laves mange intervaller for de små trafikmængder.

Trods denne fordel vælges det som udgangspunkt at benytte fælles intervaller for alle vejkatégorier. Dette vælges af hensyn til kriteriet om at få et logisk, forståeligt og sammenhængende system, og fordi det i princippet muliggør sammenligning af forskellige vejkatégorier.

Selvom der er tale om fælles intervaller, skal det bemærkes, at der konkret vil være forskel fra vejkatégori til vejkatégori, idet det i nogle vejkatégorier kan være nødvendigt at slå intervaller sammen for at få tilstrækkelig data i hver katégori. Dette gør sig gældende, hvis der generelt er begrænset med data i den enkelte vejkatégori, eller hvis vejkatégorien med hensyn til trafik er atypisk i forhold til de andre vejka-

tegorier. Dette gør sig eksempelvis gældende for motorveje, hvor der er meget trafik i forhold de andre vejkatégorier.

Opdeling i trafikintervaller

Det andet spørgsmål, der skal besvares, omhandler hvilke konkrete intervaller, der skal benyttes, svarende til hvorfra og -til de enkelte intervaller skal gå.

Dette gøres ved enkeltvis at gennemgå hver af de 11 vejkatégorier for at undersøge, hvordan hver af de enkelte vejkatégorier mest optimalt kan opdeles i strækninger med forskellige intervaller af trafikmængden. Dette sammenfattes og på denne baggrund vurderes det, hvilken opdeling der generelt passer bedst til alle de 11 vejkatégorier.

Disse 11 forskellige opdelinger ses i bilag F, og her ses det, at der grundet vejkatégoriernes meget forskellige størrelse er stor forskel på, hvor mange katégorier de enkelte vejkatégorier kan opdeles i på baggrund af trafikmængden. Således varierer antallet mellem fire og 13 underopdelinger.

Derudover gælder det, at der er stor forskel på intervallernes størrelse samt hvorfra og -til de går, herunder ved hvilken trafikmængde det er muligt at have den mest nuancerede opdeling. Ved motorveje er det eksempelvis som den eneste katégori muligt med en nuanceret opdeling for strækninger med over 20.000 køretøjer pr. døgn. Derimod er det ikke muligt at underopdele strækninger med en årsdøgntrafik på under 7.000 køretøjer pr. døgn i flere underkatégorier.

I modsætning hertil ses vejkategori 11, hvor det ikke er muligt at underopdele strækninger med en årsdøgntrafik på over 5.000 køretøjer pr. døgn i mindre kategorier, og vejkategori 8 hvor strækninger med en trafikmængde på under 7.000 køretøjer pr. døgn er blevet opdelt i syv kategorier.

Det kan således sammenfattes, at det generelt er meget vanskeligt at opstille et fælles system, som passer godt til alle vejkategoriernes, idet der er stor forskel på, hvor mange intervaller trafikmængden kan opdeles i, og fordi der er stor forskel på, hvor der er mulighed for den mest nuancerede opdeling. Trods disse vanskeligheder tilstræbes det alligevel at have fælles intervaller. Til endeligt at afgøre, hvilke intervaller der skal benyttes, er følgende tre kriterier opstillet:

1. Nuanceret opdeling for både lav, mellem og høj trafikmængde skal om muligt tilstræbes
2. Naturlige og runde opdelingspunkter skal i videst mulig omfang benyttes
3. Naturlig og forståelig sammensætning af intervalstørrelse skal benyttes

I bilag F er listet er række mulige intervalstørrelser, og på baggrund af en gennemgang af disse, hvor de er blevet sammenholdt med hver af de 11 vej kategorier, anbefales følgende opdeling bestående af i udgangspunkt otte intervaller, hvor parentes angiver intervalstørrelse:

- Under 1.000 køretøjer/døgn (1.000 køretøjer/døgn)
- 1.000-2.999 køretøjer/døgn (2.000 køretøjer/døgn)
- 3.000-4.999 køretøjer/døgn (2.000 køretøjer/døgn)
- 5.000-6.999 køretøjer/døgn (2.000 køretøjer/døgn)
- 7.000-9.999 køretøjer/døgn (3.000 køretøjer/døgn)
- 10.000-14.999 køretøjer/døgn (5.000 køretøjer/døgn)
- 15.000-30.000 køretøjer/døgn (15.000 køretøjer/døgn)
- Over 30.000 køretøjer/døgn (70.000 køretøjer/døgn)

Kategorier

Som det fremgår af det forrige, skal hver af de 11 vej kategorier som udgangspunkt underopdeles i otte kategorier svarende til, at der i princippet vil blive 88 kategorier. Som beskrevet er der stor forskel på, hvordan trafikmængden fordeler sig i de enkelte vej kategorier, og de benyttede trafikintervaller er derfor valgt som et kompromis.

Dette betyder, at det for de enkelte vej kategorier er nødvendigt at slå nogle trafikintervaller sammen for at få tilstrækkelig data i hver kategori. Vej kategoriernes er således hver især blevet opdelt i mellem tre og seks kategorier, som angivet i det følgende:

- **Vejkategori 1:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 2:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 3:** Underopdelt i 3 kategorier
- **Vejkategori 4:** Underopdelt i 3 kategorier
- **Vejkategori 5:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 6:** Underopdelt i 4 kategorier
- **Vejkategori 7:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 8:** Underopdelt i 6 kategorier
- **Vejkategori 9:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 10:** Underopdelt i 5 kategorier
- **Vejkategori 11:** Underopdelt i 4 kategorier

Her kan det ses, at de små vej kategorier 3 og 4 er blevet opdelt i tre kategorier, mens den store vej kategori 8 er blevet opdelt i seks kategorier. To vej kategorier er blevet opdelt i fire kategorier, mens de resterende seks vej kategorier hver er blevet opdelt i fem kategorier. De 11 vej kategorier er således samlet blevet opdelt i 50 kategorier.

I tabel 77 er det angivet, hvordan de enkelte vej kategorier er blevet opdelt og nummereret. Her kan det ikke overraskende ses, at de laveste nummererede vej kategorier har den størst nuancerede opdeling ved høje trafikmængder over 10.000

	Motorvej	Motortrafikvej	Øvrige veje																		
			4 spor	3 spor	2 spor																
					Rand	Ikke rand					Ingen										
						60 km/t	70 km/t	80 km/t													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
Under 1.000	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1										
1.000-2.999					5.2	6.2	7.2	8.2			11.2										
3.000-4.999								8.3			10.2	11.3									
5.000-6.999		2.2		4.2	5.3	6.3	7.3	8.4	9.3	10.3	11.4										
7.000-9.999	1.2	2.3		4.3	5.4	6.4	7.4	8.5	9.4	10.4											
10.000-14.999	1.3	2.4	3.2		5.5		7.5	8.6	9.5	10.5											
15.000-30.000	1.4	2.5	3.3																		
Over 30.000	1.5																				

Tabel 77. Vejnettets opdeling i kategorier på baggrund af vejrelaterede parametre og årsdøgntrafik i køretøjer pr. døgn samt kategorinummerering.

køretøjer pr. døgn, mens de højest nummererede vejkatogrier har den mest nuancerede opdeling ved de laveste trafikmængder under 10.000 køretøjer pr. døgn.

I tabel 78 er det angivet, hvor meget datamateriale i form af vejlængde, antal strækninger samt antal uheld og personska-der, der indgår i hver kategori. Dette er nuanceret i bilag F.

Med hensyn til vejlængde kan det ses, at der er mellem 20 km og 2.593 km i hver kategori svarende til, at der i gen-nemsnit er 194 km vej i hver kategori. De mindste kategorier i forhold til vejlængde er kategori 2.5, 4.1, 4.2, 3.1, 6.4, 7.3 og 11.4, som alle består af under 30 km veje. De største kategorier er kategori 8.2, 8.3 og 8.4, som består af 2.593 km, 1.733 km henholdsvis 738 km. I alt er der 17 kategorier, som består af under 50 km veje, 15 kategorier som består af 50-100 km veje, 13 kategorier som består af 100-300 km veje og fem kategorier, som består af over 300 km veje.

Antallet af delstrækninger i hver kategori varierer mellem 21 og 977. Det gennemsnitlige antal delstrækninger i hver kategori er 145.

I gennemsnit er der 316 uheld i hver kategori varierende mellem 26 uheld i kategori 11.1 og 2.194 uheld i kategori 8.3. Antallet af personska-deuheld varierer mellem 12 og 1.275, og i gennemsnit er der 167 personska-deuheld i hver kategori. Der er 20-1.977 personska-der i hver kategori.

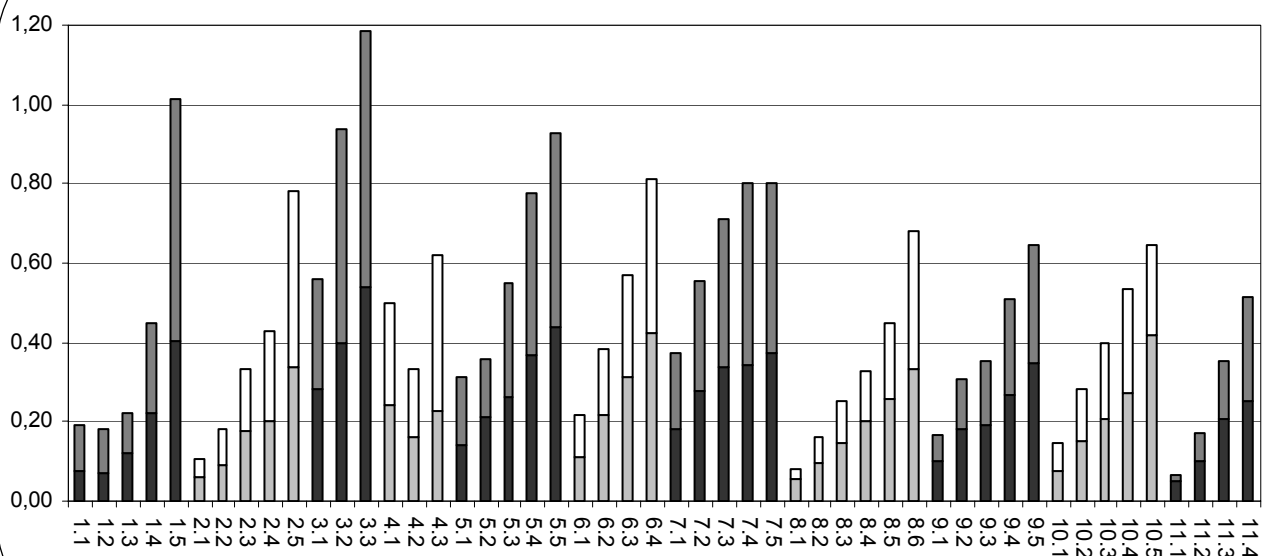
Den gennemsnitlige uheldstæthed og -frekvens for de 50 kategorier er udregnet og angivet i figur 20 henholdsvis figur 21. Her ses der som forventet et tydeligt billede af, at øget trafikmængde medfører en højere uheldstæthed. Dog er der enkelte undtagelser, men fælles for disse kategorier er, at de hører til blandt de datamæssigt mindste kategorier, hvor-for de beregnede værdier her er præget af tilfældigheder.

For uheldsfrekvens ses som forventet det modsatte billede forstået på den måde, at højere trafikmængde inden for den enkelte vejkategori typisk betyder, at der er en lavere uhelds-frekvens. Her er der dog også undtagelser, hvilket især gør sig gældende ved motorveje og motortrafikveje.

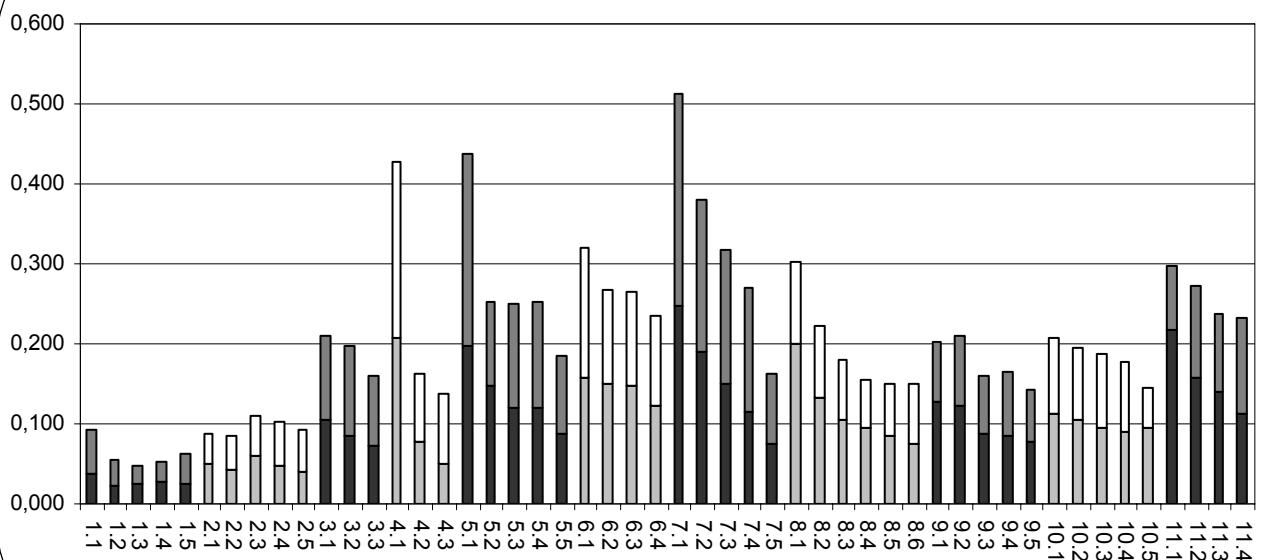
Udover beregninger af tæthed og frekvens for uheld og personska-der af forskellig alvorlighed er der i bilag F også foretaget en beregning af uheldenes gennemsnitlige alvor-lighed i de forskellige kategorier, herunder hvilken betyd-ning stigende trafikmængde har. Her konkluderes det, at trafikmængden umiddelbart ser ud til at have betydning, men denne betydning varierer fra vejkategori til vejkategori, og for mange vej kategorier er det, afhængig af metode til opgørelse, ikke entydigt, hvilken betydning trafikmængden har. Der henvises til bilag F for en uddybning.

	Vej-længde	Stræk-ninger	Uheld	Personska-deuheld	Personska-der
1.1	31,7	25	30,5	12	20
1.2	59,9	21	54	21	25
1.3	105,2	54	117,5	64	98
1.4	340,2	159	760,5	378	626
1.5	409,8	277	2.080,5	829	1.350
2.1	70,8	47	37	21,5	33,5
2.2	64,1	59	58	28,5	40,5
2.3	81,3	54	135,5	72,5	130,5
2.4	93,1	94	199,5	95	207,5
2.5	19,9	25	78	33,5	54
3.1	25,9	68	72,5	36,5	47,5
3.2	37,7	65	176,5	75	106
3.3	50,3	91	297,5	135	207
4.1	22,1	46	55	26,5	32
4.2	25,4	42	42,5	20,5	30
4.3	48,5	98	151	55,5	80,5
5.1	74,7	268	117	52,5	72,5
5.2	67,7	250	121	71	102,5
5.3	51,5	174	141	67,5	102,5
5.4	52,1	156	201,5	96	143
5.5	41,5	141	193	91,5	127,5
6.1	119,8	261	131	65	108
6.2	79,3	170	151	85,5	120
6.3	33,1	106	94	52	65
6.4	28,8	93	116,5	61	83
7.1	47,2	97	88	42,5	69,5
7.2	51,5	122	143	71,5	105,5
7.3	29,5	92	104,5	49,5	84
7.4	37,5	91	150	64,5	93
7.5	36,0	97	144,5	67	101,5
8.1	282,1	90	113,5	75,5	109
8.2	2592,6	977	2112	1253	1.841
8.3	1733,1	719	2194	1.274,5	1.977
8.4	737,9	349	1216	741	1.216,5
8.5	290,2	189	654,5	374,5	636
8.6	111,0	103	377,5	185,5	304,5
9.1	207,2	155	171	107	162,5
9.2	221,5	211	342,5	200	281
9.3	206,9	190	363,5	197	299,5
9.4	204,8	171	522,5	273	424
9.5	116,5	116	374,5	204	327
10.1	74,7	72	54	29	47
10.2	129,4	139	182	99,5	165
10.3	114,5	100	228,5	117,5	180
10.4	74,3	77	198	100,5	166
10.5	41,1	42	133	86	145,5
11.1	78,2	38	26	19	25
11.2	166,8	94	142	82	124
11.3	32,9	43	58	34	53,5
11.4	29,6	30	76,5	37	67

Tabel 78. Vejlængde, delstrækninger, uheld og personska-der fordelt på vej- og trafik kategorierne. Halve uheld og personska-der dækker over, at disse er blevet delt mellem to strækninger i opdelingspunkter.



Figur 20. Uheldstæthed i form af uheld pr. km pr. år angivet for de 50 kategorier. Den nederste del af søjlerne angiver personskadeuheldstæthed, mens den øverste del af søjlerne angiver materielskadeuheldstæthed.



Figur 21. Uheldsfrekvens i form af uheld pr. million køretøjskm pr. år angivet for de 50 kategorier. Den nederste del af søjlerne angiver personskadeuheldsfrekvens, mens den øverste del af søjlerne angiver materielskadeuheldsfrekvens.

I bilag F er den foretagne opdeling også drøftet i forhold til de tre første opstillede opdelingskriterier, herunder er der foretaget en sammenligning med de eksisterende uheldsmødder. Her konkluderes det, at disse kriterier i vid udstrækning må betragtes som opfyldt.

4.6.4 Lastbilandel

I det forrige er analysevejnettet blevet opdelt i 50 kategorier. Som beskrevet er der også trukket data om størrelsen af lastbiltrafikken, og i det følgende vil det blive undersøgt, om det er hensigtsmæssigt at underopdele de 50 kategorier i mindre kategorier med forskellig lastbilandel.

Forskellige eller fælles intervaller

Ligesom ved opdeling på baggrund af trafikmængden melder der sig en række spørgsmål, der indledningsvis skal tages stilling til. Det første spørgsmål er, hvorvidt der skal benyttes fælles intervaller af lastbiltrafikken for alle kategorierne, eller om der skal benyttes forskellige intervaller for hver af de enkelte kategorier. Her anbefales det at benytte fælles intervaller.

Ligesom ved opdeling på baggrund af trafikmængden skal det bemærkes, at der trods fælles intervaller godt kan være forskel fra kategori til kategori, idet nogle kategorier allerede er så små, at de ikke kan opdeles yderligere eller ikke kan opdeles i så mange underkategorier, som den anbefalede opdelingsmetode lægger op til.

Andel eller absolut størrelse

Det næste spørgsmål, der melder sig, er, om opdelingen skal foretages på baggrund af lastbiltrafikens absolutte størrelse eller lastbilandelen i forhold til trafikmængden. Idet der ved opdelingen skal tages udgangspunkt i fælles intervaller er det givet, at opdelingen skal baseres på lastbilandelen, da det her ikke vil give mening at tage udgangspunkt i lastbiltrafikens absolutte størrelse.

Opdeling i intervaller

Det tredje spørgsmål, der skal besvares, omhandler hvilke konkrete intervaller, der skal benyttes. Som det fremgår af det forrige gælder det, at flere af de 50 kategorier har begrænsede datamængder, og det vil derfor ikke give mening at underopdele dem yderligere i for mange underkategorier. Kategorierne bør således ikke opdeles i mere end 2-3 underkategorier med forskellig lastbilandel. Her anbefales det at underopdele på baggrund af følgende tre intervaller:

- Lastbilandel under 8 %
- Lastbilandel mellem 8 og 15 %
- Lastbilandel over 15 %

Dette anbefales af tre årsager. For det første giver denne opdeling mulighed for at undersøge en hypotese om, at uheld generelt vil være alvorligere, hvis der er en høj lastbil-

andel. For det andet anses lastbilandelen at være mærkbar forskellig mellem de tre grupper. For det tredje giver denne opdeling, som beskrevet i bilag F, en passende fordeling hvor ca. 20 % af vejnettet findes i gruppen med lavest lastbilandel, ca. 60 % af vejnettet findes i gruppen med mellem lastbilandel og 20 % findes af vejnettet i gruppen med høj lastbilandel.

For at undgå at få for små kategorier blev det alternativt også overvejet at opdele i to frem for tre intervaller ved for eksempel at opdele kategorier med lastbilandele på under henholdsvis over 10 %. Her gælder det dog, jævnfør bilag F, at en stor andel af strækningerne har en lastbilandel på omkring 10 %, og det vil umiddelbart virke unaturligt at opdele disse strækninger i to hovedgrupper, idet det ikke betragtes som afgørende, om der er en lastbilandel på eksempelvis 9,5 % eller 10,5 %.

Kategorier

Hver af de 50 kategorier er blevet gennemgået for at undersøge, om det af hensyn til det beskrevne krav til datamængdens størrelse er muligt at underopdele disse kategorier i 2-3 underkategorier med forskellig lastbiltrafik. Resultatet af denne gennemgang er angivet i bilag F, og her gælder det, at de 50 kategorier i alt er blevet underopdelt i 93 underkategorier på følgende måde:

- **Vejkategori 1:** 5 kategorier → 10 underkategorier
- **Vejkategori 2:** 5 kategorier → 6 underkategorier
- **Vejkategori 3:** 3 kategorier → 4 underkategorier
- **Vejkategori 4:** 3 kategorier → 4 underkategorier
- **Vejkategori 5:** 5 kategorier → 10 underkategorier
- **Vejkategori 6:** 4 kategorier → 8 underkategorier
- **Vejkategori 7:** 5 kategorier → 6 underkategorier
- **Vejkategori 8:** 6 kategorier → 16 underkategorier
- **Vejkategori 9:** 5 kategorier → 14 underkategorier
- **Vejkategori 10:** 5 kategorier → 10 underkategorier
- **Vejkategori 11:** 4 kategorier → 5 underkategorier

Vejnettet er således blevet opdelt i yderligere 43 kategorier. Her er de fem mindste vej kategorier 2, 3, 4, 7 og 11 kun blevet underopdelt i yderligere 1 kategori, mens de store vej kategorier 8 og 9 er blevet underopdelt i yderligere 10 henholdsvis 9 kategorier. Antallet af kategorier i hver vej kategori varierer således mellem 4 og 16.

I bilag F er det beskrevet hvor meget datamateriale, der er i hver kategori, og med udgangspunkt i disse 93 kategorier er der foretaget en omfattende analyse af, hvorvidt lastbilandelen har betydning for antallet og alvorligheden af uheld. Herunder er det undersøgt om hypotesen om, at større lastbilandel vil betyde flere alvorlige uheld kan eftervises. Her har det ikke umiddelbart været muligt at identificere nogle generelle, forståelige og meningsfulde tendenser i forhold

til, hvilken betydning lastbilandelen har for trafiksikkerheden. Lastbilandelen vil derfor ikke indgå i kategorianalysen og udviklingen af en kategoribaseret udpegningsmetode. Følgende vil der således blive taget udgangspunkt i de oprindelige 50 kategorier.

Til analysen af lastbilandelens betydning skal det afslutningsvis bemærkes, at denne bevidst er blevet prioriteret lavere end analyserne af de vejrelaterede parametre og trafikmængden, og derfor har analysen af lastbilandelen været underlagt mange bindinger. Hvis det primære formål derimod udelukkende var at undersøge lastbiltrafikkens betydning for antal og alvorlighed af uheld ville undersøgelsen i større grad kunne designes direkte i henhold til dette formål, og her vil det ikke udelukkes, at det eventuelt vil være muligt at identificere nogle tendenser.

4.7 Kategoriernes uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed

I det forrige er der argumenteret for, at analysevejnettet skal opdeles i 50 kategorier, og det er beskrevet, hvordan den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed skal estimeres. Med udgangspunkt i dette er der i bilag F foretaget en beregning og beskrivelse af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for hver af de 50 kategorier. Dette sammenfattes i det følgende. Derudover er der også foretaget en vurdering af de beregnede værdier, herunder statistiske test, hvilket også vil blive sammenfattet.

4.7.1 Gennemsnitlig vægtet uheldstæthed

Beregningsen af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er baseret på de uheldsomkostningsbaserede vægte for alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld samt tætheden af disse tre uheldskategorier. Gennemsnitlige vægte og tætheder for de 50 kategorier opgøres derfor, inden selve den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed beskrives.

Uheldsomkostningsvægte

I bilag F er det gennemsnitlige antal dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne pr. alvorligt personskadeuheld samt det gennemsnitlige antal lettere tilskadekomne pr. lettere personskadeuheld blevet opgjort for de 50 kategorier. På denne baggrund er de gennemsnitlige uheldsomkostninger for alvorlige og lettere personskadeuheld, og derved vægtene blevet estimeret for hver kategori.

I figur 22 og figur 23 er vægtene for alvorlige personskadeuheld henholdsvis lettere personskadeuheld angivet. Her gælder det, at den gennemsnitlige vægt for alvorlige personskadeuheld er 36,3 varierende mellem 17,9 og 79,3 for de forskellige kategorier. Den gennemsnitlige vægt for lettere personskadeuheld er 5,1 varierende mellem 4,2 og 6,2.

Betydningen af vægtene er konkret, at der i gennemsnit skal ca. fem materielskadeuheld til at modsvare et lettere personskadeuheld, ca. 36 materielskadeuheld til at modsvare et alvorligt personskadeuheld og ca. syv lettere personskadeuheld til at modsvare et alvorligt personskadeuheld.

Ses der med hensyn til vægtenes variation først på, hvordan de varierer for alvorlige personskadeuheld for de 11 vejkatégorier gælder det, jævnfør bilag F, at især vejkategori 2 skiller sig ud med en høj vægt på 58. Dette hænger sammen med, at denne vejkategori i gennemsnit har flest både dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne pr. alvorligt personskadeuheld. Herefter følger vejkategori 10 og 7 med vægte omkring 37-38. Vejkategori 11 har den laveste vægt på ca. 31.

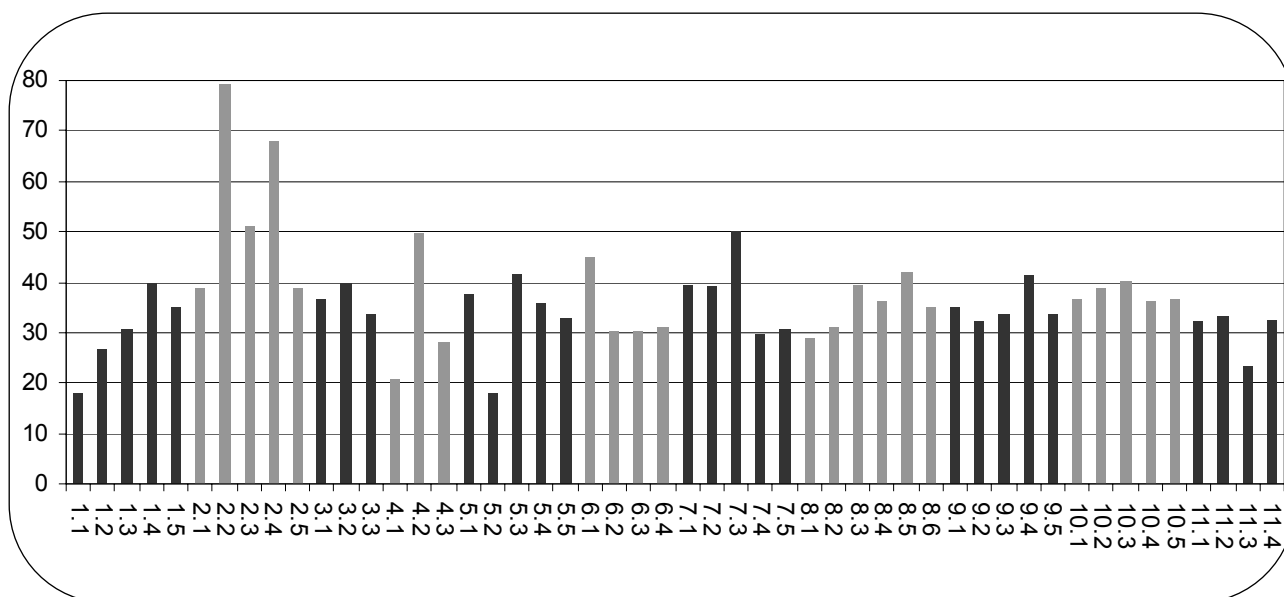
Med hensyn til vægtene for lettere personskadeuheld gælder det, at vejkategori 11 har den højeste vægt på 5,5. De resterende vejkatégorier med undtagelse af vejkategori 2 og 4 har en gennemsnitlig vægt på ca. 5, mens middelvægten for vejkategori 2 og 4 er 4,7 henholdsvis 4,3.

Fokuseres der efterfølgende på, hvordan vægtene varierer for alvorlige personskadeuheld for de 50 kategorier, kan det i figur 22 ses, at vægtene ved nogle af vejkatégorierne som vejkategori 2, 4 og 1 varierer meget inden for den enkelte vejkategori, mens vægtene inden for andre vejkatégorier kun varierer i mindre omfang. Det drejer sig især om vejkategori 10, 3 og 9.

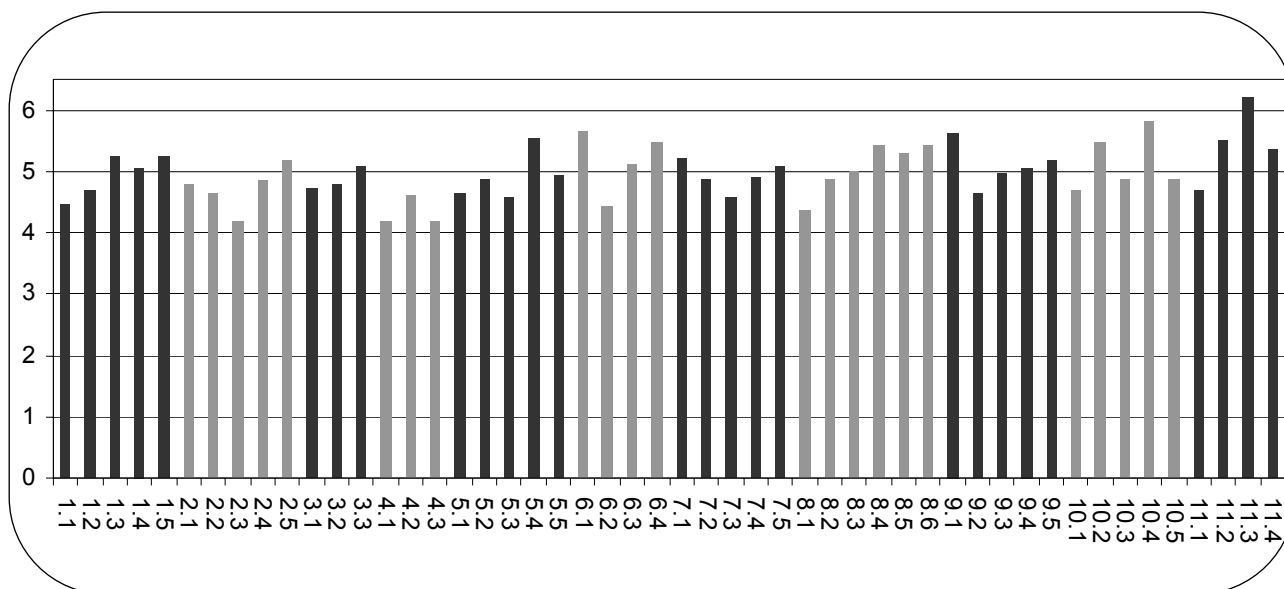
Selvom det således gælder, at vægtene varierer inden for den enkelte vejkategori, er det ikke umiddelbart muligt at identificere nogle generelle tendenser med hensyn til, hvilken betydning trafikmængden har på vægten for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Kun i vejkategori 1 og 8 kan der muligvis ses en tendens på, at øget trafikmængde betyder større vægt.

Det skal bemærkes, at nogle af vægtene, især de laveste og højeste vægte er blevet beregnet på baggrund af en forholdsvis lille datamængde, og derfor bør tages med et vist forbehold. Dette er yderligere beskrevet og drøftet i bilag F.

I figur 23 er de beregnede vægte for lettere personskadeuheld angivet for de 50 kategorier. Her kan det ligesom ved vægtene for alvorlige personskadeuheld ses, at disse varierer inden for den enkelte vejkategori. Dog er variationen ikke så stor som ved alvorlige personskadeuheld, idet det kun er antallet af lettere tilskadekomne, der kan variere. Samtidig er den personrelaterede uheldsomkostning for lettere tilskadekomne forholdsvis begrænset, hvorfor variation i antallet af lettere tilskadekomne ikke har så stor betydning.



Figur 22. Vægt for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne angivet for de 50 kategorier.



Figur 23. Vægt for uheld med lettere tilskadekomne angivet for de 50 kategorier.

Ligesom ved vægtene for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er det ved vægtene for uheld med lettere tilskadekomne ikke umiddelbart muligt at identificere nogle generelle tendenser med hensyn til, hvilken betydning øget trafikmængde har på vægten.

Uheldstæthed

For at kunne beregne den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er det også nødvendigt med kendskab til antallet af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld

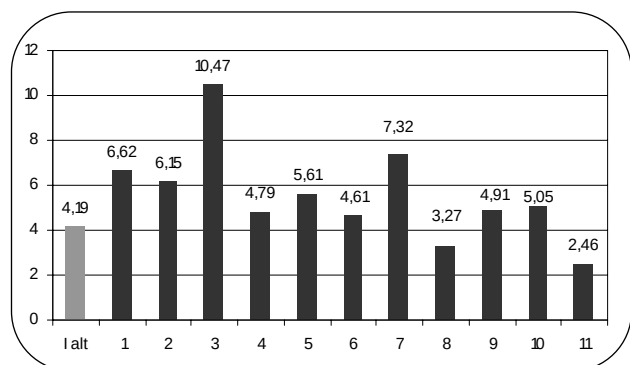
med lettere tilskadekomne og materielskadeuheld pr. km. Disse værdier er angivet i tabel 79, og beskrevet i bilag F.

Uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed

På baggrund af de angivne vægte og tætheder kan den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed beregnes for de 50 kategorier. Resultatet af disse beregninger sammenfattes i det følgende.

	Alv.	Let	Materiel		Alv.	Let	Materiel
I alt	0,101	0,071	0,154	7.1	0,121	0,059	0,193
1.1	0,038	0,038	0,117	7.2	0,161	0,117	0,278
1.2	0,043	0,027	0,110	7.3	0,210	0,126	0,373
1.3	0,065	0,057	0,102	7.4	0,213	0,131	0,456
1.4	0,122	0,101	0,225	7.5	0,172	0,200	0,430
1.5	0,237	0,168	0,611	8.1	0,038	0,016	0,027
2.1	0,041	0,020	0,044	8.2	0,058	0,039	0,066
2.2	0,048	0,041	0,092	8.3	0,088	0,059	0,106
2.3	0,116	0,063	0,155	8.4	0,115	0,086	0,129
2.4	0,141	0,063	0,225	8.5	0,146	0,112	0,193
2.5	0,216	0,120	0,446	8.6	0,187	0,147	0,346
3.1	0,162	0,120	0,278	9.1	0,069	0,035	0,062
3.2	0,249	0,149	0,539	9.2	0,108	0,072	0,129
3.3	0,298	0,239	0,647	9.3	0,116	0,074	0,161
4.1	0,131	0,109	0,258	9.4	0,149	0,117	0,244
4.2	0,126	0,035	0,173	9.5	0,203	0,148	0,293
4.3	0,130	0,099	0,394	10.1	0,051	0,027	0,067
5.1	0,082	0,059	0,173	10.2	0,092	0,062	0,127
5.2	0,124	0,086	0,148	10.3	0,107	0,098	0,194
5.3	0,130	0,128	0,285	10.4	0,170	0,101	0,263
5.4	0,209	0,159	0,405	10.5	0,258	0,160	0,229
5.5	0,234	0,207	0,489	11.1	0,028	0,020	0,018
6.1	0,071	0,038	0,110	11.2	0,059	0,039	0,072
6.2	0,121	0,095	0,165	11.3	0,131	0,076	0,146
6.3	0,163	0,151	0,254	11.4	0,165	0,084	0,267
6.4	0,230	0,195	0,386				

Tabel 79. Tæthed i form af uheld pr. km pr. år for alvorlige og lettere personskadeuheld samt materielskadeuheld.



Figur 24. Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed pr. km pr. år for de 11 vejkatgorier.

I figur 24 er den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed angivet for de 11 vejkatgorier. Her kan det ses, at den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for hele analysevejnettet er 4,2. Her gælder det, at 88 % af værdien stammer fra alvorlige personskadeuheld, 9 % stammer fra lettere personskadeuheld, og 4 % stammer fra materielskadeuheld. Der er således fokus på de alvorligste uheld i estimeringen.

	Vægt		Uheldstæthed		
	Alv. uheld	Let uheld	Alv. uheld	Let uheld	Materiel-skadeuheld
3	4	8	1	1	1
7	3	9	2	2	3
1	5	3	3	3	2
2	1	10	9	10	9
5	9	7	4	4	5
10	2	2	7	8	7
9	7	6	6	7	8
4	10	11	5	6	4
6	8	5	8	5	6
8	6	4	10	9	10
11	11	1	11	11	11

Tabel 80. Vejkatgorierne rangering når de rangeres efter størst vægt henholdsvis størst tæthed. Vejkatgorierne er i tabellen rangeret efter størst uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed.

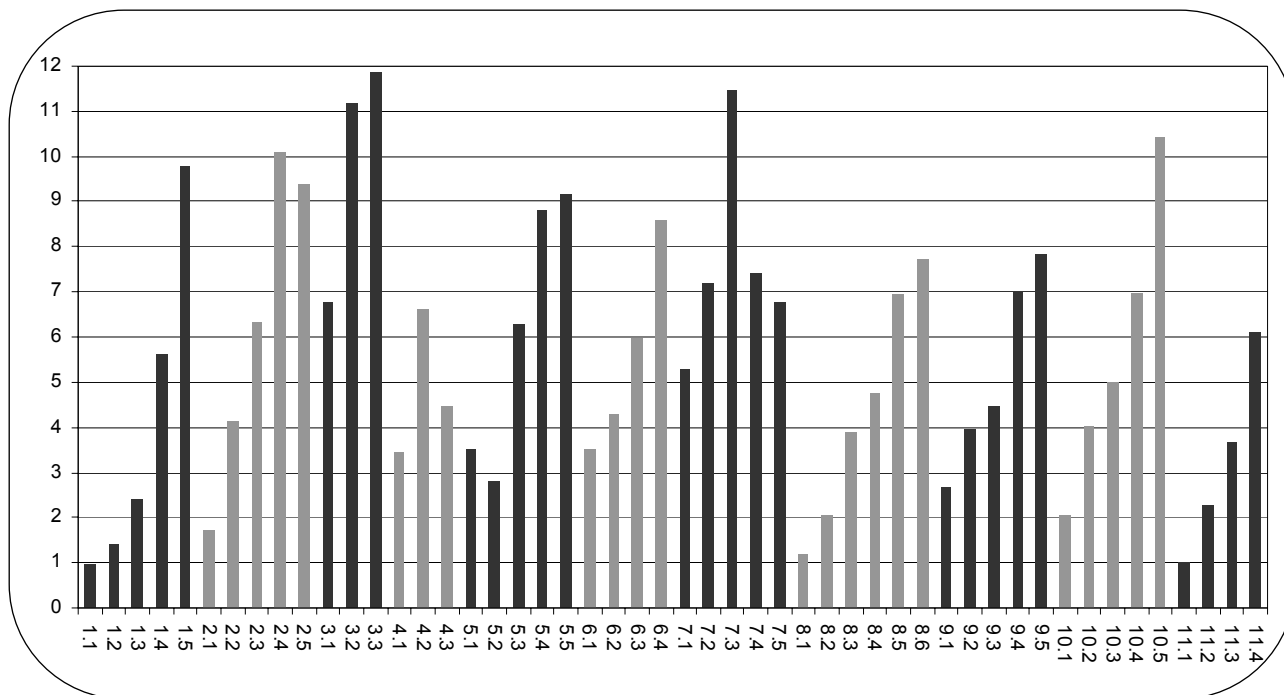
Blandt de 11 vejkatgorier varierer den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed mellem 10,5 og 2,5 for vejkatgori 11. Rangeres vejkatgorierne på baggrund af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed fås følgende rækkefølge: 11, 8, 6, 4, 9, 10, 5, 2, 1, 7 og 3.

Når der ikke tages hensyn til trafikmængden kan det således ses, at firesporede veje generelt har lavest trafiksikkerhedsniveau, hvis dette vurderes på baggrund af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Herefter følger tosporede veje med en hastighedsgrænse på 70 km/t, motorveje og motortrafikveje. De sikreste veje er tosporede veje med en hastighedsgrænse på 80 uden kantbane og cykelsti. Vejkatgori 8, som udgør næsten 60 % af analysevejnettet har den næstlaveste uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed.

Den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er i form af vægte og tæthed et sammensat mål, og for at kunne forklare, hvorfor rangeringen ser ud, som den gør, er vejkatgorierne i tabel 80 blevet rangeret efter de delelementer, der indgår i estimeringen.

Vejkatgori 3 har den højeste uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, idet vejkatgorien har den højeste tæthed af både alvorlige og lettere personskadeuheld samt materielskadeuheld. Derudover har den også den fjerde højeste vægt for alvorlige personskadeuheld. Den anden og tredje højeste rangering til vejkatgori 7 og 1 kan ligeledes især forklares ud fra uheldstæthed. Desuden har vejkatgorierne tredje og femte højeste vægt for alvorlige personskadeuheld.

I forhold til de tre højest rangerede vejkatgorier er den fjerde højest rangerede vejkatgori, vejkatgori 2, lidt atypisk, idet denne har en generelt lav uheldstæthed, men til gengæld er blevet rangeret forholdsvis højt, fordi vejkatgorien har den højeste vægt for alvorlige personskadeuheld.



Figur 25. Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed pr. km pr. år for de 50 kategorier.

Dette er således et godt eksempel på, at vægtningen har en ikke uvæsentlig betydning.

Vejkategori 11 og 8 har de laveste uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder. Dette hænger især sammen med, at disse vej kategorier har de laveste uheldstætheder. Vej kategori 11 har dog også den generelt laveste vægt for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne.

I figur 25 er de uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder for de 50 kategorier angivet. Her ses det, at den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed varierer mellem 1,0 og 11,9. Den største uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er derved ca. 12 gange større end den mindste.

I figur 25 kan det yderligere ses, at den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed varierer markant inden for de enkelte vej kategorier. Således gælder det, jævnfør bilag F, at den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed inden for de forskellige vej kategorier varierer med en størrelse svarende til, at den største uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er 1,9-10,2 gange større end den mindste.

I figur 25 ses der en klar tendens for sammenhængen mellem uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed og trafikmængde. Sammenhængen er generelt, at stigende trafikmængde betyder større uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Dette

gælder entydigt for alle vej kategorier med undtagelse af vej kategori 2, 4, 5 og 7, hvor tendensen dog også tilnærmelsesvis gælder for vej kategori 2 og 5. Det er således kun for vej kategori 4 og 7, at tendensen ikke ses. Her er der dog tale om kategorier med begrænset datamængde, og dette kan således være et udslag af tilfældig variation.

4.7.2 Statistiske test

I det følgende vil de fundne uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder blive vurderet gennem statistiske test for at undersøge, om der er signifikant forskel på de estimerede værdier. De foretagne analyser er beskrevet i bilag F, og resultaterne sammenfattes i det følgende.

Analysen består af to dele. Dels en analyse med udgangspunkt i de 11 vej kategorier, dels en analyse med udgangspunkt i kategorierne under hver vej kategori. I begge tilfælde gælder det, at de statistiske analyser overordnet har omhandlet følgende fire punkter:

1. Størrelse af konfidensinterval
2. Overlap af konfidensinterval mellem relevante vej kategorier eller "nabokategorier"
3. Middelværditest med udgangspunkt i alle vej kategorier eller kategorier
4. Parvis middelværditest af relevante vej kategorier eller "nabokategorier"

	Vejkategori	1	2	3	4	5	6
1	0,94	1,08	1,07	1,06	0,94	1,73	-
2	2,56	1,57	4,66	4,33	7,75	9,18	-
3	5,52	8,91	12,33	7,88	-	-	-
4	4,7	11,69	9,55	4,08	-	-	-
5	2,89	4,95	3,22	10,31	8,00	8,74	-
6	2,3	2,94	3,08	8,64	10,37	-	-
7	3,9	6,74	7,27	20,76	7,51	7,31	-
8	0,19	0,33	0,19	0,37	0,62	1,51	3,44
9	0,92	1,49	1,54	2,13	2,19	2,92	-
10	1,4	1,87	2,29	2,79	3,3	6,58	-
11	0,9	0,7	0,87	3,44	6,01	-	-

Tabel 81. Størrelse af konfidensinterval for de 11 vejkatogier og for kategorierne under de enkelte vejkatogier.

	Lille (Under 2)	Mellem (2-5)	Stort (Over 5)	Karakteristik
1	1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5	-	-	Lille
2	2.1	2, 2.2, 2.3	2.4, 2.5	Mellem
3	-	-	3, 3.1, 3.2, 3.3	Stor
4	-	4, 4.3	4.1, 4.2	Stor
5	-	5, 5.1, 5.2	5.3, 5.4, 5.5	Stor
6	-	6, 6.1, 6.2	6.3, 6.4	Mellem
7	-	7	7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5	Stor
8	8, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5	8.6	-	Lille
9	9, 9.1, 9.2	9.3, 9.4, 9.5	-	Lille
10	10, 10.1	10.2, 10.3, 10.4	10.5	Mellem
11	11, 11.1, 11.2	11.3	11.4	Lille

Tabel 82. Opdeling af vejkatogier og kategorier i grupper med lille, mellem og stor konfidensinterval og på denne baggrund en samlet karakteristk af de 11 vejkatogier.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Delvis	Nej	Delvis	-	-	-	-	-	-	-
2		Nej	Delvis	-	-	-	-	-	-	-
3			Nej	-	-	-	-	-	-	-
4				-	-	-	-	-	-	-
5					Ja	Delvis	-	-	-	-
6						Nej	Nej	Delvis	Delvis	Nej
7							Nej	Nej	Nej	Nej
8								Nej	Nej	Nej
9									Ja	Nej
10										Nej

Tabel 83. Overlap i konfidensinterval for relevante kombinationer af vejkatogier.

Angående det første punkt er størrelserne af 95 % - konfidensintervallerne for de 11 vejkatogier og 50 kategorier angivet i tabel 81. Dette er sammenfattet i tabel 82, hvor intervallerne er opdelt i små, mellem og store intervaller.

Små intervaller er her defineret som intervaller mindre end 2 svarende til, at fem ud af de 11 vejkatogier og 16 ud af de 50 kategorier har et lille konfidensinterval. Mellem intervaller er defineret som intervaller mellem 2 og 5, hvilket svarer til, at fem ud af de 11 vejkatogier og 15 ud af de 50 kategorier har et mellem konfidensinterval. Endelig er store intervaller defineret som intervaller større end 5, hvilket svarer til, at en ud af de 11 vejkatogier og 19 ud af de 50 kategorier har et stort konfidensinterval.

I tabel 82 kan det ses, at vejkatogier 1, 8, 9 og 11 generelt har små konfidensintervaller for både selve vejkatogien og kategorierne under disse. Derimod har vejkatogier 3, 4, 5 og 7 generelt store konfidensintervaller, mens vejkatogier 2, 6 og 10 karakteriseres som havende middelstore konfidensintervaller. Konfidensintervallet er et udtryk for antal strækninger og deres homogenitet i hver kategori. Her gælder det således, at vejkatogier 1, 8, 9 og 11 består af mange relativt homogene strækninger. Det modsatte gør sig gældende for vejkatogier 3, 4, 5 og 7.

Udover at konfidensintervallernes størrelse har betydning, har det også betydning, hvorvidt intervallerne overlapper hinanden. Dette er sammenfattet i tabel 83 og tabel 84 for de 11 vejkatogier henholdsvis de 50 kategorier. Her angiver ja, at der er overlap, hvilket her defineres ved, at begge kategoriers konfidensintervaller overlapper den anden kategoris gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Nej angiver, at der ikke er overlap, eller at der kun er et ubetydeligt overlap, mens delvis angiver, at der er overlap, men at kategoriernes gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed ikke bliver overlappet.

I tabel 83 er det for relevante kombinationer af vejkatogier angivet, om der er overlap i konfidensintervaller. Med relevante kombinationer menes vejkatogier ensartet karakter som eksempelvis motorveje og motortrafikveje, idet det med hensyn til overvejelser om, hvorvidt nogle kategorier skal slås sammen ikke giver mening at sammenligne vejkatogier med meget forskellig karakter som for eksempel motorveje og øvrige veje med randbebyggelse.

Ud af 55 mulige kombinationer er det i alt fundet relevant at foretage sammenligning af 23 kombinationer. Her gælder det, at der ikke er overlap i 15 tilfælde, der er delvis overlap i seks tilfælde og der er kun decideret overlap i to tilfælde. Det drejer sig dels om strækninger med randbebyggelse og strækninger med skiltet hastighed på 60 km/t, dels om strækninger med enkeltrettet cykelsti og strækninger med dobbeltrettet cykelsti.

I tabel 84 er resultatet af en lignende sammenligning for de 50 vejkatogier angivet. Her gælder det, at nabokategorier

inden for samme vejkategori er blevet sammenlignet. Dette giver 39 sammenligninger. I forhold til vej kategorier, er der her i større grad overlap i konfidensintervaller. Således er der overlap i 17 tilfælde, delvis overlap i 12 tilfælde, og ikke overlap i 10 tilfælde. Her gælder det for vej kategori 2 og 7, at der er overlap eller delvis overlap mellem alle ”nabokategorier”. For vej kategori 1, 8 og 11 gælder det derimod, at der i udpræget grad ikke er overlap.

De statistiske analyser omfatter også decideret middelværdit test både med udgangspunkt i de 11 vej kategorier og med udgangspunkt i kategorier inden for de enkelte vej kategorier. Testen er både gennemført med udgangspunkt i alle vej kategorier eller kategorier og med udgangspunkt i relevante par. Angående de parvise test skal det bemærkes, at resultaterne skal tages med forbehold grundet problematikken omhandlende såkaldt massesignifikans, som er beskrevet i bilag F.

Inden middelværdit testene er der foretaget test af, hvorvidt observationerne er normalfordelt, og om der er varianshomogenitet. Dette gør sig ikke gældende. Dette betyder, at testene ikke kan gennemføres på normal vis. Derimod foretages testene som nonparametriske Kruskal-Wallis One Way by Rank test, når der er tale om samlede test og som nonparametriske Wilcoxon Rank Sum test ved de parvise test.

Resultatet af de statistiske test for de 11 vej kategorier er, at der samlet set er statistisk forskel på den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de 11 kategorier, men dette dækker i henhold til de parvise test over, at der ikke er signifikant forskel på følgende vej kategorier:

- Vej kategori 2 og vej kategori 4, hvor $p = 14,5 \%$
- Vej kategori 5 og vej kategori 6, hvor $p = 77,2 \%$
- Vej kategori 6 og vej kategori 7, hvor $p = 11,9 \%$
- Vej kategori 9 og vej kategori 10, hvor $p = 61,5 \%$

Her er der især en stor p -værdi ved analysen af vej kategori 5 og 6 samt vej kategori 9 og 10. Dette svarer til de vej kategorier, hvor der også er overlap i konfidensinterval.

I tabel 85 er resultatet af middelværdit testene for de 50 kategorier sammenfattet. Her kan det ses, at middelværdit testene for det samlede antal kategorier i hver vej kategori i 9 ud af 11 tilfælde viste, at der er signifikant forskel. I et tilfælde er der med en p -værdi på $5,1 \%$ til dels signifikant forskel og i et tilfælde er der ikke signifikant forskel. Dette gælder for vej kategori 4.

Som beskrevet er der suppleret med parvise test af de 39 mulige par, og her gælder det, at der med et signifikansniveau på $0,1$ er signifikant forskel på 22 par. Der er således 17 par, hvor der ikke er forskel. Det er især vej kategori 7 og 4, der er problematiske, idet der her ikke er signifikante

forskelle på nogle af parrene. Vej kategori 1 og 8 og til dels vej kategori 9, 10, 11 og 6 er mindst problematiske.

Vej kategori	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
1	Ja	Nej	Nej	Nej	-
2	Delvis	Ja	Delvis	Ja	-
3	Ja	Ja	-	-	-
4	Ja	Delvis	-	-	-
5	Ja	Delvis	Ja	Ja	-
6	Ja	Delvis	Ja	-	-
7	Ja	Delvis	Delvis	Ja	-
8	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja
9	Delvis	Ja	Nej	Ja	-
10	Nej	Ja	Delvis	Delvis	-
11	Nej	Delvis	Delvis	-	-

Tabel 84. Overlap i konfidensinterval mellem ”nabokategorier” inden for samme vej kategori.

Vej kategori	Alle	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
1	0,000	0,000	0,082	0,034	0,000	-
2	0,000	0,061	0,001	0,227	0,889	-
3	0,031	0,019	0,771	-	-	-
4	0,186	0,184	0,784	-	-	-
5	0,000	0,758	0,729	0,011	0,323	-
6	0,001	0,013	0,780	0,086	-	-
7	0,051	0,169	0,279	0,938	0,394	-
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,560
9	0,000	0,001	0,197	0,000	0,022	-
10	0,000	0,010	0,004	0,011	0,469	-
11	0,000	0,000	0,024	0,106	-	-

Tabel 85. Resultatet af samlede og parvise middelværdit test for de 50 kategorier. Tabelværdier angiver p -værdier.

Forslag til nye kategorier

De statistiske analyser viser således, at der både er vej kategorier og kategorier, hvor der er større eller mindre overlap i konfidensintervallerne for gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder, og hvor der ikke er signifikant forskel på disse. Rent teoretisk og metodemæssigt må dette betragtes som problematisk, og det bør derfor overvejes og analyseres, om det er muligt at slå nogle vej kategorier eller kategorier sammen for at minimere problemet.

På baggrund af de statistiske analyser kan det foreslås at analysere betydningen af at sammenlægge kategorierne:

- Vej kategori 5 og 6
- Vej kategori 9 og 10
- Kategori 2.4 og 2.5
- Kategori 3.2 og 3.3
- Kategori 4.2 og 4.3
- Kategori 7.1 og 7.2
- Kategori 7.3, 7.4 og 7.5
- Kategori 8.5 og 8.6

	Motorvej	Motortrafikvej	Øvrige veje							
			4 spor	3 spor	2 spor					
					Rand eller 60 km/t uden rand	Ikke rand				
						70 km/t	80 km/t			
	1	2	3	4	5/6	7	8	9/10	11	
Under 1.000	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1/6.1	7.1	8.1	9.1/10.1	11.1	
1.000-2.999					8.2		11.2			
3.000-4.999					8.3		11.3			
5.000-6.999					8.4		9.3/10.3		11.4	
7.000-9.999	1.2	2.3	3.2	4.2	5.4/6.4	7.2	8.5	9.4/10.4		
10.000-14.999	1.3	2.4			5.5/6.5			9.5/10.5		
15.000-30.000	1.4									
Over 30.000	1.5									

Tabel 86. Alternativ opdeling af vejnettet i vej kategorier og kategorier på baggrund af de foreslåede justeringer.

Ved disse sammenlægninger er det valgt at foreslå at sammenlægge kategorier, hvor der både er overlap i konfidensinterval og ikke signifikant forskel på uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Samtidig er der skelet til kategoriernes størrelse og hvilket trafikinterval de omfatter.

På baggrund af disse forslag vil vejnettet blive opdelt i kategorierne angivet i tabel 86. Antallet af vej kategorier vil blive reduceret til 9, mens antallet af kategorier vil blive reduceret til 34.

Den ensartede eller ikke signifikant forskellige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed kan i princippet dække over, at disse aktuelle vej kategorier og kategorier har forskelle med hensyn til tæthed eller alvorlighed af uheld, som udgør hinanden ved beregning af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Inden der foretages eventuelle sammenlægninger bør der derfor foretages supplerende statistiske analyser af, om der for de forskellige kategorier er signifikante forskelle på de parametre som beregningen af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er sammensat af.

Der afgrænses dog fra at foretage disse supplerende statistiske analyser, og således også fra at foretage en ny opdeling af vejnettet i de i tabel 86 foreslåede kategorier, herunder analyse af om det giver større statistisk sikkerhed.

Udover at være meget ressourcekrævende vil en sammenlægning af kategorier også betyde, at opdelingen bliver mindre nuanceret. Derudover vil en sammenlægning af de aktuelle kategorier trods flere strækninger i hver kategori ikke nødvendigvis give mere sikre uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder, idet kategorierne kommer til at bestå af strækninger, der er mindre homogene. Her er det vigtigt at bemærke, at kategorier kun bør slås sammen, hvis de er relativt homogene.

Endeligt at det vigtigt at pointere, at formålet med dette projekt er at udvikle en i praksis anvendelig metode, der i videst muligt omfang er teoretisk velfunderet. For at få en metode, som både er praktisk anvendelig og teoretisk velfunderet, er det i et vist omfang nødvendigt at gå på kompromis med kravene under de to punkter. Opfyldelse af alle kravene til praksis anvendelighed vil betyde, at metoden kun i meget begrænset omfang vil være teoretisk velfunderet. Derimod vil opfyldelse af alle kravene til, at metoden skal være teoretisk velfunderet, betyde, at der vil være risiko for, at metoden ikke vil være anvendelig i praksis.

Trods de statistiske usikkerheder vil der i det følgende arbejdes videre med de oprindeligt definerede vej kategorier. Dog vil der blive gjort opmærksom på, at de gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder for nogle af kategorierne skal tages med forbehold, idet de ikke er statistisk forskellige fra en eller begge af ”nabokategorierne”.

4.8 Opsamling

I dette kapitel er den gennemførte kategorianalyse og den udviklede kategori- og alvorlighedsbaserede udpegningsmetode beskrevet. Hovedresultaterne opsamles i det følgende.

Kategoribaseret udpegningsmetode

På internationalt niveau er der flere eksempler på, at der er foretaget uheldsmodellering og udpegningsmetode af uheldsbelastede lokaliteter i henhold til moderne statistisk uheldsteori. I nærværende projekt foretages der dog udelukkende en kategorianalyse frem for decideret uheldsmodellering, som rent uheldsteoretisk er at foretrække.

Dette er der følgende argumenter for:

- Kategoribaseret udpegning vil være væsentlig forbedring i forhold til nuværende praksis
- Fokus på alvorlighed frem for statistisk moderne uheldsteori
- Fokus på anvendelighed og forståelighed frem for statistisk moderne uheldsteori
- Formentligt begrænset forskel på avancerede og simple uheldsmodeller
- Ikke tidsmæssige ressourcer til gennemførelse af moderne uheldsmodellering

Dataudtræk og indledende bearbejdning

For at kunne gennemføre en kategorianalyse er det nødvendigt, at der findes data om vejudformning, trafik og uheld. Sådanne data findes for det overordnede vejnet i VIS. Herfra foretages der dataudtræk for alle statsveje i hele landet og amtsveje i hele landet eksklusiv Københavns Amt. Vej- og trafikdata omfatter nyeste data, mens uheldsdata trækkes for den femårige periode: 2000-2004.

Ved udtrækning af vej- og trafikdata trækkes der data, som formodes at have signifikant betydning for antallet og alvorligheden af uheld. Således trækkes der data om netart, antal kørsler, cykelsti, kantbane, facadeforhold, hastighedsbegrænsning samt trafikmængde og tung trafik. For uheld trækkes der data om uheldsart og antal tilskadekomne af forskellige alvorlighed.

Efter der er trukket data er det nødvendigt med en indledende bearbejdning af disse for at få dem til at være i en brugbar form. Bearbejdningen består af en frasortering af irrelevant data, justering af data samt sammensætning af vej- og trafikdata samt uheldsdata.

Det endelige datamateriale omfatter 9.707 km veje. Disse er opdelt i 7.313 delstrækninger svarende til, at hver delstrækning i gennemsnit er 1,3 km lang. På analysevejnettet er der et årligt trafikarbejde på 24 milliarder køretøjskm.

I den femårige uheldsperiode er der i alt registreret 15.826 uheld, hvoraf 8.354 er personskadeuheld. Disse uheld har medført 13.025 personskader fordelt på 8 % dræbte, 41 % alvorligt tilskadekomne og 51 % lettere tilskadekomne.

Analyse af datamateriale og opdeling i kategorier

Der er foretaget en indledende analyse af det beskrevne datamateriale. Denne indikerer, at både netart, antal kørsler, tilstedeværelse af cykelsti og kantbane, randbebyggelse, hastighedsgrænse og årsdøgntrafik i større eller mindre omfang har betydning for antallet af uheld, mens netart, randbebyggelse og hastighedsgrænse ser ud til at have be-

tydning for uheldenes alvorlighed. I disse analyser kan det ikke dokumenteres om lastbilandelen har betydning.

Med udgangspunkt i denne viden og opstillede kriterier om at få et logisk og sammenhængende system, mulighed for sammenligning med eksisterende uheldsmodeller, tilstrækkelig mængde data i hver kategori samt kategorier med signifikant forskellig uheldsniveau er analysevejnettet opdelt i kategorier. Her er vejnettet indledningsvis inddelt i 11 vej kategorier, som på baggrund af trafikmængden efterfølgende er opdelt i yderligere 50 kategorier. Det er også forsøgt at opdele på baggrund af lastbilandelen, men dette giver ikke umiddelbart en meningsfuld opdeling. I tabel 77 er det angivet, hvordan kategorierne er defineret.

Kategoriernes uheldsniveau og statistiske test

Uheldene opdeles i følgende tre alvorligheds kategorier: Uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materiel skadeuheld. For at få fokus på alvorlighed vægtes disse uheld på baggrund af deres uheldsomkostninger, der beregnes på følgende måde:

$$\begin{aligned} UO_{\text{uheld, alv}} &= (10.404.000 \cdot x_{\text{dræbt}}) + (1.085.000 \cdot x_{\text{alv}}) + (295.000 \cdot x_{\text{let}}) + 100.000 \\ UO_{\text{uheld, let}} &= (295.000 \cdot x_{\text{let}}) + 100.000 \\ UO_{\text{uheld, materiel}} &= 100.000 \end{aligned}$$

$UO_{\text{uheld, alv}}$: Uheldsomkostning for alvorlige personskadeuheld
 $UO_{\text{uheld, let}}$: Uheldsomkostning for lettere personskadeuheld
 $UO_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldsomkostning for materiel skadeuheld

$x_{\text{dræbt}}$: Dræbte pr. uheld
 x_{alv} : Alvorligt tilskadekomne pr. uheld
 x_{let} : Lettere tilskadekomne pr. uheld

10.404.000 kr: Personrelateret omkostning pr. dræbt
1.085.000 kr: Personrelateret omkostning pr. alv. personskade
295.000 kr: Personrelateret omkostning pr. let personskade
100.000 kr: Materielrelateret omkostning pr. uheld

Disse omkostninger varierer for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne og for uheld med lettere tilskadekomne afhængig af antallet af tilskadekomne. De gennemsnitlige uheldsomkostninger udregnes derfor for hver af de 50 kategorier. Her varierer uheldsomkostningerne for uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne mellem 1,8 million kr og 7,9 million kr med et gennemsnit på 3,6 million kr, mens omkostninger for uheld med lettere tilskadekomne varierer mellem 0,4 million kr og 0,6 million kr med et gennemsnit på 0,5 million kr.

Selve vægtningen foretages i forhold til omkostningerne for et materiel skadeuheld, og et alvorligt personskadeuheld har

således i gennemsnit en vægt på 36,3, mens et lettere personskadeuheld i gennemsnit har en vægt på 5,1.

På baggrund af disse vægte og tætheder kan den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, GVUHT, beregnes for de 50 kategorier ved hjælp af følgende formel:

$$\begin{aligned} \text{GVUHT} &= (\text{V(k)}_{\text{uheld, alv}} \cdot \text{UHT}_{\text{uheld, alv}}) + \\ &(\text{V(k)}_{\text{uheld, let}} \cdot \text{UHT}_{\text{uheld, let}}) + \\ &(\text{V(k)}_{\text{uheld, materiel}} \cdot \text{UHT}_{\text{uheld, materiel}}) \end{aligned}$$

$\text{V(k)}_{\text{uheld, alv}}$: Vægt for uheld med dræbte og alv. tilskadekomne

$\text{V(k)}_{\text{uheld, let}}$: Vægt for uheld med lettere tilskadekomne

$\text{V(k)}_{\text{uheld, materiel}}$: Vægt for materielskadeuheld, altid lig med 1

$\text{UHT}_{\text{uheld, alv}}$: Uheldstæthed for alv. personskadeuheld

$\text{UHT}_{\text{uheld, let}}$: Uheldstæthed for lettere personskadeuheld

$\text{UHT}_{\text{uheld, materiel}}$: Uheldstæthed for materielskadeuheld

I figur 25 er den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed illustreret grafisk for de 50 kategorier. Her kan det ses, at den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed varierer markant inden for de enkelte vej kategorier, hvilket både kan forklares med forskel i antal og alvorlighed af uheld inden for de enkelte kategorier.

Der er foretaget statistiske test med udgangspunkt i den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de definerede kategorier for at undersøge, om der er signifikant forskel på disse. Analyserne omfatter dels en analyse med udgangspunkt i de 11 vej kategorier, dels en analyse med udgangspunkt i kategorierne under hver vej kategori. I begge tilfælde gælder det, at de statistiske analyser overordnet har omhandlet følgende fire punkter:

1. Størrelse af konfidensinterval
2. Overlap af konfidensinterval mellem relevante vej kategorier eller "nabokategorier"
3. Middelværditest med udgangspunkt i alle vej kategorier eller kategorier (Kruskal-Wallis test)
4. Parvis middelværditest af relevante vej kategorier eller kategorier (Wilcoxon Rank Sum test)

For de statistiske analyser kan det sammenfattes, at der både er vej kategorier og kategorier, hvor der er større eller mindre overlap i konfidensintervallerne for de gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder, og hvor der ikke er signifikant forskel på disse. Rent teoretisk og metode-mæssigt må dette betragtes som problematisk. Problemet kan eventuelt løses ved at sammenlægge nogle vej kategorier eller kategorier.

Her kan især følgende sammenlægninger foreslås:

- Vej kategori 5 og 6
- Vej kategori 9 og 10
- Kategori 2.4 og 2.5
- Kategori 3.2 og 3.3
- Kategori 4.2 og 4.3
- Kategori 7.1 og 7.2
- Kategori 7.3, 7.4 og 7.5
- Kategori 8.5 og 8.6

Dette vil betyde, at antallet af vej kategorier vil blive reduceret fra 11 til 9, mens antallet af kategorier vil blive reduceret fra 50 til 34. Denne rekategorisering afgrænses der dog fra af følgende årsager:

- Manglende forskel kan dække over, at aktuelle kategorier har forskelle med hensyn til tæthed eller alvorlighed af uheld, som udligner hinanden ved beregning af den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Dette bør derfor analyseres inden en eventuel sammenlægning
- Sammenlægning vil betyde, at opdeling bliver mindre nuanceret samtidig med, at der ikke nødvendigvis opnås større sikkerhed, idet de enkelte kategorier bliver mere uhomogene
- For at få en metode, der i praksis er anvendelig kan det være nødvendigt at gå på kompromis med kravene til statistisk sikkerhed, hvilket ofte ses i uheldsmodellering

Mens der ikke foretages en ny opdeling, angives det derimod, at de gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder for nogle af kategorierne skal tages med forbehold.

Udpegningsprincip og kriterium

Grå strækninger defineres som de strækninger, der har det største reduktionspotentialeindeks beregnet som den absolutte forskel mellem den registrerede og den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Konkret er udpegningskriteriet fastsat til, at reduktionspotentialeindekset skal være større end fire. Udpegningskriteriet er følgende:

$$\text{RPI} = \text{RVUHT} - \text{GVUHT(k)} > 4$$

RPI: Reduktionspotentialeindeks

RVUHT: Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne strækning

GVUHT: Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne kategori k

Udpegningskriteriet er gældende for hele landet og alle strækningskategorier, og er fastsat således, at 10-15 % af det samlede overordnede vejnet i det åbne land vil blive udpeget som grå strækninger.

Udpegning af grå strækninger

I de forrige to kapitler er det generelt blevet drøftet og anbefalet, hvordan grå strækninger skal udpeges, og der er konkret blevet udviklet en kategoribaseret udpegningsmetode. På denne baggrund vil der i nærværende kapitel blive foretaget en konkret udpegning af grå strækninger.

Udpegningen foretages med udgangspunkt i det amtslige vejnet i det åbne land i Ringkøbing og Viborg amter.

I det følgende beskrives den grå strækkningsudpegning enkeltvis for de to amter. Her indledes der med en kort beskrivelse af det aktuelle amt, hvorefter strækkningsopdelingen beskrives. Afslutningsvis beskrives resultaterne af selve udpegningen.

Det er kun de overordnede resultater, der gennemgås i følgende kapitel, mens der henvises til bilag G for en mere detaljeret beskrivelse af de to amter, opdelingen af vejnettene i strækninger, selve udpegningen og de udpegede strækninger.

Udover konkret at få udpeget grå strækninger, som amterne kan arbejde videre med i deres stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, er formålet med udpegningen at få afprøvet og demonstreret udpegningsmetoden og på denne baggrund at kunne vurdere metoden. Disse vurderinger er også afhængige af resultaterne af de efterfølgende analyse- og løsningsfaser, og vurderingerne foretages og beskrives derfor samlet i kapitel 8 efter, at analyser samt opstilling af løsningsforslag er gennemført.

5

5.1 Beskrivelse af Ringkøbing Amt

Følgende beskrives Ringkøbing Amt med hensyn til placering og størrelse, veje og trafik samt trafiksikkerhed.

Placering og størrelse

Ringkøbing Amt ligger, jævnfør figur 26, i det vestlige Jylland, og har en udstrækning på 4.854 km² svarende til ca. 11 % af Danmarks samlede areal. Amtet er således landets næststørste amt. I amtet er der 275.000 indbyggere, og amtet er derved sammen med Viborg Amt landets tyndest befolkede amt med ca. 57 indbyggere pr. km². Efter 2006 vil amtet blive nedlagt som følge af strukturreformen, og her vil amtet komme til at indgå som en del af Region Midtjylland.

Veje og trafik

Det overordnede vejnet indeholdende stats- og amtsvejene ses af figur 27. Statsvejene i form af rute 15 fra Ringkøbing til Silkeborg og rute 18 fra Holstebro til Vejle udgør 139 km, hvilket svarer til 2 % af det samlede offentlige vejnet i amtet på 6.964 km. Amtsvejene udgør 891 km svarende til 13 %, mens kommunevejene udgør 5.936 km svarende til 85 % af vejnettet i amtet. For de 891 km amtsveje gælder det, at 827 km er beliggende i det åbne land. Dette svarer til 93 % af det amtslige vejnet.

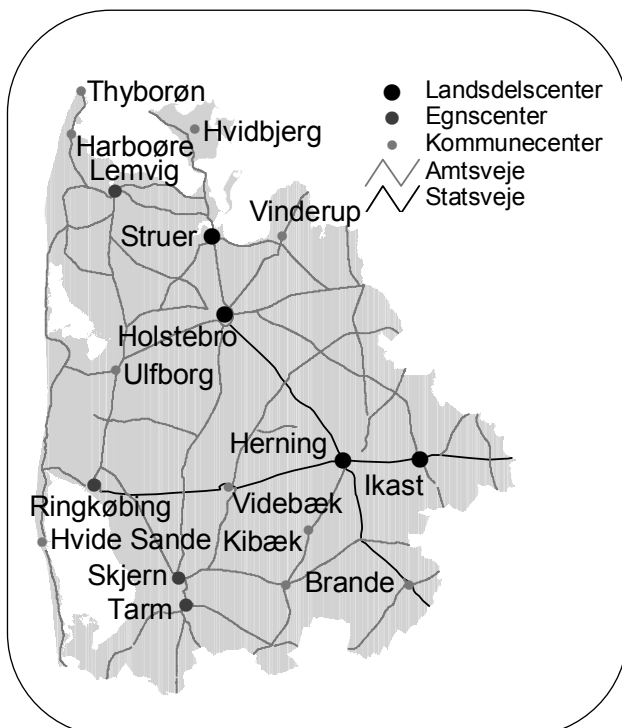
Som følge af strukturreformen vil ca. 316 km amtsveje svarende til 36 % fra 2007 blive opklassificeret til statsveje, mens de resterende 575 km nedklassificeres til kommuneveje. I bilag G er det oplyst, hvilke strækninger, der op- henholdsvis nedklassificeres.

I bilag G er trafikmængden på de enkelte overordnede veje ligeledes angivet. Statsvejene er generelt de mest trafikerede veje i Ringkøbing Amt. Her findes den største trafikmængde øst for Herning og i særdeleshed omkring Herning, hvor trafikmængden er op til 23.000 køretøjer pr. døgn. Derudover er der en forholdsvis høj trafikmængde på strækningen mellem Holstebro og Aulum og omkring Ringkøbing, hvor årsdøgntrafikken er 7.000-10.000 køretøjer pr. døgn. Generelt er trafikmængden på statsvejene lavere, end det ses andre steder i landet.

For amtsvejene gælder det, at den gennemsnitlige årsdøgntrafik er 3.700 køretøjer pr. døgn, og her findes de største trafikmængder på amtsvejene omkring Herning, hvor der på eksempelvis den sydligste del af strækningen mellem Herning og Haderup er en årsdøgntrafik på omkring 11.000 køretøjer pr. døgn. Derudover er der en stor trafikmængde på ringvejen omkring Holstebro, på strækningen mellem Holstebro og Struer, på strækningen lige nord for Struer samt på strækningen mellem Skjern og Tarm. På delstrækningerne, der ligger tættest på disse byer, er der en trafikmængde på over 10.000 køretøjer pr. døgn.



Figur 26. Placering af Ringkøbing Amt.



Figur 27. Overordnede veje og byer i Ringkøbing Amt.

Mange af amtsvejene i Ringkøbing Amt er kendetegnet ved, at de er lange og lige i forhold til vejene i flere af de andre amter. Dette betyder, at hastigheden generel er høj på flere af amtsvejene. Eksempelvis er der foretaget en hastighedsmåling på strækningen mellem Aulum og Karup, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t. Her var det kun en tiendedel, der overholdt hastighedsbegrænsningen, og gennemsnitshastigheden var 95 km/t (Ringkøbing Amt 2001).

Trafiksikkerhed

Ringkøbing Amts målsætning og trafiksikkerhedsarbejde med fokus på det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er beskrevet i bilag B og bilag G.

Amtets målsætning er i deres trafiksikkerhedsplan angivet til, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne skal reduceres med 40 % i løbet af perioden 2001-2012. Amtsrådet har dog i 2004 vedtaget at øge denne målsætning fra 40 % til 50 % reduktion (Ringkøbing Amt 2005a).

I 1998 blev der registreret ca. 800 uheld og 660 tilskadekomne i Ringkøbing Amt, hvoraf ca. 290 tilskadekomne, svarende til 44 %, stammer fra uheld på amtsvejene. Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne var på 137, hvilket således betyder, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne på de nuværende amtsveje skal reduceres til 69 i 2012 (Ringkøbing Amt 2001).

I 2004 er der i alt blevet registreret 793 uheld og 595 dræbte og tilskadekomne i amtet. Blandt de 595 dræbte og tilskadekomne var der 263 alvorligt tilskadekomne og 31 dræbte. På amtsvejnettet blev der registreret 300 uheld, hvoraf 83 % er sket i det åbne land. De 300 uheld har medført 123 dræbte og alvorligt tilskadekomne, hvoraf ca. 90 % stammer fra uheld i åbent land. I alt er der blevet registreret 18 dræbte, hvoraf alle er sket i det åbne land (Ringkøbing Amt 2005a).

For at opfylde den beskrevne målsætningen har Ringkøbing Amt opstillet følgende 13 forskellige virkemidler (Ringkøbing Amt 2001):

- Landsdækkende kampagner
- Lokale spirituskampagner
- Kampagner rettet mod unge trafikanter
- Kampagner rettet mod ældre trafikanter
- Kampagner om landbrugskørsel
- Virksomhedsplaner
- Kommunale handlingsplaner
- Sortpletarbejde
- Strækingsanalyser i åbent land
- Hastighedsreduktion i byer
- Hastighedsplanlægning i åbent land
- Ny strategi for afmærkning
- Brug af sikrere tværnsnit

Trafiksikkerhedsplanen følges årligt op af planer, som konkretiserer de årlige aktiviteter. I 2005 er der eksempelvis afsat ca. 8,1 million kr til trafiksikkerhedsfremmende projekter opdelt på sorte pletter, øvrige trafiksikkerhedsprojekter, strækingsforbedringer, hastighedsdæmmende foranstaltninger i gennemfartsbyer samt kampagner og information. I alt er der afsat 1,8 million kr til sortpletarbejde og øvrige trafiksikkerhedsprojekter, 4,7 million kr til strækingsforbedringer på landevej 348 og 349, 0,6 million kr til bygennemfarter og 1,2 million kr til kampagner (Ringkøbing Amt 2004).

5.2 Strækingsopdeling af vejnettet i Ringkøbing Amt

Under de generelle anbefalinger er det beskrevet, hvordan et givent vejnet indledningsvis skal opdeles i strækninger på baggrund af gennemfartsbyer, større kryds og ændring i kategori. Denne opdelingsprocedure er overordnet blevet fulgt dog med den undtagelse, at det ikke har været nødvendigt at "starte fra bunden", da der i forbindelse med kategorianalysen allerede er foretaget kategorisering af vejnettet. I bilag G er det beskrevet, hvordan opdelingen konkret er foretaget på baggrund af det kategoriserede vejnet. Dette sammenfattes i det følgende.

Vejnet

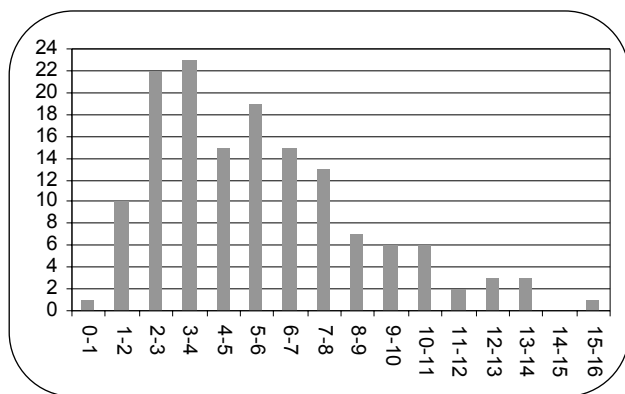
Amtsvejnettet i Ringkøbing Amt består som beskrevet af 891 km, hvoraf 827 km er beliggende i det åbne land. Udpegningen omfatter 815,6 km af dette vejnet, hvilket således er ca. 11 km mindre end den samlede længde af det amtslige vejnet i det åbne land.

Grunden til, at hele vejnettet i det åbne land ikke indgår som en del af de opdelte strækninger er, at delstrækninger i større kryds ikke indgår samtidig med, at meget korte delstrækninger under omkring en km er blevet frasorteret.

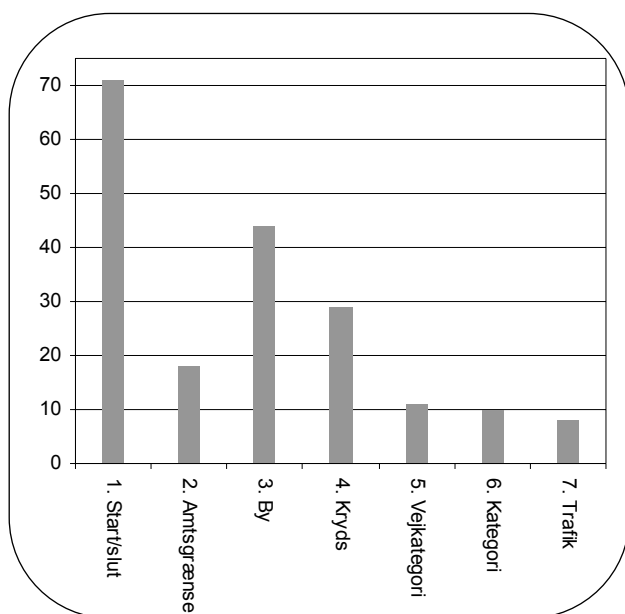
Strækingslængde

De 816 km fordelt på 45 landeveje er blevet opdelt i 146 strækninger. I bilag G er angivet data for disse strækninger, og et kort over deres placering.

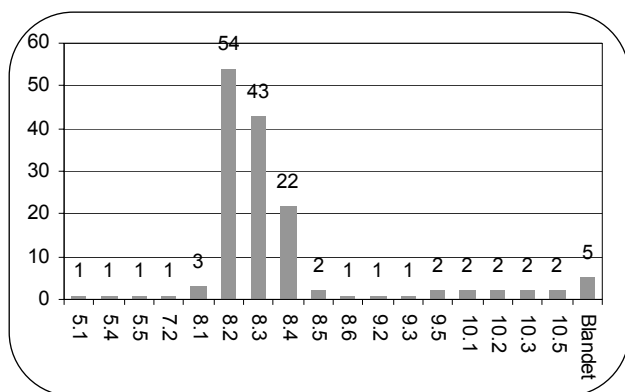
Strækningerne har en gennemsnitslængde på 5,6 km, hvilket stemmer overens med den generelle anbefaling om, at strækningerne i gennemsnit bør have en længde på 5-6 km. Ligeledes anbefales det, at strækingslængden skal være mellem 2 og 10 km. Her kan det af figur 28 ses, at dette krav er opfyldt for 120 af de 146 strækninger. Der er således 11 strækninger, som er kortere end de 2 km og 15 strækninger, der er længere end 10 km. Den korteste strækning er 0,9 km, og den længste strækning er 15,2 km. Der henvises til bilag G for forklaring på, hvorfor nogle strækninger ligger uden for det anbefalede interval.



Figur 28. Antallet af strækninger med forskellig længde ved opdeling af vejnettet i Ringkøbing Amt.



Figur 29. Antal opdelingspunkter med forskellige opdelingsgrunde ved opdeling af vejnettet i Ringkøbing Amt.



Figur 30. Antal strækning i forskellige kategorier ved opdeling og kategorisering af vejnettet i Ringkøbing Amt.

Inden for det anbefalede interval mellem 2 og 10 km findes 82 % af de 146 strækninger. Her gælder det, at der er flest strækninger med længden 2-4 km, som i alt udgør 31 % af strækningerne. Derudover gælder det generelt, som det kan ses af figur 28, at antallet af strækninger i de enkelte intervaller falder, jo længere strækningerne er. Eksempelvis er der kun seks strækninger, som er 9-10 km.

Opdelingsgrund

Følgende sammenfattes det, hvorfor vejnettet er blevet opdelt, som det er, og dermed hvorfor strækningens længde er som beskrevet. I alt er følgende otte mulige årsager til opdeling benyttet:

1. Vejstart eller slut eller skift i vejnummer
2. Krydsning af amtsgrænse
3. Gennemfartsby
4. Stort kryds i form af kryds mellem overordnede veje
5. Ændring i vejkategori
6. Ændring i kategori inden for samme vejkategori
7. Ændring af trafik inden for samme kategori
8. Andet

Disse punkter stemmer overens med de generelle anbefalinger. Punkter er opført i en prioriteret rækkefølge, hvilket for punkt 3-8 skal forstås på den måde, at en opdeling på baggrund af et af disse punkter godt kan og ofte betyder, at der også er sket ændring i de underliggende punkter. For eksempel vil opdeling på baggrund af en gennemfartsby eller et stort kryds ofte betyde, at der også sker ændring i vejkategori eller blot kategori.

I alt er der 191 opdelingspunkter, når hvert opdelingspunkt kun medregnes en gang. Her kan det i figur 29 ses, at den mest hyppige grund til at opdele vejnettet i strækninger er, at en vej starter eller slutter. Svarende til den beskrevne metode følger herefter opdeling på baggrund af gennemfartsbyer eller større kryds. Yderligere kan det ses, at ca. 11 % af opdelingspunkterne er begrundet i ændret vejkategori eller kategori. Endeligt kan det ses, at der er otte opdelingspunkter, som kun er begrundet med en lille ændring i trafikken. Dette er vigtigt at bemærke, idet denne grund ikke er angivet under den beskrevne metode, men er fundet nødvendigt for mange strækninger, der er længere end 10 km. Der er ingen strækninger i amtet, der er blevet opdelt af anden årsag end de syv listede muligheder.

Kategorier

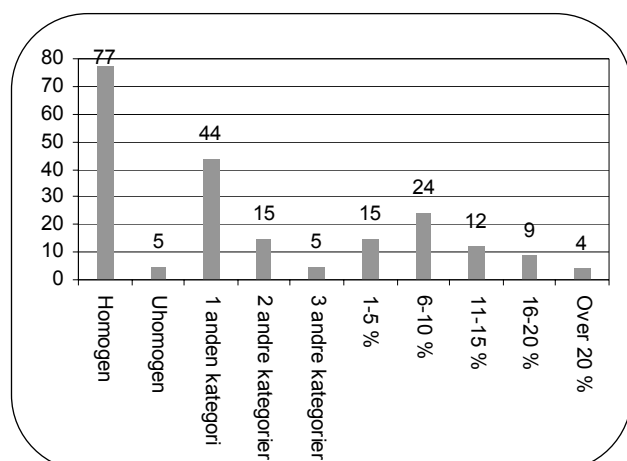
Som en del af gennemgangen af det opdelt og kategoriserede vejnet i Ringkøbing Amt er det i figur 30 angivet, hvor mange af de 146 strækninger, der findes i de forskellige kategorier. Her kan det ses, at flertallet af strækningerne findes i kategori 8.2, 8.3 og 8.4, som udgør 37 %, 29 % henholdsvis 15 % af strækningerne. I alt udgør vejkategori 8 ca. 86 % af strækningerne.

De resterende 21 strækninger er fordelt på 11 kategorier og en supplerende kategori, hvor det har været nødvendigt at slå delstrækninger under forskellig kategori sammen til en uhomogen strækning. Ud af de 50 kategorier er der således kun 16 kategorier, som er repræsenteret i Ringkøbing Amt som længere sammenhængende strækninger. Der er således ingen strækninger i vejkategori 1-4, 6 og 11. Dette kan forklare med, at der reelt ikke er nogen strækninger i de givne kategorier, eller at delstrækninger i de givne kategorier er for korte til at kunne udgøre en samlet strækning.

Homogenitet

Ved opdeling af vejnettet i strækninger er det i praksis vanskeligt at få helt homogene strækninger, og der er således flere strækninger, som indeholder korte delstrækninger af anden kategori. I hvilket omfang dette gør sig gældende sammenfattes i det følgende. Her opdeles strækningerne overordnet i følgende tre grupper:

- **Homogene strækninger:** Under 1 % af strækningslængden har anden kategori
- **Næsten homogene strækninger:** 1-20 % af strækningslængden har anden kategori
- **Uhomogene strækninger:** 20-80 % af strækningslængden har anden kategori



Figur 31. Strækningernes homogenitet i Ringkøbing Amt, herunder om de er homogene, uhomogene eller næsten homogene i form af at indeholde 1, 2 eller 3 andre kategorier. For de 64 strækninger, der indeholder andre kategorier er det angivet, hvor stor en procentvis andel de samlet udgør af de enkelte strækninger.

I figur 31 er en række data omhandlende strækningernes homogenitet angivet. Her kan det ses, at 77 strækninger er homogene, 64 strækninger er næsten homogene og fem strækninger er uhomogene. Blandt de 64 næsten homogene strækninger gælder det, at ca. 69 % kun indeholder en anden kategori, ca. 23 % indeholder to andre kategorier og ca. 8 % indeholder tre andre kategorier.

I figur 31 kan det yderligere ses, hvor stor en andel disse delstrækninger med anden kategori udgør af den samlede strækningslængde. Her kan det eksempelvis ses, at delstrækningerne, hvor anden kategori kun udgør 1-10 %, udgør 61 % af de 64 strækninger. For disse strækninger gælder det desuden, at der er registreret 89 delstrækninger med anden kategori end angivet for de pågældende strækninger. Disse delstrækninger findes typisk under vejkategori 5 og 6.

5.3 Udpegning af grå strækninger i Ringkøbing Amt

I det forrige er opdeling og kategorisering af det amtslige vejnet i Ringkøbing Amt beskrevet. For at kunne foretage en udpegning af grå strækninger består den næste del af arbejdet af at trække data fra VIS om de registrerede uheld på de enkelte strækninger. Denne del af arbejdet er dog, jævnfør bilag F, allerede gennemført i forbindelse med den gennemførte kategorianalyse.

På baggrund af de registrerede uheld og kendskab til strækningernes kategori, som er bestemmende for uheldenes vægte, kan den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, RVUHT, bestemmes for de enkelte strækninger. I henhold til den foretagne kategorisering kendes strækningernes gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, GVUHT, ligeledes. Ved uhomogene strækninger bestemmes GVUHT som et strækningslængdevægtet gennemsnit. Med kendskab til RVUHT og GVUHT kan reduktionspotentialeindekset, RPI, bestemmes, og strækninger, hvor reduktionspotentialeindekset er større end 4, kan udpeges som grå strækninger. Resultaterne af disse beregninger sammenfattes i det følgende.

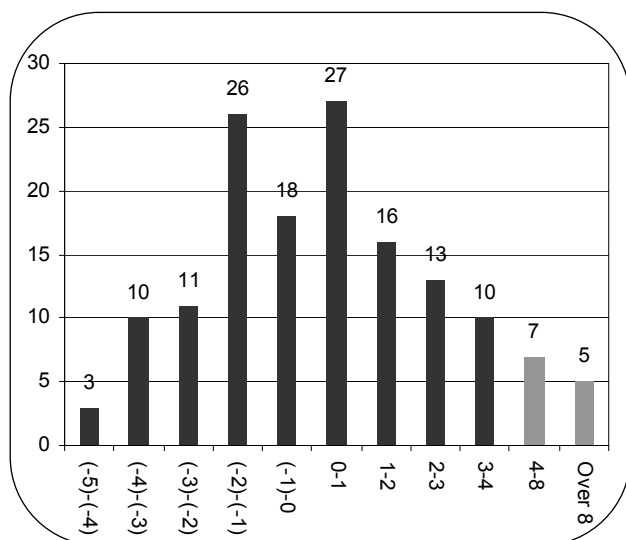
5.3.1 Reduktionspotentialeindekset

I bilag G er GVUHT, RVUHT og RPI beregnet og angivet for alle de 146 definerede strækninger i Ringkøbing Amt. Dette sammenfattes indledningsvis.

For de 146 strækninger gælder det, at RVUHT varierer mellem 0 og 20,75, og at den gennemsnitlige værdi for RVUHT er 4,1. Flest strækninger har en RVUHT på 2-3 og 0-1, der udgør ca. 19 % henholdsvis ca. 16 % af det samlede antal strækninger. Derudover er der en klar tendens til, at antallet af strækninger falder, jo større værdien af RVUHT er. Således har ca. 50 % af strækningernes en RVUHT mindre end 3, mens næsten 90 % af strækningerne har en RVUHT på mindre end 8. Der er otte strækninger, hvor RVUHT er større end 10, og fire strækninger, hvor RVUHT er lig med nul.

På baggrund af de beskrevne værdier for RVUHT og GVUHT for de enkelte kategorier kan reduktionspotentiale-

indekset, RPI, beregnes. Resultatet af denne beregning er sammenfattet i figur 32.



Figur 32. Antal strækninger med forskellig RPI. Grå strækninger er angivet med lysegrå.

RPI varierer her for de enkelte strækninger mellem -4,6 og 13,7, og den gennemsnitlige RPI er 0,48. De mest hyppige værdier af RPI er 0-1, (-2)-(-1) og (-1)-0, som udgør ca. 19 %, 18 % henholdsvis 12 % af det samlede antal strækninger. Det gælder, at ca. 47 % af strækningerne har en negativ RPI svarende til, at der er registreret en mindre uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed end det gennemsnitlige niveau for den givne kategori.

Mest vigtigt i denne sammenhæng ses det endelig, at 12 strækninger har et reduktionspotentialeindeks større end 4, hvilket vil sige, at disse kan betragtes som formodede grå strækninger.

5.3.2 De grå strækninger

Det estimerede reduktionspotentialeindeks for de 146 strækninger er illustreret i figur 33, hvor placeringen af de 12 grå strækninger kan ses. I bilag G er disse 12 grå strækninger enkeltvis blevet beskrevet med hensyn til en række vej-, trafik- og uheldsdata. Dette sammenfattes i det følgende i tabel 87 og tabel 88.

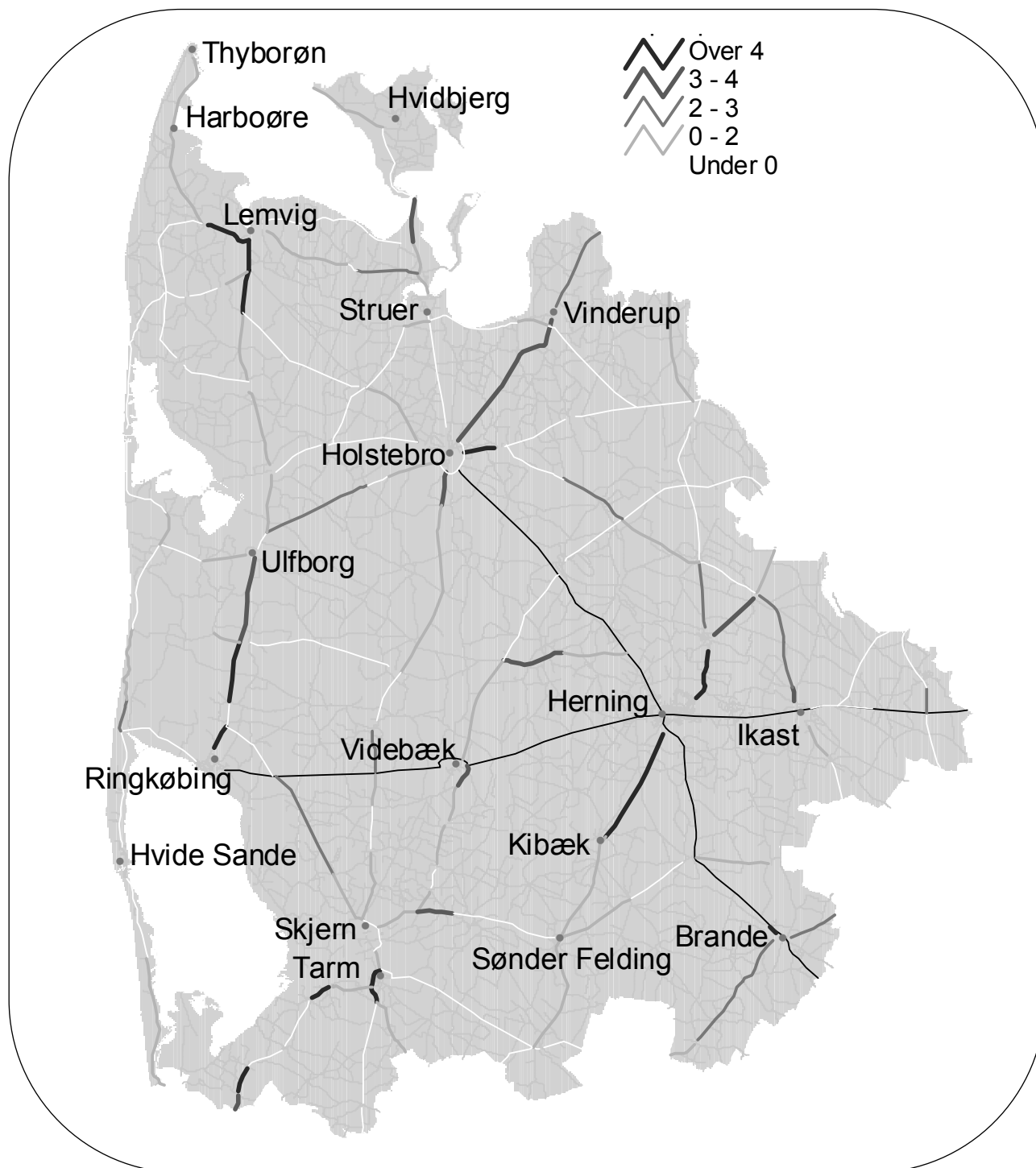
Den gennemsnitlige længde af de grå strækninger er 3,9 km, hvor den for alle strækningerne i amtet er 5,6 km. Selvom de 12 grå strækninger antalsmæssigt udgør 8 % af de 146 definerede strækninger betyder det, at strækningerne længdemæssigt kun udgør 6 % af analysevejnettet. Ligeledes ses det, at ni af de 12 strækninger er under 4 km. Det kan således konkluderes, at de grå strækninger generelt er forholdsvis korte.

Angående strækningernes kategorisering kan det sammenfattes, at flertallet af strækningerne er hjemmehørende under vejkategori 8, hvilket stemmer overens med, at flertallet af de 146 definerede strækninger også hører under denne vejkategori. Derudover er der tre strækninger, som hører under vejkategori 10.

Trafikmængden på de grå strækninger varierer mellem 2.500 og 10.700 køretøjer pr. døgn og den gennemsnitlige trafikmængde på de 12 grå strækninger er 6.345 køretøjer pr. døgn, når der vægtes efter strækningslængde. Til sammenligningen er den gennemsnitlige strækningsvægtede årsdøgntrafik for alle de 146 strækninger 3.705 køretøjer pr. døgn. Det kan således ses, at trafikmængden på de grå strækninger generelt er større end det gennemsnitlige niveau for amtet.

Navn	Vej	Fra	Til	Længde	Kategori	ÅDT	Homogenitet	Uheld	Personskader	RPI
Ulfborg-Lemvig	502	49,011	51,800	2,8	8.4	6.200	Næsten	12	10	13,7
Viborg-Holstebro	417	46,940	49,693	2,8	10.5	10.600	Næsten	18	16	10,3
Viborg-Herning	439	38,923	44,770	5,8	10.5	10.700	Næsten	26	44	8,7
Tarm-Nr. Nebel	521	16,258	18,750	2,5	8.2	2.500	Næsten	5	11	8,3
Skjern-Varde	333	28,191	31,295	3,5	8.3	4.000	Næsten	8	14	8,2
Lemvig-Thyborøn	476	0,126	4,125	4,0	8.4	5.900	Næsten	13	10	7,3
Ulfborg-Lemvig	502	45,108	48,957	3,8	8.3	4.500	Homogen	9	6	6,6
Ringkøbing-Holstebro	418	1,805	4,274	2,5	8.3	4.700	Næsten	7	4	6,0
Tarm-Nr. Nebel	521	5,176	6,840	1,7	10.2	3.600	Homogen	3	3	6,0
Brande Nord	559	41,602	42,520	0,9	8.3	3.200	Næsten	3	1	5,1
Herning-Varde	370	1,000	11,961	10,9	8.4	6.800	Næsten	41	60	4,8
Ringkøbing-Holstebro	418	6,990	12,481	5,5	8.4	5.600	Homogen	12	14	4,0

Tabel 87. Karakteristik af de 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt. Strækningerne er rangeret efter RPI.



Figur 33. Reduktionspotentialeindekset for de 146 strækninger i Ringkøbing Amt.

Strækningsslængde	Kategori	Homogenitet
– 0-1 km: 1 – 1-2 km: 1 – 2-3 km: 4 – 3-4 km: 3 – 5-6 km: 2 – 10-11 km: 1 – Middel: 3,9 km	– 8.2: 1 – 8.3: 4 – 8.4: 4 – 10.2: 1 – 10.5: 2	– Homogen: 3 – Næsten: 9 – Uhomogen: 0
ÅDT	Fejlkaraktistik	
– 2-3.000: 1 – 3-4.000: 3 – 4-5.000: 2 – 5-6.000: 2 – 6-7.000: 2 – 10-11.000: 2 – Middel: 6.300	– 10.5 → 8.6: Strækning 3 – 8.4 → 10.3: Strækning 6 – Nyanlagt cykelsti: Strækning 8 – Nyanlagt Delstrækning: Strækning 11	

Tabel 88. Sammenfattende beskrivelse af de 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt med hensyn til strækningsslængde, kategori, homogenitet, trafik og eventuelt fejl i forbindelse med strækningsskategorisering.

Blandt de 12 grå strækninger er ni strækninger næsten homogene forstået på den måde, at de indeholder delstrækninger af anden kategori. Dette svarer således til 75 %, mens det for det samlede antal strækninger i amtet kun gælder, at ca. 44 % af strækningerne er næsten homogene. Dette kan være tilfældigt, men det kan også give anledning til en hypotese om, at de grå strækninger netop bliver grå, fordi de ikke er homogene

Tendensen med mange næsten homogene grå strækninger kan eventuelt også forklares rent metodemæssigt, idet der i beregningen af GVUHT ikke er taget hensyn til, at dele af strækningen reelt har anden GVUHT. Er denne højere end den resterende del af strækningen, vil GVUHT reelt være højere end angivet, og det vil derfor betyde, at RPI bliver mindre og eventuelt under 4. Dette er undersøgt i bilag G, og her gælder det, at GVUHT kun er større på fire af de ni strækninger, at RPI maksimalt reduceres med ca. 3,5 % og at alle de udpegede strækninger også bliver udpeget, hvis der tages højde for de næsten homogene strækningers varierende GVUHT. Sammenfattende betragtes denne fejlkilde derfor ikke som et afgørende metodemæssigt problem.

Det sidste punkt i sammenfatningen om de grå strækninger omfatter såkaldt fejlagtig kategorisering. Det gælder, at kategoriseringen primært er foretaget på baggrund af oplysninger fra VIS-databasen. Her forudsættes det således, at disse oplysninger er rigtige og opdateret. I hvilket omfang denne forudsætning gør sig gældende, kan eksempelvis undersøges ved at kigge alle strækningerne igennem i VIMS, hvilket dog vil være meget ressourcekrævende, og derfor ikke er blevet gjort her.

Derimod er der foretaget en gennemgang af de udpegede grå strækninger, og dette har givet anledning til, at der, som angivet i tabel 88, skal knyttes kommentarer til fire af de 12 strækninger:

- For strækning 3 gælder det, at den dobbeltrettede cykelsti ligger i eget trace forholdsvis langt fra selve strækningen. Her kan det derfor drøftes, om strækningen skal kategoriseres som kategori 10.5 eller 8.6. Valget har dog ikke indflydelse på udpegningen.
- Strækning 6 er kategoriseret som kategori 8.4 med delstrækninger hjemmehørende under kategori 8.3 og 5.3. Der er dog dobbeltrettet cykelsti på ca. 25 % af strækningen, og her er der således tale om en decideret fejl-oplysning i VIS-databasen. Tages der højde for dette vil strækningen dog stadig blive udpeget.
- Strækning 8 har ensrettet cykelsti på hver side af vejen på trods af, at strækningen er kategoriseret som kategori 8.3. Cykelstien er dog først anlagt i 2004, og der er således tale om den rigtige kategori i udpegningsperioden.
- Den nordligste delstrækning af strækning 11 er blevet nyanlagt i forbindelse vejbyggeriet af rute 15/18 syd for Herning. Dette er sket i slutningen og efter den benyttede uheldsperiode.

Blandt de 12 udpegede grå strækninger er der således sammenfattende kun én strækning, hvor der umiddelbart synes at være deciderede fejlagtige oplysninger i VIS-databasen. Gennemgangen af dette udpluk af strækninger viser, at der kan være fejlagtige oplysninger ved enkelte strækninger, men formentlig ikke så mange strækninger, at det giver anledning til, at kategoriseringen af alle strækninger bør kvalitetssikres ved gennemgang i VIMS eller ved forespørgsel til vejbestyrelsen.

5.4 Beskrivelse af Viborg Amt

I det forrige er der blevet fokuseret på Ringkøbing Amt. I det følgende zoomes der ind på Viborg Amt. Her indledes der med en beskrivelse af amtet med hensyn til placering og størrelse, veje og trafik samt trafiksikkerhed.

Placering og størrelse

Viborg Amt ligger, jævnfør figur 34, i det nordvestlige Jylland nord for Ringkøbing Amt. Amtets størrelse er 4.122 km² svarende til ca. 10 % af Danmarks samlede areal. Dette betyder, at amtet geografisk set er Danmarks fjerde største amt efter Nordjyllands, Ringkøbing og Århus amter. I amtet er der 235.000 indbyggere, og amtet er derved sammen med Ringkøbing Amt landets tyndest befolkede amt. Efter 2006 vil amtet blive nedlagt som følge af strukturreformen, og her vil amtet blive delt mellem Region Midtjylland og Region Nordjylland.



Figur 34. Placering af Viborg Amt.



Figur 35. Overordnede veje og byer i Viborg Amt.

Veje og trafik

I Viborg Amt er der i alt 5.549 km offentlige veje. Statsvejene i form af rute 26 fra Århus til Hanstholm via Viborg, Skive og Thisted udgør 143 km svarende til 3 %. Amtsvejene udgør 798 km svarende til 14 %, mens kommunevejene udgør 4.608 km svarende til 83 % af vejnettet i amtet. For de 798 km amtsveje gælder det, at 749 km, svarende til 94 %, er beliggende i det åbne land. Det overordnede vejnet indeholdende stats- og amtsvejene ses af figur 35.

Som følge af strukturreformen vil ca. 204 km amtsveje svarende til 26 % fra 2007 blive opklassificeret til statsveje, mens de resterende 594 km nedklassificeres til kommuneveje. I bilag G er det angivet, hvilke strækninger der skal openholdsvis nedklassificeres.

I bilag G er trafikmængden på de enkelte overordnede veje angivet. Den største trafikmængde findes på rute 26 ved Viborg, hvor der på korte delstrækninger er op til omkring 18.000 køretøjer pr. døgn. For det amtslige vejnet gælder det, at den gennemsnitlige trafikmængde er 3.300 køretøjer pr. døgn, hvilket er 400 køretøjer pr. døgn mindre end gennemsnittet for det amtslige vejnet i Ringkøbing Amt. De største trafikmængder findes primært i den sydlige del af amtet på indfaldsvejene til Viborg, hvor der er 5.000-10.000 køretøjer pr. døgn. Nord for Skive er der under 3.000 køretøjer pr. døgn på hovedparten af vejene.

For strækninger i det åbne land gælder det, at den gennemsnitlige hastighed er 88 km/t, og det er kun omkring 26 %, der overholder hastighedsgrænsen. Omkring 17 % kører hurtigere end 100 km/t (Viborg Amt 2006b).

Trafiksikkerhed

Viborg Amts målsætning og trafiksikkerhedsarbejde med fokus på det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er beskrevet i bilag B og bilag G.

Amtets målsætning er i deres trafiksikkerhedsplan angivet til, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne skal reduceres med 40 % i løbet af perioden 2001-2012 svarende til Færdselssikkerhedskommissionens målsætning. I 1998 blev der registreret 14 dræbte og 91 alvorligt tilskadekomne på det amtslige vejnet, så skal målsætningen opfyldes, må der i 2012 maksimalt være 63 dræbte og alvorligt tilskadekomne på det amtslige vejnet (Viborg Amt 2001; 2005).

I 2004 blev der i alt registreret 624 trafikuheld og 435 personskader i Viborg Amt. De 435 tilskadekomne var fordelt på 30 dræbte, 200 alvorligt tilskadekomne og 205 lettere tilskadekomne. På amtsvejene blev der registreret 167 uheld, hvoraf 94 var med personskade. Disse uheld medførte 11

dræbte, 54 alvorligt tilskadekomne og 70 lettere tilskadekomne (Viborg Amt 2006a).

I amtets trafikikkerhedsplan for 2002-2005 er der opstillet en indsatspakke bestående af sorte pletter, grå pletter, masse-tiltag, kampagner, kommunale samarbejdsprojekter og trafikikkerhedsrevision. Denne trafikikkerhedsplan er i 2005 blev fulgt op af den ny trafikikkerhedsplan gældende for 2006-2009. Heri er der opstillet en indsatspakke bestående af syv forskellige indsatsområder. Disse områder er: Særlige uheldsbelastede lokaliteter, sikring af kryds, strækninger, hastighed, den daglige drift, kampagner samt samarbejde og kommunikation. I forhold til den tidligere trafikikkerhedsplan er det især værd at bemærke, at indsatser rette mod strækninger er kommet med. Til dette er der afsat tre millioner kr (Viborg Amt 2001; 2005).

I de seneste år har amtet iværksat en række konkrete projekter til forbedring af trafikikkerheden på det amtslige vejnet. Således er der iværksat et kurveprojekt, et projekt omhandlende faste genstande og et projekt omhandlende rumleriller langs midterafstribningen på udvalgte strækninger.

5.5 Strækningsoptdeling af vejnettet i Viborg Amt

Følgende sammenfattes resultatet af strækningsoptdelingen i Viborg Amt. Vejnettet i Viborg Amt er i alt blevet opdelt i 144 strækninger. For hver af disse strækninger er der i bilag G angivet en række data, hvor deres placering også er angivet på et kort.

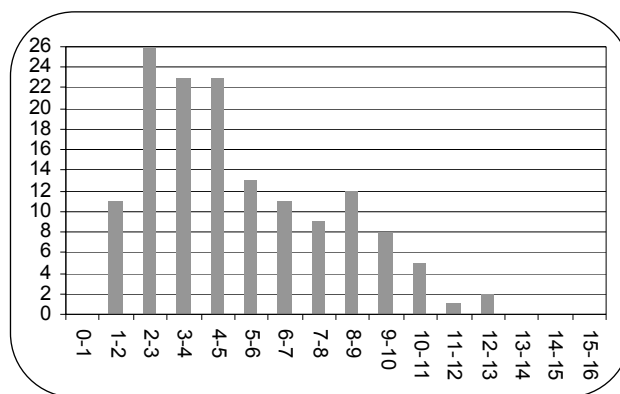
Vejnet

Amtsvejnettet i Viborg Amt består som tidligere beskrevet af 798 km veje, hvoraf 749 km er beliggende i det åbne land. Optdelingen af vejnettet i strækninger omfatter 745,3 km, hvilket således er ca. 4 km mindre end den samlede længde af det amtslige vejnet i det åbne land.

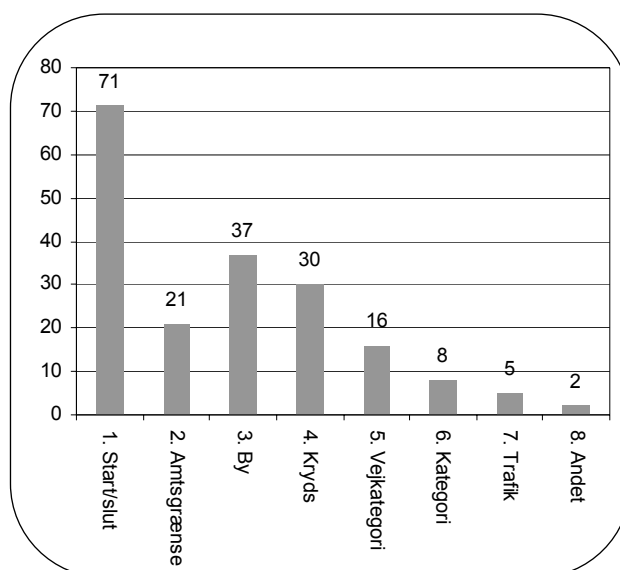
Grunden til, at vejnettet, der indgår i udpegningsproceduren er kortere end det samlede vejnet i det åbne land er den samme som beskrevet under Ringkøbing Amt.

Strækningsslængde

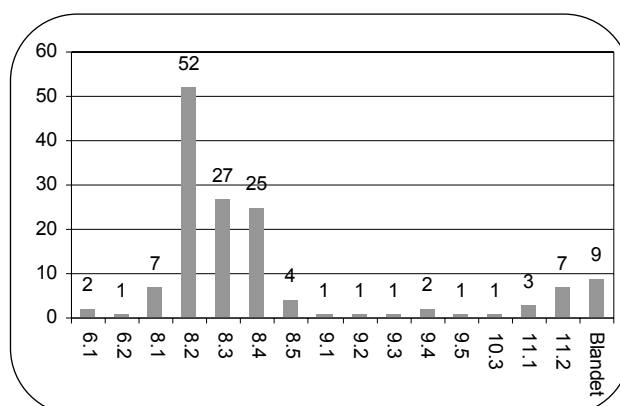
De 745 km er som beskrevet blevet opdelt i 144 strækninger, hvilket svarer til, at strækningerne har en gennemsnitslængde på 5,2 km. Dette gennemsnit er 0,4 km kortere end gennemsnittet for Ringkøbing Amt, og ligesom gennemsnittet for Ringkøbing Amt stemmer det overens med den generelle anbefaling om, at strækninger i gennemsnit skal have en længde på 5-6 km.



Figur 36. Antallet af strækninger med forskellig længde ved optdeling af vejnettet i Viborg Amt.



Figur 37. Antal optdelingspunkter med forskellige optdelingsgrunde ved optdeling af vejnettet i Viborg Amt.



Figur 38. Antal strækninger i forskellige kategorier ved optdeling og kategorisering af vejnettet i Viborg Amt.

I figur 36 er antallet af strækninger med forskellig længde angivet. Her ses det, at anbefalingen om, at strækningerne skal have en længde i intervallet 2-10 km er opfyldt for 125 af de 144 strækninger. 11 strækninger er kortere end 2 km, og otte strækninger er længere end 10 km. I forhold til Ringkøbing Amt er der omkring den samme andel strækninger under 2 km, mens der kun er halvt så mange strækninger over 10 km. Den korteste strækning er 1,2 km, og den længste strækning er 12,9 km.

Inden for det anbefalede interval mellem 2 og 10 km findes 87 % af de 144 strækninger. Her gælder det, at der er flest strækninger med længden 2-3 km, 3-4 km og 4-5 km. Disse udgør samlet set halvdelen af strækningerne. Derudover gælder det generelt, som ved Ringkøbing Amt, at antallet af strækninger i de enkelte intervaller falder, jo længere strækningerne er. Eksempelvis er der kun otte strækninger, der er 9-10 km lange.

Opdelingsgrund

I figur 37 er det sammenfattet af hvilke årsager, de enkelte strækninger er blevet opdelt. I alt er der 190 opdelingspunkter, når hvert punkt kun medregnes én gang.

Ligesom ved Ringkøbing Amt er den mest hyppige grund til at opdele vejnettet i strækninger, at en vej starter eller slutter. Herefter følger opdeling på baggrund af gennemfartsbyer eller større kryds svarende til den beskrevne metode. Det er vigtigt at bemærke, at der kun er syv opdelingspunkter, som kun er begrundet med forholdsvis lille ændring i trafikken eller anden årsag. Disse grunde er ikke angivet under den beskrevne metode, men er fundet nødvendigt af hensyn til ikke at få for mange strækninger, der er længere end 10 km.

Kategorier

I figur 38 er det angivet, hvor mange af de 144 strækninger, der findes i de forskellige kategorier. Her kan det ligesom ved Ringkøbing Amt ses, at flertallet af strækningerne findes i kategori 8.2, 8.3 og 8.4, som udgør 36 %, 19 % henholdsvis 17 % af strækningerne. I alt udgør vejkategori 8 ca. 80 % af strækningerne. De resterende 29 strækninger er fordelt på 10 kategorier og en kategori, hvor strækningerne består af flere kategorier.

Ud af de 50 definerede kategorier er der således kun 15 kategorier, som er repræsenteret i Viborg Amt som samlede strækninger. Der er således ingen strækninger i vejkategori 1-5 og 7. I modsætning til Ringkøbing Amt findes der således både strækninger i vejkategori 6 og 11.

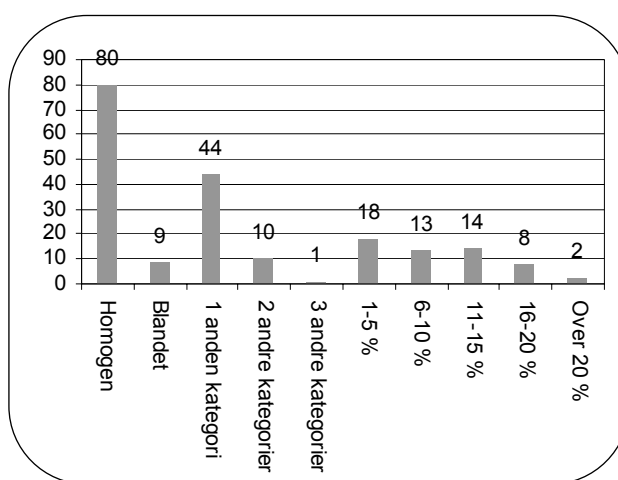
Homogenitet

I figur 39 er en række data omhandlende strækningernes homogenitet angivet. Her kan det ses, at 80 af strækningerne

er homogene, 55 strækninger er næsten homogene og ni strækninger er uhomogene. Blandt de 55 næsten homogene strækninger gælder det, at 80 % kun indeholder en anden kategori, 18 % indeholder to andre kategorier og 2 % indeholder tre andre kategorier.

I figur 39 kan det yderligere ses, hvor stor en andel disse delstrækninger med anden kategori udgør af den samlede strækningslængde. Her kan det eksempelvis ses, at delstrækningerne hvor anden kategori kun udgør 1-10 % udgør ca. 56 % af de 55 strækninger.

For de 55 næsten homogene strækninger gælder det, at der i alt er registreret 67 delstrækninger med anden kategori end angivet for de pågældende strækninger. Her findes disse delstrækninger typisk under vejkategori 5 og 6, ligesom det er tilfældet ved Ringkøbing Amt.



Figur 39. Strækningernes homogenitet i Viborg Amt, herunder om de er homogene, uhomogene eller næsten homogene i form af at indeholde 1, 2 eller 3 andre kategorier. For de 67 strækninger, der indeholder andre kategorier er det angivet, hvor stor en procentvis andel de samlet udgør af de enkelte strækninger.

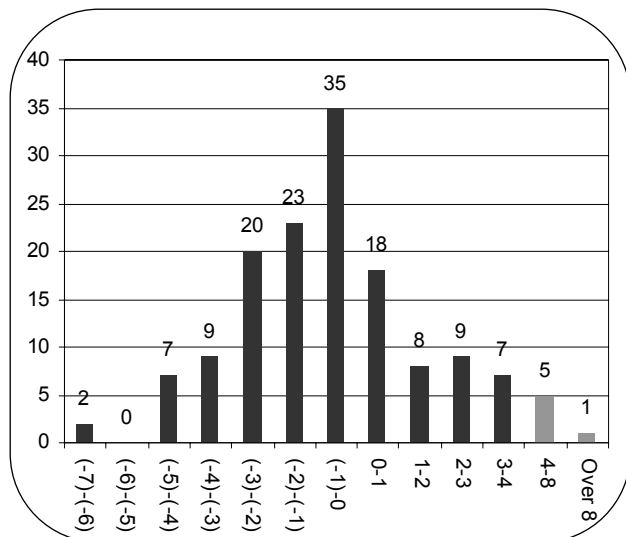
5.6 Udpegning af grå strækninger i Viborg Amt

I bilag G er GvuHT, RVuHT og RPI angivet for alle de 144 definerede strækninger i Viborg Amt, og de grå strækninger er blevet udpeget og beskrevet. Dette sammenfattes følgende på samme måde, som det er sammenfattet under gennemgangen af grå strækninger i Ringkøbing Amt.

5.6.1 Reduktionspotentialeindekset

For de 144 strækninger i Viborg Amt gælder det, at RVuHT varierer mellem 0 og 10,50, og at den gennemsnitlige værdi for RVuHT er 2,8, hvilket således er 1,3 mindre end for Ringkøbing Amt. Der er flest strækninger, der har en RVuHT på 1-2 og 0-1, der udgør 21 % henholdsvis 19 % af

det samlede antal strækninger. Yderligere er der en klar tendens til, at antallet af strækninger falder, jo større værdien af RVUHT er. Således har 58 % af strækningerne en RVUHT mindre end 3, mens næsten 96 % af strækningerne har en RVUHT mindre end 8. Der er kun én strækning, hvor RVUHT er større end 10. Der er 11 strækninger, hvor RVUHT er lig med nul.



Figur 40. Antal strækninger med forskellig RPI. Grå strækninger er angivet med lysegrå.

På baggrund af de beskrevne værdier for RVUHT og GVUHT for de enkelte kategorier kan reduktionspotentialindekset, RPI, beregnes. Resultatet af denne beregning er sammenfattet i figur 40.

RPI varierer her for de enkelte strækninger mellem -6,98 og 8,45, og den gennemsnitlige RPI er -0,49. De mest hyppige værdier af RPI er (-1)-0, (-2)-(-1) og (-3)-(-2), som udgør 24 %, 16 % henholdsvis 14 % af det samlede antal strækninger. Det gælder, at ca. 67 % af strækningerne har en negativ RPI svarende til, at der er registreret en mindre uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed end det gennemsnitlige niveau for den givne kategori.

Mest vigtigt i denne sammenhæng ses det endelig af figur 40, at seks strækninger har et reduktionspotentialindeks større end 4, hvilket vil sige, at disse kan betragtes som formodede grå strækninger. Her er der således kun en lille andel på ca. 4 % af de definerede strækninger, som er grå.

5.6.2 De grå strækninger

Det estimerede reduktionspotentialindeks for de 144 strækninger er illustreret i figur 41 hvor placeringen af de seks grå strækninger ligeledes kan ses. I bilag G er disse seks grå strækninger enkeltvis blevet beskrevet. Dette sammenfattes i tabel 89 og tabel 90.

Strækningsslængde	Kategori	Homogenitet	ÅDT
- 1-2 km: 1	- 8.2: 2	- Homogen: 5	- 1-2.000: 2
- 2-3 km: 2	- 8.3: 2	- Næsten: 0	- 2-3.000: 1
- 4-5 km: 3	- 11.2: 1	- Uhomogen: 1	- 3-4.000: 1
- Middel: 3,2 km	- Blandet: 1		- 4-5.000: 2
			- Middel: 3.414

Tabel 90. Sammenfattende beskrivelse af de seks grå strækninger i Viborg Amt med hensyn til strækningsslængde, kategorier, homogenitet, trafik og eventuelt fejl i forbindelse af strækningsskategorisering.

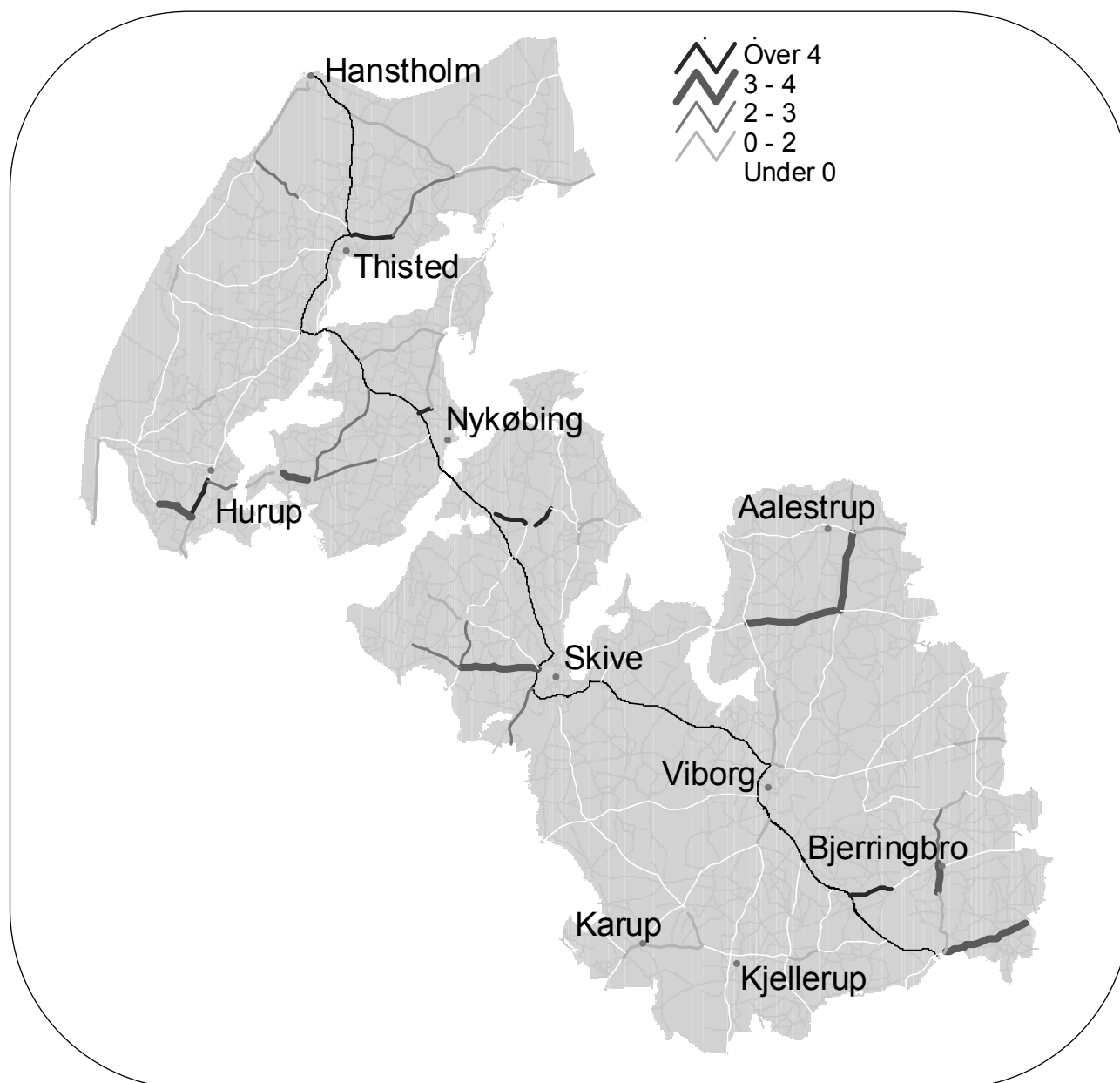
Med hensyn til strækningsslængde gælder det, at den gennemsnitlige længde for de grå strækninger er 3,2 km, hvor den for alle strækningerne i amtet er 5,2 km. De seks grå strækninger udgør således kun 18,9 km, hvilket svarer til ca. 3 % af det amtslige vejnet, som indgår i udpegningen. Ligeledes ses det, at alle seks strækninger er kortere end 5 km. Det kan således konkluderes, at de grå strækninger ligesom i Ringkøbing Amt generelt er forholdsvis korte.

Angående strækningernes kategorier kan det sammenfattes, at flertallet i form af fire strækninger er hjemmehørende under vejkategori 8, hvilket stemmer overens med, at flertallet af de 144 definerede strækninger også hører under denne vejkategori. Derudover er der én strækning, som hører under kategori 11.2 og én strækning, som er uhomogen i form af at være sammensat af flere kategorier.

Udover denne ene strækning er alle de andre grå strækninger homogene. Dette er en modsætning til Ringkøbing Amt, hvor flertallet af de udpegede grå strækninger kun er næsten homogene.

Navn	Vej	Fra	Til	Længde	Kategori	ÅDT	Homogenitet	Uheld	Personskader	RPI
Nykøbing-Elso	614	3,478	4,731	1,3	8.2	2.500	Homogen	6	2	8,5
Harre-Roslev	531	0,794	3,227	2,9	8.2	1,500	Homogen	7	7	6,5
Thisted-Fjerritslev	427	0,000	4,300	4,3	8.3	4.500	Homogen	14	10	5,7
Ulstrup-Rødkærsbro	546	34,164	38,738	4,6	Blandet	4.200	Uhomogen	8	7	5,2
Thisted-Oddesund	426	29,462	33,566	4,1	8.3	3.900	Homogen	10	9	4,3
Vium-Sundsøre	472	4,882	7,135	2,3	11.2	1.600	Homogen	4	4	4,2

Tabel 89. Karakteristik af de seks grå strækninger i Viborg Amt. Strækningerne er rangeret efter RPI.



Figur 41. Reduktionspotentialeindekset for de 144 strækninger i Viborg Amt.

Trafikmængden på de grå strækninger varierer mellem 1.500 og 4.500 køretøjer pr. døgn, og den gennemsnitlige trafikmængde på de seks grå strækninger er 3.414 køretøjer pr. døgn, når der vægtes efter strækningslængde. Til sammenligningen er den gennemsnitlige strækningsvægtede årsdøgntrafik for alle de 144 strækninger i Viborg Amt 3.277 køretøjer pr. døgn. Det kan således ses, at trafikmængden på de grå strækninger omtrent er den samme som det gennem-

snitlige niveau for amtet. Her er der således også tale om en modsætning til Ringkøbing Amt, hvor de grå strækninger generelt har en væsentlig større trafikmængde end det gennemsnitlige niveau i amtet.

Det sidste punkt i sammenfatningen omfatter fejlagtig kategorisering. Her gælder det, at gennemgangen af de seks strækninger ikke har givet anledning til identifikation af nogen fejlagtige kategoriseringer.

5.7 Opsamling

I dette kapitel er der på baggrund af den udviklede udpegningsmetode foretaget en konkret udpegningsmetode af grå strækninger på de amtslige vejnet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt. Hovedresultaterne af strækningsopdelingen og selve udpegningsmetoden i de to amter opsamles i det følgende.

Opdeling af vejnet

Hovedresultater af strækningsopdelingen af amtsvejnettene i Ringkøbing Amt og Viborg Amt er angivet i tabel 10. For en mere detaljeret gennemgang og sammenfatning af strækningsopdelingen henvises der til bilag G.

		Ringkøbing	Viborg	I alt
Vejnet	I alt	891	798	1.689
	Analysevejnet	816	745	1.561
	Antal strækninger	146	144	290
Strækningslængde	Gennemsnitslængde (km)	5,6	5,2	5,4
	Andel under 2 km (%)	7,5	7,6	7,6
	Andel over 10 km (%)	10,3	5,6	7,9
Hyppigste opdelingsgrunde	Start/slut (%)	37	37	37
	Gennemfartsby (%)	23	19	21
	Kryds (%)	15	16	15
Hyppigste kategori	8.2 (%)	37	36	37
	8.3 (%)	30	19	24
	8.4 (%)	15	17	16
Homogenitet	Homogen (%)	53	56	54
	Næsten homogen (%)	44	38	41
	Uhomogen (%)	3	6	5

Tabel 91. Hovedresultater af opdeling af vejnet i strækninger i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

Amtsvejnettene i de to amter er tilsammen 1.689 km, hvoraf 1.561 km svarende til 92 % indgår i opdelingen. Hovedparten af det resterende vejnet ligger i byzone, og er derfor ikke medtaget.

De 1.561 km veje er i alt blevet opdelt i 290 strækninger, og den gennemsnitlige strækningslængde er således 5,4 km. Den korteste strækning er 0,9 km, og den længste strækning er 15,2 km. Disse findes begge i Ringkøbing Amt.

Det er anbefalet, at strækninger skal have en længde på mellem 2 og 10 km, men blandt de opdelte strækninger er der 8 %, som er under 2 km og ligeledes 8 %, der er længere end 10 km. De lange strækninger findes primært i Ringkøbing Amt, og betragtes ikke som værende et udtryk for den generelle situation for de andre vejbestyrelser. Blandt strækningerne, som har en længde på 2-10 km gælder det, at der er flest korte strækninger på 2-4 km, som udgør ca. en tredjedel af strækningerne, hvorefter antallet af strækninger falder, jo længere de er. Således er det kun ca. 5 % af strækningerne, som er 9-10 km lange.

Den hyppigste grund til "opdeling" i strækning er, at den givne vej enten slutter eller starter. Herefter følger at der er en gennemfartsby, et større kryds, at strækningen ændrer vejkategori eller kategori eller at vejen krydser en amtsgrænse. Denne rækkefølge stemmer overens med den beskrevne metode til, hvordan vejnettet skal opdeles i strækninger.

Omkring 77 % af strækningerne er hjemmehørende under kategori 8.2, 8.3 eller 8.4.

Omkring halvdelen af strækningerne er homogene, hvilket vil sige, at de er hjemmehørende under den samme kategori på over 99 % af strækningens længde. 40 % er derimod kun næsten homogene, hvilket vil sige, at de på omkring 1-20 % af strækningslængden indeholder en anden kategori end den angivne. Endelig er omkring 5 % af strækningerne uhomogene forstået på den måde, at strækningen består af to eller flere kategorier, som alle udgør over 20 % af strækningslængden.

Blandt de næsten homogene strækninger gælder det, at 73 % kun indeholder én anden kategori, mens 22 % indeholder to andre kategorier. På ca. 60 % af de næsten homogene strækninger udgør de andre kategorier under 10 % af strækningernes længde. Delstrækningerne af anden kategori på de næsten homogene strækninger er typisk strækninger hjemmehørende under vejkategori 5, 6 eller 7. Det vil sige, at der er korte delstrækninger med randbebyggelse eller lokale hastighedsbegrænsninger på 60 km/t eller 70 km/t for eksempel i forbindelse med kryds.

Udpegningsmetode af grå strækninger

Reduktionspotentialeindekset er blevet estimeret for alle de 290 strækninger i de to amter på baggrund af de enkelte strækningers gennemsnitlige og registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Strækninger, hvor reduktionspotentialeindekset er større end fire, er blevet udpeget som grå strækninger. Karakteristik for disse strækninger er angivet i tabel 92. For en mere detaljeret gennemgang henvises der ligesom ved strækningsopdelingen til bilag G.

	Ringkøbing	Viborg	I alt
Antal grå strækninger	12	6	18
Længde af grå strækninger (km)	46,7	18,9	65,6
Gennemsnitslængde (km)	3,9	3,2	3,4
Vejkategori 8 (%)	75	67	72
Fejlagtig kategorisering	1	0	1
Homogene (%)	25	83	50
Gennemsnitsårsdøgntrafik (køretøjer/døgn)	6.300	3.400	5.500

Tabel 92. Sammenfattende karakteristik af de grå strækninger i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

I alt er der blevet udpeget 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt og seks grå strækninger i Viborg Amt svarende til, at ca. 6 % af de definerede strækninger er blevet udpeget som grå. Strækningerne er generelt forholdsvis korte, og deres gennemsnitlige længde i de to amter er således 3,4 km, hvor gennemsnittet for alle strækninger er 5,4 km. Dette betyder, at det kun er ca. 66 km af vejnettet, der er blevet udpeget som gråt, hvilket svarer til 4,2 %.

For begge amter gælder det, at de grå strækninger primært er kategoriseret som kategori 8.2 og 8.3 svarende til, at det også er disse kategorier, der generelt dominerer på det samlede vejnet. Angående kategori kan det yderligere konkluderes, at der blandt de 18 grå strækninger kun er én strækning, som er blevet fejkategoriseret på grund af fejlagtige oplysninger i VIS-databasen. Forudsættes det, at dette kan overføres til det samlede antal strækninger, vil det gælde, at ca. 5 % er fejlagtigt kategoriseret på større eller mindre dele af strækningslængden.

Halvdelen af de grå strækninger er homogene, mens resten enten er næsten homogene eller uhomogene. Dette dækker dog over, at flertallet af de grå strækninger i Ringkøbing Amt er næsten homogene, mens flertallet af de grå strækninger i Viborg Amt er homogene.

Med hensyn til trafikmængden gælder det for Ringkøbing Amt, at trafikmængden i gennemsnit er højere på de grå strækninger end gennemsnittet for det samlede antal strækninger, hvorimod trafikmængden på de grå strækninger i Viborg Amt omtrent svarer til det samlede gennemsnit.

Analyse, besigtigelse og udbedring – generelle anbefalinger

Det grå strækningsarbejde skal følge den traditionelle procedure for det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Det vil sige, at der efter udpegningsfasen følger en analysefase, hvor de udpegede strækninger skal analyseres for at klarlægge, hvorfor de er blevet udpeget, samt en løsningsfase, hvor forslag til løsning af de fundne problemer opstilles og vurderes.

I de næste to kapitler vil der blive fokuseret på analyse- og løsningsfasen. I nærværende kapitel vil det blive drøftet og anbefalet, hvordan de udpegede strækninger generelt skal analyseres, besigtiges og udbedres, mens det næste kapitel omfatter konkrete analyser, besigtigelser samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for udvalgte strækninger.

I nærværende kapitel vil der først blive fokuseret på analysefasen. Her vil det blive konkretiseret, hvad formålet med analyserne er samt hvilke analysemetoder, der overordnet findes. Herefter zoomes der ind på relevante metoder, og det drøftes og konkretiseres, hvordan disse metoder skal gennemføres.

Efterfølgende zoomes ind der på løsningsfasen. Her vil det først blive konkretiseret, hvad det overordnede formål med opstilling og vurdering af løsningsforslag er. Herefter beskrives det overordnet, hvordan opstilling og forhåndsvurdering af løsningsforslag konkret skal gennemføres.

Dette projekt omhandler både udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, men fokus ligger især på udpegningsfasen. Med hensyn til metoder til analyse, besigtigelse og udbedring er der derfor ikke i samme grad som under de forrige kapitler tale om udvikling og afprøvning af nye metoder. Derimod er der i højere grad tale om konkretisering, justering og uddybning af eksisterende metoder i forhold til, hvordan de skal bruges i det grå strækningsarbejde.

6

6.1 Analyseformål og -metoder

Der indledes med en beskrivelse af baggrunden og den bagvedliggende filosofi for analyse og besigtigelse af grå strækninger, og på denne baggrund konkretiseres det, hvad formålet med analysen er. Efterfølgende sammenfattes det, hvilke overordnede analysemetoder der umiddelbart kan bruges i forbindelse med analyse af grå strækninger, og det anbefales, hvilke overordnede analysemetoder, der skal benyttes.

6.1.1 Baggrund for analyse

Mens proceduren for det grå strækningsarbejde følger den normale procedure, skiller den overordnede filosofi for arbejdet sig i et vist omfang ud fra den normale grundtanke i eksempelvis det eksisterende danske sortpletarbejde.

Den formulerede filosofi for det grå strækningsarbejde adskiller sig som beskrevet fra den traditionelle tilgang på følgende tre punkter:

- Antallet af alvorlige uheld skal reduceres ved både at minimere uhelds- og skaderisiko, hvor der normalt især har været fokus på uheldsrisikoen.
- Vejtekniske virkemidler skal rettes mod både stedbundne og ikke stedbundne problemer, hvor der normalt især har været fokus på de stedbundne problemer.
- Arbejdet skal både være tilbageskuende i form af at helbrede eksisterende problemer og være fremadskuende i form af at forebygge kommende problemer, hvor der normalt især har været fokus på det tilbageskuende og helbredende arbejde.

Denne filosofi har haft afgørende betydning for, hvordan den overordnede udpegningsmetode ser ud. Filosofien har dog endnu større betydning for, hvordan analyse- og løsningsfasen skal gennemføres, idet det er her, at det konkrete kommer til udtryk, hvordan filosofien inddrages i arbejdet.

I dette kapitel vil det derfor blive drøftet og anbefalet, hvordan analyse og besigtigelse skal foretages for dels at svare til denne filosofi, dels at opfylde kravspecifikationerne.

6.1.2 Formål med analyse

Normalt kan formålet med uheldsanalyser og besigtigelser opdeles i to. For det første skal det igennem analyserne klarlægges, hvorvidt de formodede eksempelvis sorte pletter er sande sorte pletter, eller om de er blevet udpeget grundet et tilfældigt højt antal uheld. Med sande sorte pletter eller grå strækninger menes lokaliteter, som indeholder lokale eller strækningsbaserede risikomomenter, som kan henføres til fejlagtig, mangelfuld eller uhensigtsmæssig detailudformning, og som generelt ikke er umiddelbart synlige for trafikanterne. Populært beskrevet er sande sorte pletter således lokaliteter ”der kan udbedres ved brug af maling, skiltning og hæksaks, men uden brug af gravemaskiner”.

Udover at af- eller bekræfte om der er tale om en sande uheldsbelastet lokalitet, er formålet med analysen for det andet at klarlægge, hvorfor lokaliteten er uheldsbelastet, herunder identificere lokale risikomomenter.

For det første formål skal det dog bemærkes, at der erfaringsmæssigt kan stilles spørgsmål ved, om alle trafiksikkerhedsmedarbejdere er sig dette formål bevidst. Manglende bevidsthed omkring formålet betyder, at det i nogle tilfælde forsøges at løse problemer, som reelt ikke er der.

Et konkret eksempel på den manglende bevidsthed er anlæggelse af rundkørsler i eksisterende firbenede kryds, hvilket er et typisk benyttet virkemiddel i sortpletarbejdet.

Ved anlæggelse af rundkørsler i firbenede kryds er der tale om fuldstændig ombygning af krydsets generelle udformning. Dette tyder på, at det ikke har været muligt at identificere lokale risikomomenter knyttet til detailudformningen, hvilket igen tyder på, at der ikke er tale om en sand sort plet. Alligevel foretages meget omkostningsfulde ændringer.

Her gælder det således, at de pågældende lokaliteter er blevet udpeget på baggrund af problemer, der er relateret til den generelle udformning, og selvom det har vist sig at give en god uheldsreducerende effekt at anlægge rundkørsler (Sørensen og Jensen 2004; Andersen 2005), har det i princippet ikke noget med sortpletarbejde at gøre, da der i henhold til dette arbejdes filosofi ikke må skiftes vej- eller krydstype. Arbejdet har således mere karakter af at høre under mass action, og her kunne der muligvis fås mere trafiksikkerhed for pengene, hvis den givne rundkørsel indgik i anden form for rangering og eventuelt blev anlagt andetsteds.

Formål med analyse af grå strækninger

I forhold til typiske analyseformål er formålene i henhold til den formulerede filosofi mere omfattende ved det grå strækningsarbejde. Formålet kan sammenfattes på fire punkter:

1. Analyse og vurdering af om de formodede grå strækninger er sande grå strækninger.
2. Analyse og identificering af hvilke lokale og strækningsbaserede risikomomenter der findes, som enten har været medvirkende til, at der er sket uheld, eller som har været medvirkende til, at disse uheld er blevet alvorlige.
3. Analyse og identificering af hvilke lokale og strækningsbaserede risikomomenter, der enten findes på strækningen, men som ikke har været medvirkende risiko- eller skadesfaktor i uheldsperioden, eller som fremover kan udvikle sig til at blive lokale eller strækningsbaserede risikomomenter.
4. Analyse og identificering af ikke stedbundne trafiksikkerhedsmæssige problemer.

Disse formål kan direkte knyttes til de forskellige oplyste punkter i den formulerede filosofi. Samtidig kan de også knyttes til forskellige overordnede analysemetoder. Dette sammenfattes følgende.

6.1.3 Overordnede analysemetoder

Analysemetoderne i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde på eksisterende veje opdeles typisk i kontoranalyser og markanalyser på stedet (Ogden 1996). Yderligere er det på baggrund af de gennemgåede kilder erfaret, at analysemetoderne også kan opdeles i metoder, hvor der fokuseres på uheld, vejen og dens omgivelser, trafikken eller en kombination af disse.

Ved at kombinere de to måder at opdele analysemetoderne på fås en matrice med otte indgangsvinkler til, hvordan analysen kan gribes an. Dette er illustreret i tabel 93. Her er det også angivet, hvilke analysemetoder der umiddelbart findes inden for de forskellige indgangsvinkler.

	Kontorundersøgelser	Markundersøgelser
Uheld	– Generel uheldsanalyse – Specifik uheldsanalyse – Kollisionsdiagram	
Vej	– Vejforholdsdiagram – Analyse af kurver	– Besigtigelse
Trafik	– Analyse af trafik	– Konfliktstudier
Kombination	– Blind sammenligning af par	

Tabel 93. Overordnede stedbundne analysemetoder fordelt på kontoranalyser og markanalyser.

Under kontorundersøgelserne, hvor der tages udgangspunkt i uheld, findes der overordnet tre metoder. Det er generel og specifik uheldsanalyse samt optegning og analyse af kollisionsdiagrammer.

Ved kontoranalyser af vejen og dens omgivelser findes optegning og analyse af vejforholdsdiagrammer samt analyse af kurver, hvor risikoen for afkørsel analyseres på baggrund af vejrelaterede parametre. I den næste tilgang findes kontoranalyser af trafikken, hvor eksempelvis trafikmængde og hastighed kan analyseres.

Den sidste kategori under kontoranalyserne er kombination, hvor der kan tages udgangspunkt i to eller alle tre af de andre indgangsvinkler. Her findes eksempelvis metoden til sammenligning af udpegede lokaliteter med lignende sikre lokaliteter.

Under markundersøgelser findes besigtigelse, der tager udgangspunkt i vejen og dens omgivelser samt konfliktstudier, der tager udgangspunkt i trafikken.

I tabel 94 er de forskellige analysemetoder sat i forhold til den formulerede filosofi og de beskrevne analyseformål. Dels ses det, at det er nødvendigt med flere forskellige analysemetoder for at kunne opfylde de forskellige formål, dels ses det, hvilke analysemetoder der kan tages udgangspunkt i for at opfylde de enkelte delmål. Hvad de enkelte metoder omfatter, og hvordan de medvirker til at opfylde de enkelte delmål, beskrives under gennemgang af de enkelte metoder.

Filosofi	Formål	Metoder
-	– Vurdering af om formodede grå strækninger er sande grå strækninger	– Generel uheldsanalyse sammenlignet med normalværdier – Kollisionsdiagrammer – Kombination af uheldsanalyse og besigtigelse – Sammenligning af par
Både uhelds- og skadesrisiko	– Identifikation af risikomomenter, som medfører uheld eller at de bliver alvorlige	– Generel og specifik uheldsanalyse med fokus på uheld
Både sted- og ikke stedbundne problemer	– Identifikation af ikke stedbundne problemer	– Generel og specifik uheldsanalyse med fokus på element og person – Analyse af trafik
Både helbredende og forebyggende karakter	– Identifikation af eksisterende eller kommende risikomomenter, som ikke har medført uheld	– Vejforholdsdiagram og analyse af kurver – Analyse af trafik – Besigtigelse og konfliktstudier

Tabel 94. Sammenhæng mellem filosofi, formål og metoder.

Valg af analysetilgange

Ved analyse og besigtigelse af de udpegede grå strækninger er det på den ene side vigtigt at få analyseret strækningerne så nuanceret som muligt ved eksempelvis gennemførelse af alle de i tabel 93 angivne tilgange. På den anden side er det også vigtigt, at analysefasen ikke bliver så ressourcekrævende, at arbejdsgangen i praksis ikke er gennemførlig. På denne baggrund anbefales det, at der afgrænses til udelukkende at tage udgangspunkt i de vigtigste tilgange.

I forhold til at opfylde de angivne formål med analysen og besigtigelsen af de grå strækninger kan det i tabel 94 ses, at generel uheldsanalyse, kollisionsdiagram, besigtigelse og relevante vej- og trafikanalyser er de mest centrale tilgange.

Disse tilgange er også dem, der normalt indgår i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde, og i det grå strækningsarbejde vil der også blive taget udgangspunkt i disse. Der afgrænses således fra følgende tilgange: Specifik uheldsanalyse, konfliktstudier og blind sammenligning af par.

I den specifikke uheldsanalyse foretages der, i forhold til den generelle uheldsanalyse, en mere eller mindre omfattende analyse af de enkelte uheld i form af eksempelvis detaljerede studier af grundrapporter om uheldet, supplerende studier af politirapporter eller deciderede dybdeanalyser. Dette er meget ressourcekrævende uden, at det i forbindelse med analyse af grå strækninger giver væsentligt bedre resultater (Ogden 1996; Sørensen 2002). Denne tilgang vil således ikke blive anbefalet ved analyse af grå strækninger.

Ved konfliktstudier tages der udgangspunkt i trafikken og trafikantadfærd. Her registreres og analyseres konflikter ved registrering af såkaldt tid til kollision. Under antagelse af at konflikter udgør potentielle uheld, kan konflikternes karakter og omfang give et indtryk af, hvilke trafiksikkerhedsmæssige problemer der gør sig gældende på de pågældende lokaliteter (Hydén 1987; Andersson 2002). Metoden egner sig ikke umiddelbart til analyse af længere strækninger, og gennemførelse af disse studier er ligesom specifikke uheldsanalyser meget ressourcekrævende, især på længere strækninger som ikke kan observeres samlet på en gang.

Ved blind sammenligning af par foretages der en sammenligning af udpegede lokaliteter og lignende sikre lokaliteter med hensyn til forskellige lokale risikomomenter og sikkerhedsfaktorer for at klarlægge, hvad der gør den ene lokalitet risikabel i forhold til den anden. Denne metode er blevet udviklet for at sikre pålidelige resultater med hensyn til rigtigheden af den opstillede hypotese om, hvorfor der er den givne uheldskoncentration (Elvik 2004). Denne metode er ikke blevet afprøvet ved analyse af grå strækninger, og kunne derfor være relevant at afprøve. Af ressourcemæssige årsager afgrænses der dog fra dette.

6.1.4 Forskning og udvikling

Inden gennemgangen af analyse- og besigtigelsesmetoder skal det pointeres, at der i forhold til udpegning, hvor der er foretaget meget forskning og udvikling, ikke i samme omfang er foretaget udviklingsarbejde og forskning i, hvordan analyse bør gennemføres.

Dette kan illustreres ved, at det er de samme analysemetoder, der er benyttet i de sidste over 40 år i de gennemgåede kilder i bilag E. Ligeledes er der kun få kilder, som i det hele taget omhandler analyse. Det skal dog bemærkes, at der især er søgt efter kilder, der omhandler længere strækninger, og der findes således flere kilder omhandlende analyse af eksempelvis sorte pletter, som ikke er medtaget her.

At der generelt har været begrænset fokus på at opstille, afprøve og vurdere nye analysemetoder bekræftes af Ezra Hauer, som generelt opfordrer til, at der forskes mere i analyse af uheldsbelastede lokaliteter (Hauer 1996). Ligeledes

bekræftes det af Tarak Sayed, der beskriver, at der forskningsmæssigt generelt har været størst fokus på udvikling af statistiske udpegningsmetoder, mens der har været mindre fokus på forskning i uheldsanalyser og uheldsfaktorer. Dette betyder, at der ikke findes tilfredsstillende metoder til analyse af uheldsdata, herunder identifikation af uheldsfaktorer (Sayed m.fl. 1995).

Denne manglende forsknings- og udviklingsmæssige fokus på analyse- og løsningsfasen kan generelt problematiseres, idet det er i disse faser, at forbedret trafiksikkerhed opnås. Hvorfor der er denne forskningsmæssige fokus på udpegningsfasen og til dels også effektstudier frem for analyse- og løsningsfasen er ikke undersøgt, men det hænger formentlig sammen med, at udpegningsfasen kan videnskabeliggøres, mens der ved analyse- og løsningsfasen i større omfang er tale om praksis og erfaringer, som kun vanskeligt lader sig videnskabeliggøre.

I nærværende projekt er der også primært fokuseret på udpegningsfasen. Dette er fundet nødvendigt, fordi der i Danmark, trods meget internationalt forskning og udviklingsarbejde, ikke er formuleret en dansk metode til udpegning af grå strækninger. Danmark er også generelt bagefter med hensyn til den uheldsteoretiske kvalitet af metoderne til udpegning af sorte pletter. Så selvom udpegning er et område, der på internationalt niveau er indgående behandlet, er det i Danmark med få undtagelser (Greibe og Hemdorff 1995; 1998; Kjær og Greibe 2003; Vistisen 2002; Madsen 2005) et område, der er blevet forsømt i mange år.

Et andet argument for, at det er nødvendigt at starte med at formulere udpegningsmetoder, er, at valg af analysemetoder og konkret gennemførelse af disse er afhængige af, hvordan og hvorfor udpegningen er gennemført. Dette gælder også for løsningsfasen. Formålet med dette projekt er derfor at formulere en samlet og sammenhængende procedure for, hvordan udpegning, analyse og opstilling af løsningsforslag skal foretages.

Denne generelt begrænsede fokus på analysefasen betyder, at der i dette projekt er færre kilder, metoder, vurderinger og erfaringer at henvise til og drøfte i forhold til, hvad der er blevet gennemgået og drøftet under udpegningsfasen.

6.2 Uheldsanalyse

Blandt de oplistede indgangsvinkler til analysearbejdet bliver der i det følgende fokuseret på de mere traditionelle kontoranalyser i form af generelle uheldsanalyser samt traditionelle og såkaldte udvidede kollisionsdiagrammer.

For disse indgangsvinkler gælder det, at de er baseret på registrerede uheld. I næste afsnit bliver det derfor, på samme

måde som det blev gjort under udpegningsfasen, drøftet og anbefalet, hvilke uheldsdata og -periode analyserne skal baseres på.

6.2.1 Generel uheldsanalyse

Analyse af uheldsbelastede lokaliteter indledes normalt med en generel uheldsanalyse på baggrund af de registrerede uheld. I forbindelse med det grå strækningsarbejde tjener denne analyse som beskrevet tre forskellige formål.

For det første er formålet at afgøre, hvorvidt de udpegede strækninger er sande grå strækninger i form af at indeholde nogle strækningsbaserede og lokale risikomomenter, eller om de er blevet udpeget som følge af en tilfældig høj uheldsfrekvens i den givne udpegningsperiode. Hertil skal det bemærkes, at denne vurdering sjældent kan foretages alene på baggrund af den generelle uheldsanalyse, og i mange tilfælde vil det også være nødvendigt at inddrage resultaterne fra besigtigelsen.

For det andet er formålet at få identificeret vejrelaterede uhelds- og skadesfaktorer, som har været medvirkende faktor for, at uheldene er sket og eventuelt fået alvorlige følger.

Udover at identificere stedbundne og strækningsbaserede risikomomenter er formålet sammen med analyser af trafikken for det tredje at få analyseret om, nogle ikke decideret vejtekniske trafiksikkerhedsproblemer gør sig gældende på de givne strækninger.

Følgende anbefales og præciseres det, hvordan den generelle uheldsanalyse skal foretages således, at de beskrevne formål kan opfyldes. Dette anbefales med udgangspunkt i de litteraturgennemgange og interview, som er beskrevet i bilag B-bilag E.

Gennemførelse

Det første spørgsmål, der melder sig angående de generelle uheldsanalyser, er, om de overhovedet skal laves, eller om der skal arbejdes videre med de udpegede strækninger på anden vis. Dette spørgsmål er direkte blevet stillet i den gennemførte interviewundersøgelse, og her angiver alle de adspurgte vejbestyrelser, med undtagelse af Nordjyllands Amt, eksplicit, at der skal foretages en generel uheldsanalyse. 12 vejbestyrelser mener yderligere, at denne også skal kombineres med en mere specifik uheldsanalyse af de enkelte uheld. I denne forbindelse angiver flere vejbestyrelser, at der først skal laves en generel uheldsanalyse, og på baggrund af resultaterne af denne skal der udvælges nogle generelle problemer eller delstrækninger, som skal undersøges nærmere i en specifik analyse.

Behovet og vigtigheden af at foretage generelle uheldsanalyser pointeres også i flere af de gennemgåede internationale

kilder og eksisterende udenlandske metoder (O'Flaherty 1967; Khisty 1990; Ogden 1996; Ogden og Taylor 1996a; German Road and Transportation Research Association 2003; Ragnøy og Elvik 2003; Hauer m.fl. 2002a).

Som følge heraf anbefales det, at der foretages generelle uheldsanalyser på baggrund af uheldene på de grå strækninger. Idet der typisk vil være flere uheld på grå strækninger end sorte pletter grundet deres udstrækning, betragtes det som særlig vigtigt for grå strækninger, at disse analyser foretages, idet det ellers kan være vanskeligt at overskue uheldsbilledet.

Valg og beskrivelse af strækning

Ideelt set bør der foretages analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for alle de udpegede strækninger. Dette er imidlertid arbejdskrævende, og derfor vil det typisk ikke være muligt at arbejde videre med alle strækningerne på en gang. Derfor skal der indledningsvis tages stilling til, hvilke af strækningerne der i første omgang skal analyseres.

Selve udvælgelsen skal foretages dels på baggrund af strækningernes rangering, så det er de øverst rangerende strækninger, der bearbejdes først, dels på baggrund af trafiksikkerhedsmedarbejdernes lokalkendskab, så der ikke udvælges strækninger, som er blevet markant ændret i udpegningsperiode, eller hvor der er planlagt markante ændringer i overskuelig fremtid.

Med markante ændringer menes enten deciderede ændringer af vejudformningen, som er foretaget på større dele af den givne strækning eller andre initiativer som eksempelvis anlæggelse af en ny vej eller byplanmæssige ændringer, som har betydning for trafikmønstret på den givne strækning. Mindre foranstaltninger i et enkelt kryds eller kurve vil således normalt ikke blive betragtes som markante ændringer. Med overskuelig fremtid menes en tidsperiode, der er kortere, end den tid det tager at implementere eventuelle foranstaltninger, så de kan nå at få positiv effekt i forhold til de givne anlægs- og driftsomkostninger. Typisk vil det dreje sig om en periode på 3-5 år.

Efter det er valgt hvilke strækninger, der i første omgang skal arbejdes videre med, skal disse indledningsvis beskrives med hensyn til vejudformning og trafik for at få overblik over dem. Hvordan dette konkret gøres, er beskrevet i afsnittet "Vej- og trafikanalyser".

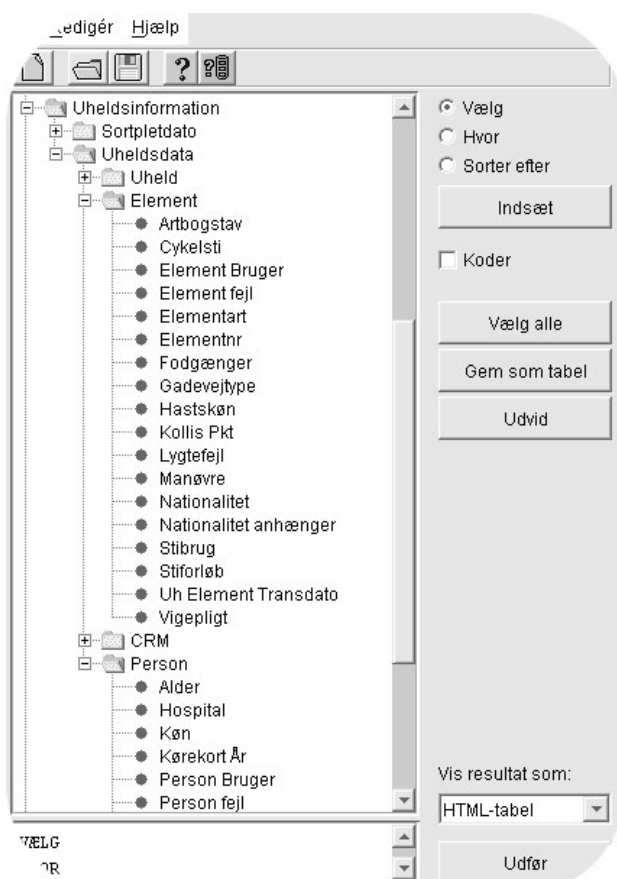
Datamateriale

Generelle uheldsanalyser skal, som der argumenteres for under afsnittet "Analysedata og -periode", baseres på politi-registrerede uheld fra den som udgangspunkt nyeste femårige udpegningsperiode.

Her skal analyserne baseres på de informationer, der findes i den officielle uhedsstatistik. Dette skyldes, at disse informationer er umiddelbart tilgængelige i VIS samtidig med, at dataene anses som værende dækkende for de forhold, der ønskes analyseret. Endelig vil det være meget ressourcekrævende og i nogle tilfælde direkte umuligt at fremskaffe yderligere relevante oplysninger om de registrerede uheld.

Ved indberetning af uheld til den officielle uhedsstatistik grupperes oplysninger i tre hovedgrupper, som oplysningerne også lagres i henhold til. De tre grupper er følgende (Vejdirektoratet 2003b):

1. **Uheldsoplysninger:** Oplysninger om uheldshændelsen.
2. **Elementoplysninger:** Oplysninger om de respektive elementer som transportmidler, fodgængere, dyr eller faste genstande, som var involveret i det enkelte uheld.
3. **Personoplysninger:** Oplysninger om tilskadekomne førere, passagerer eller fodgængere fra uheldet.



Figur 42. Skærbillede af VISOPslag (Vejdirektoratet 2003f).

Til et uheld kan der godt være tilknyttet flere elementer, og til et element kan der godt være tilknyttet flere tilskadekomne. I figur 42 ses, hvordan oplysninger om de enkelte uheld

er opdelt på oplysninger om uheld, elementer og personer. I tabel 95 er de vigtigste registrerede oplysninger i de tre hovedgrupper i den officielle uhedsstatistik angivet.

Der er umiddelbart mulighed for, at oplysninger i tabel 95 kan indgå i den generelle uhedsanalyse. Dog er det ikke alle oplysninger, der er lige relevante for analysen og for at bevare overblikket og undgå, at arbejdet bliver alt for ressourcekrævende, fravælges de mindst relevante uhedsoplysninger.

Uheldsoplysninger:

- Beskrivelse af uheld
- Føre
- Sigt-, lys- og vejrforhold
- Vejbelysning
- Uheldets art
- Skolevejsuheld
- Hastighedsbegrænsning
- Byzoneområde og randbebyggelse
- Vejudformning
- Hovedsituation og uheldssituation
- Vejarbejde
- Parts kombination
- Sprituheld
- År, måned, dag, time og minut
- Antal elementer
- Stedsbeskrivelse

Elementoplysninger:

- Færdselselement, elementart
- Forhindringer på eller over kørebanen
- Forhindringer uden for kørebanen
- Gade- eller vejtype
- Cykelstiens udformning
- Cykelstiens forløb ved kryds
- Anvendelse af cykelsti
- Implicerede fodgængeres placering
- Langsgående fodgænger
- Krydsende fodgænger
- Manøvre
- Kollisionspunkt
- Vigepligtsforhold
- Hastighedsskøn
- Lygte- eller refleksfejl
- Elementets nationalitet

Personoplysninger:

- Personens art
- År for 1. kørekort
- Personskade
- Skadens type
- Hospital m.v.
- Spirituspåvirkning
- Sygdom m.v.
- Sikkerhedsudstyr
- CPR-nummer
- Udenlandsk person

Tabel 95. De vigtigste oplysninger i de tre hovedgrupper i den officielle uhedsstatistik (Vejdirektoratet 2003b).

Normalt vil en generel uheldsanalyse primært omfatte uheldsoplysninger, men da formålet med den generelle uheldsanalyse af grå strækninger ikke kun er at identificere stedbundne trafiksikkerhedsproblemer, men også problemer, der har mere karakter af at være ikke decideret stedbundne problemer, medtages også element- og personoplysninger i den generelle uheldsanalyse. Derudover kan dette også have afgørende betydning i forhold til at afgøre, om der er tale om sande grå strækninger.

På baggrund af de gennemgåede kilder, de foretagne interview, egne erfaringer fra tidligere foretagne uheldsanalyser og med ”Trin 4 - detaljeret analyse af uhelds-, vej- og trafikdata” (Vejdirektoratet 1975) som inspiration anbefales det, at de i tabel 96 angivne oplysninger indgår i uheldsanalysen.

Disse oplysninger relaterer sig både til selve uheldet, elementerne og personerne, så for at bevare overblikket anbefales det, at der foretages tre selvstændige dataudtræk for den enkelte analysestrækning, hvor der trækkes data om uheldet, om elementerne og om de implicerede personer.

Registre-rede uheld	Antal uheld fordelt på personskadeuheld, materielskadeuheld og ekstraeheld, samt personskader fordelt på dræbte, alvorligt tilskadekomne og lettere tilskadekomne
Variation over tid	Uheld og personskader fordelt over døgnet, over ugen, over året og over uheldsperiode
Uheldstype	Uheld og personskader fordelt på hovedsituation, uheldssituation og partskombination
Sted	Uheld og personskader fordelt på randbebyggelse, vejudformning og hastighedsgrænse
Omstændigheder	Uheld og personskader fordelt på vej, lysforhold, sigt, belysning, føre, skolevejsuheld, vejarbejde, sprituheld, forhindringer på, over eller uden for kørebane og hastighedsskøn
Transportmiddel	Uheld og personskader fordelt på element henholdsvis køretøj
Personkarakteristik	Uheld og personskader fordelt på parternes promille, køn, alder, nationalitet, sygdom og sikkerhedsudstyr

Tabel 96. Oplysninger som det anbefales, at uheldsanalysen omfatter.

Fremgangsmåde og uhelds normalfordeling

Når de angivne data er trukket fra VIS, skal de organiseres på en overskuelig måde for at kunne identificere eventuelle uheldsmønstre. Dataene skal således, afhængig af datamængde, beskrives ved hjælp af tabeller og histogrammer. Filosofien er her, at hyppige uheldssituationer og omstændigheder højst sandsynligt vil forekomme igen, hvis der ikke foretages ændringer af den givne strækning. Bemærk, at analysen både foretages med udgangspunkt i uheld og personskader, hvilket gøres for at få inddraget hensyn til uheldenes alvorlighed i analysen.

I forhold til at få identificeret nogle stedbundne og eventuelt ikke stedbundne problemer og få klarlagt, hvorvidt der er tale om sande grå strækninger, er det ikke nok at identificere eventuelle uheldsmønstre, da disse mønstre kan svare til, hvad der er normalt for de givne strækninger. Derfor anbefales det, at der foretages en sammenligning med uheldenes normalfordeling for at få undersøgt, om nogle uheldsmønstre på de givne strækninger er overrepræsenteret i forhold til det normale uheldsmønster. Er dette tilfældet, indikerer det, at der er noget galt med den givne strækning (Hauer m.fl. 2002a; German Road and Transportation Research Association 2003).

Uheldsmønstre på de grå strækninger bør altså sammenlignes med normale uheldsmønstre. Her anbefales det at tage udgangspunkt i følgende to kilder: ”Trafikuhelds normalfordeling” (Madsen og Lahrman 2003) med tilhørende regneark (Madsen 2002) og ”Trafikuheld i det åbne land – Makroanalyse af uheld fra 1998-2002” (Sørensen 2004) med tilhørende regneark (Sørensen 2004b).

I den første kilde er uheldenes normalfordeling analyseret og beskrevet på baggrund af 131.539 politiregistrerede uheld fra den seksårige periode 1996-2001. Ud af de 131.539 uheld er 45.066 uheld registreret i det åbne land. I den anden kilde er der foretaget en makroanalyse af de registrerede uheld i det åbne land i den femårige periode 1998-2002. Denne analyse er baseret på 38.625 uheld. I begge kilder er uheldsdataene udtrukket i VIS. Begge kilder omhandler uheldenes normale fordeling på blandt andet vejrlig, føre, lysforhold, sigt, hovedsituation og partskombination.

Udover disse normalfordelinger kan der også henvises til ”Uheld på veje i åbent land – Temaanalyse af uheldsrisiko i relation til vejtværnsnit” (Vejdirektoratet 1998b) og ”Uheld på veje i åbent land” (Nielsen 1998; 1999), hvor den normale uheldsfordeling i en vis udstrækning også beskrives.

Der henvises til bilag H for en beskrivelse af uhelds normalfordeling på overordnede strækninger i det åbne land, herunder normalfordelingen for amtsveje i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

Anbefaling

Det anbefales, at analysen af udvalgte grå strækninger indledes med en generel uheldsanalyse, hvor uheldsdataene, afhængig af datamængde, beskrives ved hjælp af tabeller og histogrammer. Den generelle uheldsanalyse sammenlignes så vidt muligt med uhelds normalfordeling og omfatter her følgende forhold:

- **Registrerede uheld:** Antal uheld fordelt på personska-
de-, materielskade- og ekstraueheld, samt personskader
fordelt på dræbte, alvorligt tilskadekomne og let tilska-
dekomne.
- **Variation over tid:** Uheldsfordeling over døgnet, ugen,
året og uheldsperiode.
- **Uheldstype:** Uheldsfordeling på hovedsituation, situati-
on og partskombination.
- **Sted:** Uheldsfordeling på randbebyggelse, vejudform-
ning og hastighedsgrænse.
- **Omstændigheder:** Uheldsfordeling på vejr, lysforhold,
sigt, belysning, føre, skolevejsueheld, vejarbejde, sprit-
ueheld, forhindringer på eller uden for kørebane og ha-
stighedsskøn.
- **Transportmiddel:** Uheldsfordeling på element hen-
holdsvis køretøj.
- **Personkarakteristik:** Uheldsfordeling på de involvere-
de parter promille, køn, alder, nationalitet, sygdom og
brug af sikkerhedsudstyr.

6.2.2 Kollisionsdiagram

Udover at uheldsanalysen skal omfatte analyser på baggrund af tabeller og histogrammer, fremhæver flere amter, at analysen også bør omfatte optegning og analyse af kollisionsdiagram, som ikke kun er et vigtigt redskab ved analyse af sorte pletter, men også ved analyse af længere strækninger.

Optegning har i mange år været et vigtigt analyseværktøj, og består af en grafisk fremstilling af uheldene på den givne strækning, hvor forskellige parametre ved uheldet kan tolkes ud fra fremstillingen. Dette værktøj giver et godt grafisk overblik over hvilke uheldssituationer, der er hyppige på lokaliteten (O’Flaherty 1967; Vejdirektoratet 1975; Lahrmann og Leleur 1994, Ogden 1996; Vejdirektoratet 2003k). Dette kan både medvirke til at identificere eventuelle stedbundne problemer og indgå i vurderingen af, om der er tale om sande grå strækninger.

Typisk optegnes kollisionsdiagrammer for sorte kryds eller sorte strækninger, der er forholdsvis korte delstrækninger på normalt under 500 m. Princippet for optegningen er den samme for grå strækninger med den forskel, at der her er tale om længere strækninger på normalt 2-10 km. Det kan derfor være nødvendigt med flersidede kort. Antallet af sider skal dog begrænses, idet formålet med kollisionsdiagrammet er at skabe overblik, hvilket er vanskeligt, hvis diagrammet er fordelt på mange sider. Antallet af sider kan begrænses ved at bruge et mindre målestoksforhold end normalt eller ved at benytte et større papir i form af A3 eller A2 frem for den normale A4-størrelse.

Konkret skal kollisionsdiagrammet omfatte en optegning af alle de registrerede uheld inklusiv ekstraueheld i form af, at

uheldssituationen optegnes det sted, uheldet er registreret. Herudover angives ved brug af forskellige signaturer, hvilke elementer, der indgår i uheldet samt uheldenes alvorlighed. Endelig skal uheldene nummereres, så de kan genfindes i uheldsrapporterne.

Optegning af kollisionsdiagrammer er generelt arbejdskrævende, idet dette normalt gøres manuelt. For grå strækninger på op til 10 km, hvor der er registreret mange uheld kan optegningen især blive arbejdskrævende. Det manuelle arbejde betyder også, at der er risiko for at lave fejlbehæftede diagrammer.

For at undgå at trafikikkerhedsmedarbejderen skal bruge meget tid på optegning af kollisionsdiagrammer, er det i nogle amter, de tekniske assistenter der foretager optegningen. Andre vejbestyrelser pointerer derimod vigtigheden af, at trafikikkerhedsmedarbejderen selv forestår optegningen, idet dette i sig selv medvirker til at give overblik og få forståelse for uheldsmønstre. Hvem, der skal foretage optegningen, vil ikke blive præciseret, idet det må være op til den enkelte vejbestyrelse.

For at undgå den manuelle optegning er der i blandt andet USA udviklet pc-programmer til dette arbejde i forbindelse med sortpletarbejdet (Hauer m.fl. 2002a). Sådanne programmer kan også være relevante i forbindelse med det grå strækningsarbejde, men i dette projekt afgrænses der fra at foretage en konkret afprøvning og vurdering af sådanne programmer.

Udvidet kollisionsdiagram for grå strækninger

Histogrammer og kollisionsdiagrammer til beskrivelse og analyse af uheldsmønstre er allerede velbeskrevne og benyttede metoder, især i forbindelse med sortpletarbejde. Begge metoder er primært udviklet til sortpletarbejde, men kan også bruges i forbindelse med analyse af grå strækninger.

Metoderne har dog den ulempe i forhold til analyse af længere strækninger, at der er risiko for, at problematiske uheldsmønstre på en delstrækning bliver overset, idet problemet ”drukner” i det gennemsnitlige resultat for den samlede strækning, og således ikke bliver identificeret.

Dette problem pointeres blandt andet i enkelte af de gennemførte interview, jævnfør bilag C, og i kilden ”SafetyAnalyst – Diagnosis and Countermeasure Selection” (Hauer m.fl. 2002a), hvor det fremhæves, at det ved analyse af længere strækninger er vigtigt, at analysen foretages på en sådan måde, at det sikres, at eventuelle lokale problematiske uheldsmønstre identificeres.

Generelt findes der begrænset med metodelitteratur, hvori det beskrives, hvordan dette sikres, men i kilden (Hauer m.fl. 2002a) foreslås det, at længere strækninger gennemgås ved hjælp af en form for glidertilgang, hvor en glider rykkes fra uheld til uheld hen over strækningen, og hvor uheldene inden for gliderne analyseres på samme måde, som det er beskrevet i det forrige. Der er dog ikke nærmere beskrevet, hvor lang glideren skal være, og metoden virker umiddelbart også forholdsvis arbejdskrævende, medmindre der udvikles et pc-program til at lette arbejdet.

En anden mulighed er beskrevet i kilden (Sørensen 1999). Her opdeles den givne strækning i mindre delstrækninger, og uheldsanalysen foretages derefter selvstændigt for hver af disse. Det skal dog her bemærkes, at strækningen havde en længde på 37 km, hvorfor de fire delstrækninger havde en gennemsnitlængde på ni km, hvilket omtrent svarer til den anbefalede maksimale længde af grå strækninger i nærværende projekt.

Denne metode anses ikke som velegnet til strækninger af den længde, som der arbejdes med i dette projekt, idet sådanne opdelinger kan betyde, at nogle uheld med fælles træk bliver fordelt på to strækninger med risiko for, at et eventuelt problem ikke bliver identificeret. Samtidig kommer arbejdet hurtigt til at minde om traditionelt sortpletarbejde.

På baggrund af den beskrevne risiko for at overse nogle problematiske delstrækninger og lokale uheldsmønstre anbefales det at supplere de to beskrevne analysemetoder med en tredje analyse til identifikation af eventuelle oversete problematiske uheldsmønstre på kortere delstrækninger.

Blandt andet inspireret af de to beskrevne metoder (Hauer m.fl. 2002a; Sørensen 1999) foreslås det at kombinere den generelle uheldsanalyse og kollisionsdiagrammet. Dette gøres konkret ved at tage udgangspunkt i det beskrevne kollisionsdiagram, som udvides med de vigtigste oplysninger fra den generelle uheldsanalyse på baggrund af opgørelser i histogrammer.

Uheldsalvorlighed, uheldstype, sted og transportmiddel fremgår af kollisionsdiagrammet, og dette kan således, afhængigt af resultaterne fra den generelle uheldsanalyse på baggrund af histogrammerne, udvides med oplysninger om tid og oplysninger om omstændigheder i form af vejr, lysforhold, føre og eventuelt skolevejsuheld, vejarbejde, sprituheld, forhindringer på, over eller uden for kørebane og hastighedsskøn samt oplysninger om personkarakteristik i form af køn, alder, nationalitet, sygdom og sikkerhedsudstyr.

Inspireret af kilden (Vejdirektoratet 2003k) kan dette gøres ved at notere de ønskede oplysninger ved hjælp af forskelli-

ge forkortelser ved hvert af de optegnede uheld i kollisionsdiagrammet. Idet der kan være tale om forholdsvis mange supplerende oplysninger formodes dette dog ikke at give et godt overblik, og det anbefales derfor i stedet for at supplere med de ønskede oplysninger på tabelform på de anvendte kort ved siden af selve kollisionsdiagrammerne.

For at se hvordan det konkret kan udformes, henvises der til de konkrete analyser i bilag H og til gennemgangen i næste kapitel. Det skal bemærkes, at der i de konkrete analyser ikke både laves et traditionelt og et udvidet kollisionsdiagram, med udelukkende et udvidet kollisionsdiagram, da det traditionelle kollisionsdiagram kan læses af dette.

Anbefaling

Udover en generel uheldsanalyse bør analysen også omfatte optegning og analyse af udvidede kollisionsdiagrammer. Her omfatter det udvidede kollisionsdiagram et traditionelt kollisionsdiagram, som er udvidet med oplysninger fra den generelle analyse for at muliggøre identifikation af eventuelle lokale problemer som ellers ”drukner” i det samlede strækningsgennemsnit.

6.3 Analysedata og -periode

Under gennemgangen af hvordan grå strækninger skal udpeges, blev det anbefalet, at udpegningen foretages med udgangspunkt i politiregistrerede person- og materielskadeuheld fra den officielle uheldsstatistik fra den nyeste femårige uheldsperiode. Dette betyder dog ikke nødvendigvis, at uheldsanalysen skal være baseret på samme uheldsdata og -periode. I det følgende drøftes det derfor, om analysedataene skal være de samme som udpegningsdataene, og, i modsat fald, hvilke data analysen da skal baseres på.

6.3.1 Uheldsdata

Hvilke uheldsdata, der skal indgå i strækningsanalyserne, er kun direkte blevet undersøgt i forbindelse med interviewene.

Mens udpegningen udelukkende skal baseres på person- og materielskadeuheld, er alle 14 adspurgte vejbestyrelser enige om, at alle registrerede uheld inklusiv ekstrauehld skal medtages i uheldsanalysen. Dette svarer til den normale procedure i sortpletarbejdet, hvor der udpeges på baggrund af person- og materielskadeuheld, hvorefter disse data i analysefasen suppleres med ekstrauehldene.

Argumentet for, at alle tilgængelige uheldsdata skal indgå i analyserne, er at få flest mulige uheldsdata at basere analysen på for i størst muligt omfang at få identificeret alle eventuelle problemer og få dem identificeret så pålideligt som muligt. At få inddraget alle uheldene er især vigtigt i de mest trafiksikre lande som Danmark, hvor der sker relativt få uheld. Yderligere er det særdeles centralt i Danmark på

grund af den lave dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik. På mikroniveau kan det desuden være tilfældigheder, der afgør, hvor alvorligt det enkelte uheld bliver, og om det eksempelvis bliver et materielskade- eller et ekstrauehd.

Normalt tages der i analysen udgangspunkt i de oplysninger, der findes om de enkelte uheld i VIS, men her foreslår Ribe Amt, at der i stedet kan tages udgangspunkt i selve politirapporterne, som indeholder uddybende oplysninger i forhold til, hvad der fremgår i VIS. Eftersom disse politirapporter indeholder personfølsomme, skal der dog søges tilladelse hos Justitsministeriet for at få tilladelse til at gennemlæse selve politirapporterne.

Da VIS er direkte udviklet og indrettet til vejbestyrelsernes brug i forbindelse med eksempelvis udpegning og analyse af uheldsbelastede lokaliteter, og grundet det besværlige i at rekvirere politirapporter anses inddragelse af politirapporter ikke for noget, den enkelte vejbestyrelse bør gøre i det normale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Fremskaffelse og analyse på baggrund af politirapporter er derimod noget, der kan være relevant i et mere forskningsmæssigt øjemed.

Anbefaling

I henhold til vejbestyrelsernes besvarelse af spørgsmålet omkring hvilke politiregistrerede uheld, der skal indgå og argumenterne for, at de alle skal indgå, anbefales det, at analyserne af grå strækninger baseres på alle uheld i den officielle uheldsstatistik. Her skal analyse foretages på baggrund af de oplysninger, der findes i VIS.

6.3.2 Supplerende uheldsdata

Selvom alle de politiregistrerede uheld indgår i uheldsanalysen, vil der, grundet den lave dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik, typisk være mange indtrufne uheld, som ikke indgår. Dette betyder, at der er risiko for mangelfulde og i værste fald forkerte konklusioner om, hvad problemerne er på de udpegede strækninger.

I gennemgangen af hvordan udpegning af grå strækninger skal foretages, blev det beskrevet, at følgende kilder med supplerende uheldsdata findes eller kan etableres: Statens Bilinspektion, skadestuer, praktiserende læger, forsikrings-selskaber og selvrapportering.

Her blev der argumenteret for, at de skadesturegistrerede uheld umiddelbart er mest relevante og anbefalingsværdige som et supplement til den officielle uheldsstatistik. Dog blev det ikke anbefalet at inddrage dem i udpegningen, før det er muligt at inddrage dem på en systematisk måde, som er fælles for hele det overordnede vejnet.

Selvom det med hensyn til udpegning af grå strækninger i første omgang er blevet valgt ikke at inddrage de skadestue-

registrerede uheld, er det ikke ensbetydende med, at det ikke kan overvejes, om de med fordel kan inddrages i analysen.

Skadestuer

Betydningen af at inddrage skadesturegistrerede uheld i uheldsanalyse er blevet undersøgt i projektet ”Brug af skadesturegistreringer i sortpletarbejdet - eksemplificeret i Esbjerg Kommune” (Andersen 2004). Som tidligere beskrevet er der her for det kommunale vejnet i Esbjerg Kommune foretaget sortpletudpegninger og -analyser på baggrund af politiregistrerede uheld, hvilket er sammenlignet med udpegning og analyser på baggrund af både politi- og skadesturegistrerede uheld.

Konkret er der foretaget analyse af tre sorte kryds og tre sorte strækninger. For kryds er tendensen, at registreringerne fra skadestuen forstærker det uheldsbillede, uheldene fra den officielle uheldsstatistik giver, hvorimod tendensen for de analyserede strækninger er, at de skadesturegistrerede uheld både forstærker uheldsbilledet fra den officielle uheldsstatistik og bidrager med oplysninger om en række andre problemer på de givne strækninger. Dog kan det ikke konkluderes, at det er direkte forkerte løsningsforslag, der foreslås på baggrund af uheldsanalyserne, som udelukkende er baseret på de politiregistrerede uheld (Andersen og Sørensen 2004).

Som det ses af denne undersøgelse, kan det især for strækninger være relevant at inddrage skadesturegistrerede uheld i analysefasen. Dette hænger sammen med, at uheldene på længere strækninger typisk ligger forholdsvis spredt, og derfor kan det i nogle tilfælde være vanskeligt at identificere et klart uheldsmønster. Dette pointeres også i interviewene, hvor syv vejbestyrelser kritiserer det nuværende sortpletarbejde for ikke at være velegnet til strækninger, idet uheldsmønstrene på strækningerne ofte er for diffuse til, at det entydigt kan klarlægges, hvad problemerne er.

I interviewene er der direkte blevet spurgt om, hvorvidt uheld, der er registreret på skadestuer, bør inddrages i analysefasen. Her mener alle vejbestyrelserne, at de bør indgå under forudsætning af, at de er let tilgængelige. Baggrunden for dette ønske er den både lave og skæve dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik, men der argumenteres også med, at det, af hensyn til tildeling af økonomiske ressourcer til trafiksikkerhedsarbejdet, er vigtigt at have registreret så mange uheld som muligt.

Med hensyn til de gennemgåede udenlandske og historiske kilder gælder det, at der blandt de beskrevne analysemetoder ikke findes nogle metoder, hvori uheldsdataene fra de officielle uheldsstatistikker bliver suppleret med andre uheldsdata fra eksempelvis skadestuer. Ud fra dette kan det dog ikke siges, hvorvidt det er noget, der praktiseres på internationalt

niveau. Dette hænger sammen med, at brugen af skadestue-registrerede uheld i forbindelse med analyse af uheldsbelastede lokaliteter ikke har været et søgekriterium i litteraturstudiet. Det kan således kun konkluderes, at det ikke er noget, der direkte er blevet brugt i forbindelse med det grå strækningsarbejde.

Anbefaling

For analysefasen gælder det generelt, som det også gælder for udpegningsfasen, at de skadestueregistrerede uheld anbefales inddraget. Her kan der argumenteres for, at det kan være nemmere at få inddraget dataene i analysefasen end i udpegningsfasen, idet dataene i analysefasen kun behøves at blive inddraget for de udpegede strækninger, hvilket gør det mindre arbejdskrævende i forhold til at inddrage dem i udpegningsfasen, hvor de skal inddrages mere eller mindre manuelt for hele det givne vejnet.

Ved inddragelse af skadestueregistrerede uheld kan det overvejes at tage udgangspunkt i Sundhedsstyrelsens Landspatientregister, hvortil samtlige skadestuer siden 1995 har indberettet oplysninger om deres patienter, herunder patienter der er kommet til skade i trafikuheld. For patienterne registreres blandt andet personnummer, køn, alder, tid for ankomst til skadestue, diagnose samt omstændigheder vedrørende ulykken (Danmarks Statistik 2004). For trafikuheld foretages der yderligere obligatorisk supplerende registrering af, hvilket transportmiddel patienten benyttede, og hvilket transportmiddel en eventuel modpart benyttede. Derudover er der i systemet ikke obligatoriske tillægskoder for trafikontrolle, uheldssituation samt føre- og lysforhold (Sundhedsstyrelsen 2003).

Da uheldene ikke er stedsfæstet, og da mange af de oplysninger, der er centrale i uheldsanalysen ikke er obligatoriske at registrere, og derfor formentlig ikke er registreret, er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at supplere analysen med oplysninger fra Sundhedsstyrelsens Landspatientregister.

Udover Sundhedsstyrelsens Landspatientregister er der flere amter, der laver forsøg med eller planlægger at indføre egne systemer til rapportering af uheld på skadestuer. Det drejer sig om Århus, Vejle, Ringkøbing, Ribe, Fyns og Vestsjællands amter (Sørensen 2005). Derudover har amterne også arbejdet med at få udviklet et fælles system (Amterne i Danmark 2005). Fordelene med disse systemer er, at der her foretages en registrering af, hvor uheldene er sket samt i større eller mindre omfang en registrering af relevante analyseparametre. Ulempen er på den anden side, at systemerne kun omfatter enkelte amter eller dele af disse, og at hvert af disse amter har udviklet og bruger forskellige systemer (Sørensen 2005).

Selvom det generelt anbefales at inddrage de skadestueregistrerede uheld samtidig med, at de formentlig er lettere at inddrage i analysefasen end i udpegningsfasen, vil disse dog ikke blive inddraget i formuleringen af, hvordan grå strækninger skal analyseres. Dette hænger sammen med, at de anbefalede metoder umiddelbart skal kunne bruges af både Vejdirektoratet og alle landets amter, herunder også dem som på nuværende tidspunkt ikke foretager egne supplerende skadestueregistreringer. Alternativt kunne der formuleres en analysemetode for de amter, der har henholdsvis ikke har supplerende uheldsdata, men her er det heller ikke umiddelbart muligt at komme med nogle fælles anbefalinger, idet systemerne til supplerende skadestueregistrering er meget forskellige.

6.3.3 Supplerende ikke uheldsdata

Udover at supplere med ikke politiregistrerede uheld kan det også overvejes, som det blev overvejet ved udpegningsfasen, om der i analysefasen skal suppleres med såkaldte ikke uheldsdata, der består af informationer og kendskab i egen vejbestyrelse, henvendelser fra politikere, private, andre vejbestyrelser og andre myndigheder samt lokalmediernes behandling af problemer på forskellige strækninger. Det skal bemærkes, at ikke uheldsdataene også kan beskrives som sekundære uheldsdata, idet de kan omhandle observationer af uheld, men denne betegnelse fravælges, idet informationer typisk også vil omhandle parametre af mere utryghedsmæssig karakter.

Under gennemgangen af hvordan grå strækningsudpegnung skal foretages, blev der argumenteret for, at der i denne fase ikke skal suppleres med ikke uheldsdata, men dette umuliggør ikke, at det kan gøres i analysefasen. Umiddelbart vil det endda formentlig være nemmere at gøre i analysefasen, idet oplysningerne kun skal indhentes for de udpegede strækninger og ikke for hele vejnettet.

Dataene kan generelt være eksisterende data, som samles fra forskellige registre i den enkelte vejbestyrelse for den pågældende analysestrækning, eller der kan indhentes nye oplysninger i form af spørgeskemaer, spørgeskort eller interview, hvor især vejtmænd, naboer til strækningerne, trafikanter på strækningerne, politi eller andre vejbestyrelser kan være relevante respondenter.

På baggrund af primært de gennemførte interview drøftes det følgende, om der skal suppleres med ikke uheldsdata i kontoranalyserne. Her skal det bemærkes, at der er blevet fokuseret på kendskab fra vejtmænd og borgerhenvendelser.

Kendskab fra vejtmænd

Ni af de adspurgte vejbestyrelser angiver, at kendskab fra vejtmænd og driftsafdelinger er benyttet og kan bruges som supplerende data i en uheldsanalyse.

Oplysningerne kan for eksempel være kendskab til ødelagt vejudstyr eller opkørte rabatter. Det kan også være indikationer på farlige situationer som bremsespor, eller det kan være beviser på, at der er sket uheld som eksempelvis knust glas eller afkørte bildele. Endeligt kan det kan være deciderede observationer af uheld eller næstenuheld. Disse oplysninger kan for eksempel registreres på blanketter eller eventuelt på håndholdte terminaler, og kan efterfølgende indgå i analysen og vurderingen af hvilke problemer, der findes på den pågældende strækning.

Samtidig med at ni vejbestyrelser angiver, at det i princippet kan være en god ide at inddrage oplysninger fra vejmyndene i analysefasen, angiver flere af vejbestyrelserne også, at det er erfaret, at det er vanskeligt at få til at fungere på en systematisk måde i praksis, og kendskab fra vejmynd vil derfor ofte blive inddraget i form af mere usystematiske og løbende forespørgsler og dialoger.

Borgerhenvendelser

Den generelle holdning blandt vejbestyrelserne er, at borgerne ikke skal inddrages i analysefasen. Mens det i forbindelse med udpegningsfasen kun er Frederiksborg Amt, der mener, at borgerhenvendelser kan inddrages som supplerende data, er der dog fire amter, der mener, at borgerhenvendelser kan være et godt supplement til uheldsdataene.

Grunden til, at flertallet af vejbestyrelserne ikke mener, at borgerne skal inddrages i analysefasen, er, at analysen skal baseres på faglig viden samt systematiske og faglige analyseværktøjer. Derudover vil det være meget ressourcekrævende at inddrage borgerne, og det forventes i øvrigt ikke at give afgørende ny viden. Endelig har borgerinddragelse typisk begrænset relevans for overordnede strækninger i åbent land.

De angivne argumenter for, at borgerne skal inddrages, er, at borgerne godt kan bidrage til at højne analyseresultaternes pålidelighed i forhold til at kunne af- eller bekræfte opstillede hypoteser.

Anbefaling

Blandt de oplistede såkaldte ikke uheldsdata er det kendskab fra vejmynd og borgerhenvendelser, der umiddelbart kan have størst relevans i analysefasen.

Med hensyn til kendskab fra vejmynd kan dette bidrage til nyttig viden, men det har dog i praksis vist sig vanskeligt at operationalisere processen med at inddrage og bruge denne viden systematisk. I dette projekt afgrænses dog fra at undersøge, hvordan for eksempel ny teknologi kan bruges til at systematisere og operationalisere denne proces. Kendskab fra vejmynd vil således ikke indgå i de opstillede metoder. Muligheden bør dog undersøges i anden sammenhæng.

Angående borgerhenvendelser anbefales det i henhold til vejbestyrelsernes generelle anbefaling, at disse ikke indgår som en fast og systematisk del af analysearbejdet. Et vigtigt argument er her, at det generelt er mindre relevant at inddrage eksempelvis naboer til en given strækning i det åbne land end i byområder. Samtidig kan der stilles spørgsmål ved, hvor meget borgerne kan bidrage med, idet et typisk karakteristika ved især lokale risikomomenter er, at de ikke er umiddelbart synlige for trafikanterne. En sidste anke mod borgerinddragelse er, at det vil være ressourcekrævende.

6.3.4 Analyseperiode

I forbindelse med udpegnings af grå strækninger blev der argumenteret for, at det skulle gøres på baggrund af den nyest mulige femårige uheldsperiode bestående af hele år, hvor uheldene er endeligt indrapporteret.

Ligesom det gjaldt med analysedata behøves udpegningsperiode og analyseperiode ikke at være den samme, og i det følgende drøftes det derfor, hvilken analyseperiode der skal benyttes. I forhold til udpegningsperioden gælder det generelt for analyseperioden, at den kan være:

- Samme periode som udpegningsperiode
- Samme længde, men anden periode end udpegningsperioden
- Længere end udpegningsperioden
- Kortere end udpegningsperioden

Spørgsmålet er ikke i betydelig grad blevet behandlet i de gennemgåede kilder, men i de gennemførte interview er vejbestyrelserne blevet spurgt, hvilken længde analyseperioden skal have, herunder om den skal have samme længde som udpegningsperioden.

Otte vejbestyrelser mener, at uheldsanalysen skal baseres på uheld fra en femårig periode, én vejbestyrelse mener, at uheldsperioden skal være mellem fem og otte år, tre vejbestyrelser mener, at perioden skal være 10 år. Endelig mener to vejbestyrelser, at perioden afhænger af det konkrete projekt, og der således ikke skal fastsætte nogen fast norm.

Angående hvilken længde analyseperioden skal have i forhold til udpegningsperioden, er der ni vejbestyrelser, der mener, at udpegnings- og analyseperioden skal have ca. samme længde. Fire af disse vejbestyrelser angiver dog, at de to perioder ikke nødvendigvis skal være fuldstændigt sammenfaldende. Her anbefales det, at analysen skal omfatte alle de nyeste uheld, som er blevet registreret, efter udpegningsperioden er foretaget. Dette kan enten gøres som et supplement til udpegningsperioden eller som en erstatning af de ældste uheld i perioden.

Blandt de resterende fem vejbestyrelser er der to vejbestyrelser, der anbefaler, at analyseperioden er længere end udpegningsperioden.

ningsperioden, mens en vejbestyrelse anbefaler, at den er kortere. Endelige er der to vejbestyrelser, som mener, at periodelængden afhænger af det konkrete tilfælde.

Vejbestyrelsernes argumentation for at anbefale at bruge den samme periode, typisk en femårig periode, i både udpegnings- og analysefasen er, at det umiddelbart virker mest logisk i forhold til eksempelvis formidling til politikere. Samtidig vil en længere analyseperiode betyde, at analyserne blive mere ressourcekrævende, og den vil blive baseret på ældre uheld, som ikke er sigende for den nuværende situation med risiko for, at der drages forkerte konklusioner.

Argumentationen for at bruge en længere periode i analysefasen end i udpegningsfasen er, at det kan være nødvendigt med information om flere uheld for at kunne danne sig et klart billede af, hvad problemerne skyldes. Ved at bruge en længere periode øges sandsynligheden for, at der er sket betydelige ændringer på strækningerne, hvorfor uheldene for ændringerne eventuelt ikke længere er aktuelle. Her påpeges det imidlertid, at det i analysefasen er lettere at holde styr på disse ændringer, da denne fase kun omhandler få strækninger.

Anbefaling

Som udgangspunkt anbefales det at benytte samme femårige uheldsperiode i analysefasen, som også benyttes i udpegningsfasen. Hvis analyserne først foretages forholdsvis lang tid efter, at udpegningen er blevet foretaget, kan det dog anbefales at supplere med eventuelt nye registrerede uheld.

At bruge samme periode anbefales af flere årsager. For det første anbefales det af flertallet af de adspurgte vejbestyrelser. For det andet anses det som mest logisk og forståeligt. For det tredje vil det være problematisk at forkorte uheldsperioden, idet det vil betyde færre uheld at foretage analysen på baggrund af. For det fjerde vil det være problematisk at bruge en længere uheldsperiode, idet det vil være ressourcekrævende og øge risikoen for, at analysen baseres på uaktuelle uheld. Her kan der også stilles spørgsmål ved, om det er nødvendigt med flere uheld, idet der på bare en femårig uheldsperiode vil være forholdsvis meget uheldsdata, idet uheldsdata på en strækning i modsætning til knudepunkter bliver sammenlagt for flere uheldslokaliteter.

I nogle tilfælde kan det eventuelt være hensigtsmæssigt at bruge længere analyseperioder end fem år. Her skal analysemetoden indrettes så fleksibelt, at dette kan lade sig gøre.

6.4 Besigtigelse

I det forrige blev der fokuseret på de traditionelle uheldsanalyser. Følgende fokuseres der i form af besigtigelse på de mere traditionelle former for markregistrering og -analyser.

Besigtigelsen kan tjene flere formål, som ikke umiddelbart dækkes af uheldsanalyserne. For det første tjener besigtigelsen det formål at registrere eksisterende fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser. Herunder er formålet også at registrere forhold, som på kortere eller længere sigt kan blive trafiksikkerhedsmæssigt problematiske på lokaliteter, hvor der ikke er registreret uheld, og på den måde identificere problematiske forhold, som tilfældigvis ikke har været en uheldsfaktor i den givne uheldsperiode. I forhold til uheldsanalyserne er der her tale om en mere fremadskuende og forebyggende tilgang.

For det andet kan besigtigelsen også vekselvirke med resultaterne fra uheldsanalysen. Uheldsanalysen vil typisk resultere i nogle hypoteser om, hvad der kan være af problemer på de pågældende strækninger. Her kan besigtigelsen efterfølgende medvirke til at af- eller bekræfte sandheden af de opstillede hypoteser. På den måde kan kombinationen af uheldsanalyse og besigtigelse også bruges til at vurdere, om de udpegede strækninger er sande grå strækninger.

I det følgende sammenfattes det på baggrund af de foretagne interview og gennemgåede kilder, hvorvidt der skal foretages besigtigelse af de grå strækninger, og hvad den i givet fald skal omfatte og hvordan den konkret skal gennemføres.

Selvom besigtigelse i mange år har indgået som en mere eller mindre integreret del af blandt andet det danske sort-pletarbejde, er det med få undtagelser ikke noget, som er beskrevet i de i bilag B gennemgåede kilder. Dog findes der en række andre kilder, hvori besigtigelse beskrives. Disse omhandler dog typisk sorte pletter, men kan bruges som inspiration til, hvordan det bør gøres for grå strækninger. Det er derfor valgt at supplere gennemgangen med de mest relevante af disse kilder. Der er tale om følgende kilder:

- ”Trin 4 – detaljeret analyse af uhelds-, vej- og trafikdata” (Vejdirektoratet 1975)
- ”Vejtrafik – Trafikteknik og Trafikplanlægning” (Lahrmann og Leleur 1994)
- ”Håndbog i trafiksikkerhedsrevision” (Vejdirektoratet 1997)
- Interne besigtigelsesskemaer (Fyns Amt 2004, Vestsjællands Amt 2004)

Gennemførelse og formål

I tabel 97 kan det ses, at alle interviewede vejbestyrelser med undtagelse af én samt alle gennemgåede kilder påpeger, at besigtigelse er en vigtig del af gennemgangen, og at de således anbefaler, at besigtigelse gennemføres, selvom det kan være ressourcekrævende. I kilden (Vejdirektoratet 1975) beskrives det endda, at der skal afsættes god tid til arbejdet.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Skal	– Normalt ved sort-pletarbejde – 2 bestyrelser ved eksisterende analyse – Alle supplerende danske kilder – 13 bestyrelser ved fremtidig analyse – 2 udenlandske metode (N, EU) – Alle (5) historiske kilder	– Af- og bekræftelse af hypoteser fra uheldsanalyse (pålidelighed) – Identifikation af andre eksisterende og kommende problemer end identificeret i uheldsanalyse (fremadskuende) – Ikke afhængig af uheldsdata	– Ressourcekrævende
Skal ikke	– 1 bestyrelse ved fremtidig analyse	– Sparer ressourcer	– Ikke kontrol af analyseresultater – Ikke identifikation af problemer på ikke uheldslokaliteter

Tabel 97. Gennemførelse af besigtigelse, herunder hvem der anbefaler besigtigelse samt fordele og ulemper ved dette.

	Hvem
Formel	– 4 supplerende danske kilder – 2 bestyrelser ved eksisterende besigtigelse – 12 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 2 udenlandske metode (N, EU) – Alle (5) historiske kilder
Praksis	– 2 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse

Tabel 98. Metode til besigtigelse, herunder hvem der anbefaler de forskellige principper samt deres fordele og ulemper.

	Fordele	Ulemper
Formel	– Systematisk og objektiv – Sammenlignelige resultater – Nemmere at efterbehandle – Glemmer eller overser ikke problemer – Vigtigt for nye medarbejdere	– Ressourcekrævende og omfattende – Ufleksibelt – "Håndværksdelen" kan ikke formaliseres
Praksis	– Sparer ressourcer – Fokuserer på det vigtigste – Fleksibelt	– Subjektiv og usammenlignelig – Glemmer el. overser problemer – Kan kun foretages af erfarne personer

Tabel 99. Metode til besigtigelse, herunder deres fordele og ulemper.

Baggrunden for, at det anbefales, at uheldsanalyserne skal suppleres med besigtigelser, hvilket samtidig er formålet med besigtigelserne, er, at det er centralt i forhold til at få af- eller bekræftet de opstillede hypoteser, og herved øge påli-

deligheden af resultaterne fra analysefasen. Derudover er det væsentligt i forhold til at få identificeret eksisterende og kommende problemer ved vejen og dens udformning, som ikke fremgår af uheldsanalysen, og herved give analysefasen et mere fremadskuende perspektiv, som samtidig ikke er afhængigt af uheldsdataenes generelt dårlige kvalitet.

Metode

I tabel 98 og tabel 99 og er det sammenfattet, hvordan besigtigelsen overordnet skal gribes an i form af enten at være en formaliseret metode eller en praksis. Her beskrives det i flertallet af de foretagne interview og gennemgåede kilder, at besigtigelsen bør være en formaliseret metode.

Dette anbefales for at sikre systematik og objektivitet, at resultaterne fra forskellige strækninger er sammenlignelige, at registreringer er nemme at behandle, idet de kan behandles på samme måde fra besigtigelse til besigtigelse samt for ikke at glemme eller overse noget. Af hensyn til nye medarbejdere, som ikke har erfaring med besigtigelse, er det også vigtigt at have en formaliseret metode.

Kritikken mod en formaliseret metode er, at arbejdet bliver ufleksibelt og omfattende, idet besigtigelse kommer til at omhandle alle parametre, herunder også parametre som ikke er relevante at besigtige på den givne strækning. Derudover kan "håndværksdelen" ikke formaliseres.

Parametre

At besigtigelsen skal være forholdsvis formaliseret vil sige, at den skal være baseret på nogle check- eller huskelister, hvor det angives hvilke parametre, der skal besigtiges, hvad der på forhånd skal være forberedt, og hvordan der dokumenteres. I det følgende sammenfattes det, hvilke punkter en checkliste bør omfatte ifølge de beskrevne kilder og foretagne interview.

I alt er der gennemgået 12 kilder, hvor besigtigelse, herunder hvad den skal omfatte, er blevet beskrevet i større eller mindre omfang. De angivne punkter er listet i tabel 100.

Generelt skal det bemærkes, at de 12 kilder har benyttet forskellige betegnelser for lignende parametre og benyttet forskellige måder til at opdele disse punkter i forskellige kategorier. I tabel 100 er det tilstræbt at formulere nogle overordnede kategorier og punkter, som alle de benyttede punkter og kategorier i de gennemgåede kilder kan placeres under, uden det medfører mangler eller overlap.

															I alt
			Ringkøbing Amt	Nordjyllands Amt	Fyns Amt	Vestsjælland Amt	Dansk manual, 1975	Dansk lærebog, 1994	Trafikskillerhedsrevision	Interview	Eurorap	Norge	Amerikansk manual, 1975	Australsk lærebog, 1996	
1. Forberedelse	Uhedsanalyse VIMS			✓	✓	✓			✓	✓					4 1
2. Generelt	Uhedslokaliteter Standard Funktion og turmål Vedligeholdelse	✓					✓	✓	✓	✓		✓			2 2 2 1
3. Tracé	Længdeprofil Linieføring Kurver	✓			✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	6 6 3
4. Tværsnit	Generelt Vejareal Side og midterrabat Cykelsti og fortov Grøfter og skrænter	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓	6 3 6 3 4
5. Belægning	Friktion Afvanding Vedligeholdelse Overhøjde Høje kanter		✓ ✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓				✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	4 6 5 2 3
6. Kryds	Udformning og antal Signalregulering Indkørsler Overkørsler	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	7 5 3 3
7. Vejdstyr, afmærkning mm	Skiltning Vejafmærkning Helleanlæg og kantsten Autoværn Faste genstande	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓	10 10 2 3 6
8. Bygværker mm	Tunneler og broer Randbebyggelse Andre faremomenter			✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓							✓ ✓ ✓			1 2 2
9. Oversigt	Generelt Oversigt på strækning Oversigt fra sideveje Optisk ledning Belysning Blænding		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		6 3 3 4 5 4
10. Trafikforhold	Trafikmængde Sammensætning Bløde trafikanter Hastighed Kødannelse Parkering		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓				✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	4 4 5 7 2 7
11. Trafikantadfærd	Konfliktstudier Uhensigtsmæssige manøvrer Overholdelse af færdselslov Bevis på problemer			✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓					✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	5 5 4 3
12. Dokumentation mm	Afprøvning Fotografering Filmoptagelse Skitser Supplerende målinger Forslag			✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓						✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓		3 4 1 2 3 2

I alt er der beskrevet 53 forskellige overordnede punkter, som er blevet opdelt i 12 kategorier. Her omfatter den første kategori forberedelse, mens den sidste kategori omhandler dokumentation samt umiddelbar opstilling af løsningsforslag. Derudover omfatter kategorierne trafikforhold og trafikantadfærd parametre, som i dette projekt betragtes som hjemmehørende under overskrifterne kontoranalyser af trafikken henholdsvis konfliktstudier i marken.

Når der ses bort fra kategorierne omhandlende forberedelse, dokumentation, trafik og trafikantadfærd er der således otte kategorier bestående af 35 punkter, som er relateret til vejen og dens omgivelser. Disse punkter indgår, som det ses i tabel 100, med forskellige hyppighed i de beskrevne checklister i de gennemgåede kilder. De mest hyppigt oplyste punkter er eksempelvis skiltning og vejafmærkning, krydsudform-

ning og antal, længdeprofil og linieføring, oversigt, tværsnit, belægning og faste genstande, som hver især er blevet oplyst i mellem fem og ti forskellige checklister.

Til yderligere inspiration er det her væsentligt at bemærke, at checklisten for norsk trafikikkerhedsrevision er opdelt i parametre, der har betydning for uhelds- henholdsvis skaderisikoen (Statens vegvesen 2001), hvilket er væsentligt i forhold til at pointere, at der både arbejdes med forebyggelse og konsekvensminimering.

Hvem og hvor mange

I tabel 101 er det angivet, hvor mange der ifølge det gennemgåede materiale skal foretage besigtigelsen. Her er den mest hyppige anbefaling to personer. Fordelen ved at være to eller flere personer er, at der er flere eventuelt med forskellig fokus og viden til at iagttage samtidig med, at pro-

	Hvem	Fordele	Ulemper
1	– 3 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse	– Sparer ressourcer	– Kun 1 til at iagttage og lave alle delopgaver – Ikke drøftelse
2	– 9 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 1 udenlandsk metode (EU)	– Flere til at iagttage med forskellig fokus – Løbende drøftelse	– Til dels ressourcekrævende – Svært at gennemføre i praksis
3-4	– 2 bestyrelser ved eksisterende besigtigelse – 1 bestyrelse ved fremtidig besigtigelse – 1 udenlandsk metode (N)	– Uddeling af delopgaver (effektivt) – Samme fordele som ved 2 personer	– Ressourcekrævende – Svært at gennemføre i praksis

Tabel 101. Hvor mange personer bør deltage i besigtigelsen, herunder fordele og ulemper ved at 1, 2 henholdsvis 3-4 personer deltager.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Ts og drift	– 1 bestyrelse ved eksisterende besigtigelse – 9 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 1 udenlandsk metode (N)	– Forskellig viden og fokus – ”Uddannelse” af drift – Større sikkerhed for implementering	– Svært at gennemføre i praksis
Ts	– 4 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 1 udenlandsk metode (EU)	– Lettes at gennemføre i praksis	– Driftens fokus og viden inddrages ikke – Manglende forståelse fra driften
Drift	– 1 bestyrelse ved fremtidig besigtigelse	– Sparer ressourcer	– Ts’s fokus og viden inddrages ikke

Tabel 102. Intern deltagelse i besigtigelsen. Ts står for trafikikkerhedsmedarbejder, mens drift står for medarbejdere fra vejbestyrelsens drifts- eller eventuelt anlægsafdeling.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Politi	– 1 bestyrelse ved eksisterende besigtigelse – Til dels 9 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse	– Flere til at iagttage med forskellige fokus – Løbende drøftelse – Anden viden (lovæssigt og deltaljeret viden om uheld)	– Svært at gennemføre i praksis – Langsomt og ressourcekrævende – Mere nyttigt under løsningsfase – Mindre fokuseret
Kommune	– Til dels 7 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse	– Flere til at iagttage med forskellige fokus – Løbende drøftelse – Anden viden (kommunale forhold)	– Svært at gennemføre i praksis – Mere nyttigt under løsningsfase – Kan sjældent bidrage fagligt – Ikke relevant i det åbne land
Andre	– 3 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse	– Flere til at iagttage med forskellige fokus – Løbende drøftelse – Anden viden (erfaringsudveksling) – Helhedsorienteret, hvis amtsvej krydser amtsgrænse	– Svært at gennemføre i praksis – Ressourcekrævende

Tabel 103. Ekstern deltagelse i besigtigelsen. Andre dækker over trafikikkerhedsmedarbejdere fra andre stats- eller amtslige vejbestyrelser.

blemer og løsningsmuligheder løbende kan drøftes. Er der flere end to personer, kan forskellige delopgaver eller besigtigelsesparametre ligeledes uddelegeres, hvilket giver en effektiv arbejdsgang. Ulempen, ved at flere personer deltager, er, at det er mere ressourcekrævende, og det er også erfaret, at det kan være svært at gennemføre i praksis.

I tabel 102 og tabel 103 er det angivet hvilke interne henholdsvis eksterne parter, der ifølge det gennemgåede materiale bør foretage besigtigelsen og hvorfor.

Angående intern deltagelse anbefales det i flertallet af interviewene samt i den nordjyske og norske metode, at personer, der foretager besigtigelsen, bør have forskellig faglig baggrund. Det foretrækkes, at det er en trafikikkerhedsmedarbejder og en medarbejder fra driften.

Dette skyldes, at trafikikkerhedsmedarbejderen har opstillet hypoteser og har den overordnede forståelse for arbejdet, mens driftspersonalet ser på tingene med andre øjne og eventuelt i større grad ved, hvad der kan lade sig gøre i praksis. Yderligere kan det være vigtigt at inddrage driften, idet det skaber større forståelse for trafikikkerhedsarbejdet blandt de pågældende medarbejdere.

Udover intern deltagelse i besigtigelsen kan det også overvejes, om nogle eksterne parter skal deltage. Her er der ni vejbestyrelser, der mener, at det kan være en god ide at inddrage politiet. I praksis kan det dog være vanskeligt, og det er også erfaret, at det er mere oplagt at inddrage politiet senere i processen. De samme overvejelser og anbefalinger gør sig principielt gældende for kommunale medarbejdere eller kollegaer fra andre overordnede vejbestyrelser.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Bil	– 9 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 2 udenlandske metode (N, EU) – Alle (5) historiske kilder	– Lettes at gennemføre i praksis – Problemer ofte relateret til biler i det åbne land	– Strækning ses kun fra bilists synspunkt
Evt. cykel	– 1 supplerende dansk kilde – 5 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse	– Strækning ses fra cyklists synspunkt	– Ressourcekrævende – Svært at gennemføre i praksis – Sjældent relevant i det åbne land
Evt. gå	– 1 historisk kilde	– Strækning ses fra gåendes synspunkt	– Ressourcekrævende – Svært at gennemføre i praksis – Sjældent relevant i det åbne land

Tabel 104. Transportmiddel, hvem anbefaler de forskellige muligheder samt fordele og ulemper ved dette.

	Hvem	Fordele	Ulemper
2	– 1 supplerende dansk kilde – 4 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 2 udenlandske metode (N, EU)	– Mindst ressourcekrævende	– Vanskeligt at overskue alle parametre på en gang
Flere	– 7 bestyrelser ved fremtidig analyse – 1 historisk kilde	– Får alt med på primærvej	– Ressourcekrævende
Sidevej / uheld	– 1 supplerende dansk kilde – 4 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 1 historisk kilde	– Får alt med på primærvej og side veje – Afprøvning af uheldssituation og oversigt	– Ressourcekrævende

Tabel 105. Antal gennemkørsler, hvem anbefaler de forskellige muligheder samt fordele og ulemper ved dette.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Ikke betydning	– 4 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 2 udenlandske metode (N, EU)	– Nemmest at gennemføre i praksis	– Forhold passer ikke til uheldsbillede
Jf. uheld	– 1 supplerende dansk kilde – 4 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 2 historiske kilder	– Forhold passer til uheldsbillede	– Til dels svært at gennemføre i praksis
Mørke / vejr	– 1 supplerende dansk kilde – 13 bestyrelser ved fremtidig besigtigelse – 1 historisk kilde	– Forhold passer til uheldsbillede	– Ressourcekrævende – Svært at gennemføre i praksis

Tabel 106. Tidspunkt for besigtigelse, hvem anbefaler de forskellige muligheder samt fordele og ulemper ved dette.

Transportmiddel, gennemkørsel og tidspunkt

Som det fremgår af tabel 104, er det i flertallet af de foretagne interview samt i alle de udenlandske og historiske kilder angivet, at besigtigelsen skal foretages i bil. Dette hænger sammen med, at det er mest praktisk især på længere strækninger samtidig med, at problemer i det åbne land i sammenligning med byområder i større grad er knyttet til biltrafikken end til de bløde trafikanter. Fem af de adspurgte vejbestyrere mener dog, at det i nogle tilfælde kan være relevant at foretage besigtigelsen på cykel, selvom det er ressourcekrævende og vanskeligt at gennemføre i praksis.

I tabel 105 er det angivet, hvor mange gange og hvordan den givne strækning skal gennemkøres. Her er der, udover at det ikke er nok med en gennemkørsel, ikke nogen klar tendens i besvarelsene og i de gennemgåede kilder. Syv kilder eller vejbestyrere angiver, at der skal foretages en gennemkørsel i hver retning, otte kilder eller vejbestyrere angiver, at det er nødvendigt med flere gennemkørsler af primærstrækninger og seks kilder eller vejbestyrere angiver, at der i et vist omfang også skal foretages gennemkørsler fra relevante sideveje og gennemkørsler svarende til de registrerede uheldsmanøvrer.

Hvor mange gange en strækning skal gennemkøres, er generelt en balancegang mellem ressourcer og sikkerhed for at få registreret alle relevante parametre. Derudover har strækningens kompleksitet og karakter af problemer også betydning.

Endelig er det i tabel 106 angivet, hvornår besigtigelsen skal foretages. Her gælder det, at det i fire interview samt i de to udenlandske metoder direkte angives, at besigtigelsen af hensyn til gennemførlighed ikke skal foretages på et bestemt tidspunkt. I syv interview eller gennemgåede kilder angives det derimod, at besigtigelsen bør foretages i henhold til

resultaterne fra uheldsanalysen, så besigtigelsen enten foretages på de tidspunkter, der er registreret flest uheld eller på de tidspunkter, hvor der er registreret flest uheld af en bestemt dominerende type. I 13 interview og to kilder angives det, at bestigelse i mørke eller under bestemte vejrforhold i nogle tilfælde kan være relevant.

Ny teknologi og løbende opmåling

Tabel 107 og tabel 108 sammenfatter, hvorvidt vejbestyrerne mener, at ny teknologi i form af primært håndholdte GPS-terminaler, men også bærbare computere, skal benyttes under besigtigelsen, henholdsvis om der skal foretages løbende opmålinger.

Spørgsmålene er generelt kun blevet behandlet i den gennemførte interviewundersøgelse. For begge spørgsmål gælder det, at vejbestyrerne er delt i to næsten lige store dele. Der er således syv vejbestyrere, der mener ny teknologi med fordel kan inddrages, mens fem vejbestyrere ikke mener, der umiddelbart er behov for dette.

Angående opmåling mener seks vejbestyrere, at den skal foretages løbende under besigtigelsen, mens fem vejbestyrere mener, den først skal foretages efterfølgende.

Anbefaling

På trods af at det er ressourcekrævende, anbefales det, at der foretages besigtigelse. Det er der to grunde til. For det første er formålet med besigtigelsen at få af- eller bekræftet de i uheldsanalysen opstillede hypoteser. For det andet er formålet at få identificeret eksisterende og eventuelt fremtidige problemer ved vejen og dens udformning, som ikke fremgår af uheldsanalysen, idet disse lokale risikomomenter tilfældigvis ikke har været uhelds- eller skadesfaktor i den givne analyseperiode.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Ja	– 7 bestyrere ved fremtidig besigtigelse – 1 udenlandsk metode (EU)	– Mindre ressourcekrævende efterbehandling og dokumentation – Flere kan foretage efterbehandling – Præcis stedfæstelse – Medbring info i marken på pc	– Arbejdet bliver omfattende og forpligtende – Efteruddannelse – Anskaffelsesomkostninger
Nej	– 5 bestyrere ved fremtidig besigtigelse	– Ikke behov for ny teknologi	– Ressourcekrævende efterbehandling og dokumentation

Tabel 107. Inddragelse af ny teknologi, hvem der anbefaler de forskellige muligheder samt fordele og ulemper ved dette.

	Hvem	Fordele	Ulemper
Ja	– 6 bestyrere ved fremtidig besigtigelse	– Dokumentation – Præcision (pålidelighed) – Formaliseret	– Ressourcekrævende – Mindre fokus på ”håndværksdelen”
Nej	– 5 bestyrere ved fremtidig besigtigelse	– Sparer ressourcer	– Til dels ikke formaliseret – Efterfølgende arbejde

Tabel 108. Inddragelse af løbende opmåling, hvem der anbefaler de forskellige muligheder samt fordele og ulemper ved dette.

Herved sikres det, at gennemgangen ikke kun er baseret på et helbredende og tilbageskuende perspektiv, men også rummer et mere forebyggende og fremadskuende perspektiv. Yderligere medfører det, at der i et vist omfang tages højde for uheldsdataenes dårlige kvalitet.

Uheldsanalyse skal foretages inden besigtigelsen, idet den, udover i sig selv at være en vigtig analyse, også kan betragtes som en del af forberedelsen til besigtigelsen. Som en del af forberedelsen kan det også anbefales at kigge strækningen igennem på VIMS-billederne og relevant kortmateriale for at danne sig et indledende overblik.

Det anbefales, at besigtigelsen er formaliseret for at sikre systematik, objektivitet, fuldstændighed, reproducerbarhed, sammenlignelighed med andre strækninger og god mulighed for efterbehandling og dokumentation. Der opstilles således følgende en guide for hvilke parametre, der bør indgå i besigtigelsen, og hvordan den konkret skal gennemføres.

Idet det er vejrelaterede risikomomenter, der både har og ikke har resulteret i uheld, som skal identificeres, er checklisten med besigtigelsesparametre i princippet uafhængig af det i uheldsanalysen identificerede uheldsbillede. Derudover gælder det, at listen skal indeholde parametre, der både har betydning for uhelds- og skadesrisikoen. Endelig gælder det, at parametre, der betyder total ombygning af vejen i princippet ikke skal besigtiges.

På denne baggrund og ud fra anbefalinger i det gennemgåede materiale anbefales det, at checklisten består af følgende otte overordnede punkter:

- **Uheldslokaliteter:** Af- eller bekræfte hypoteser fra uheldsanalyse.
- **Kurver:** Forløb, afmærkning og belægning.
- **Tværsnit:** Vejareal, side- og midterrabat, cykelsti og fortov samt grøfter og skrænter.
- **Kryds, indkørsler og overkørsler:** Antal, udformning, kanalisering og regulering.
- **Belægning:** Friktion, afvanding, vedligeholdelse, overhøjde og høje kanter.
- **Skiltning og afmærkning:** Stand og korrekthed.
- **Autoværn og faste genstande:** Master, tavler, træer, sten, bygværker mm.
- **Oversigt:** På strækningen, fra sideveje, optisk ledning, belysning og blænding.

Standard, funktion, længdeprofil og linieføring er ikke medtaget, da ændring af dette kræver total ombygning. Tunneler og broer er ikke medtaget, da det sjældent er relevant i Danmark. Ligeledes er det ikke fundet relevant at medtage randbebyggelse og andre faremomenter i form af eksempelvis benzinstationer og skoler, idet det kun undtagelsesvis er

relevant i det åbne land. Trafikforhold samt trafikantadfærd er ikke medtaget her, da det behandles under andre afsnit.

Besigtigelse bør foretages af to personer. En trafiksikkerhedsmedarbejder samt en medarbejder fra den givne vejbestyrelses drifts- eller anlægsafdeling. Det kan være svært at gennemføre i praksis, men sikrer iagttagere, som har forskellig viden og fokus.

Det anbefales ikke, at der deltager eksterne partnere som politi eller medarbejdere fra andre vejbestyrelser, da det er svært gennemførligt og ressourcekrævende og ikke skønnes at bidrage til en væsentlig bedre besigtigelse. Eksterne partnere kan dog være relevante ved opstilling, vurdering og implementering af løsningsforslag.

Besigtigelsen skal foretages i bil, idet der er tale om længere strækninger i det åbne land, hvor det vil være vanskeligt og sjældent aktuelt med besigtigelser på cykel eller til fods. På særligt problematiske steder bør der dog gøres ophold for til fods at undersøge lokaliteterne nærmere.

Der skal foretages en gennemkørsel i hver retning, hvor der fokuseres på selve vejen samt vejens højre side. I særlige tilfælde kan det være hensigtsmæssigt eller nødvendigt med flere gennemkørsler. Her bør der, for bevarelse af overblikket, fokuseres på bestemte parametre i hver gennemkørsel.

Udover gennemkørsel af selve strækningen bør der efterfølgende foretages gennemkørsler fra sidevejene. Her bør der som udgangspunkt foretages gennemkørsler fra alle sideveje, og ikke kun uheldslokaliteter, for at få både det tilbage- og fremadskuende perspektiv inddraget.

Medmindre der er et meget specielt uheldsbillede anbefales det af hensyn til gennemførlighed ikke at foretage besigtigelsen på et bestemt tidspunkt. Derudover vil det, selvom besigtigelse foretages på de tidspunkter, uheldene er sket, ikke være muligt at rekonstruere uheldssituationer, idet der er mange variable, som ikke kendes og som ikke er mulige at genskabe. I få tilfælde kan en besigtigelse i mørke eller under bestemte vejrforhold overvejes.

Hvor lang tid der skal benyttes til selve besigtigelsen af en strækning afhænger af dens længde og kompleksitet, men det anbefales, at der maksimalt benyttes en arbejdsdag på selve besigtigelsen af den enkelte strækning.

Ny teknologi i form af håndholdte GPS-terminaler kan af hensyn til efterbehandling og dokumentation med fordel inddrages. Det er dog ikke nødvendigt på stats- og amtsveje, da disse er kilometeret. En ulempe ved de håndholdte GPS-terminaler anskaffelsesomkostningerne, de kræver bruger-

uddannelse, de har en lille skærm med manglende overblik til følge og indeholder typisk udeltaljede kort. Disse problemer vil dog blive mindre med tiden. Hvorvidt registreringen noteres i håndholdte terminaler, på bærbare computere eller på kort vil her være op til den enkelte vejbestyrelse. Af hensyn til dokumentation og efterbehandling anbefales det, at notater suppleres med foto.

Som udgangspunkt skal der ikke foretages opmålinger af alle besigtigelsesparametrene, idet det vil blive for ressourcekrævende. Derimod bør der foretages kvalificerede skøn, og parametre kan noteres til efterfølgende opmåling.

6.5 Vej- og trafikanalyser

Udover den generelle uheldsanalyse, optegning og analyse af udvidede kollisionsdiagrammer og besigtigelse bør analysen også omfatte analyse af relevante vej- og trafikparametre for bedre at kunne klarlægge, hvad problemerne er, og hvordan de kan løses.

Følgende beskrives det, hvilke parametre denne del af analysen bør omfatte. Derudover beskrives det også, om analysen i form af eksempelvis tryghedsanalyser eller skolevejsanalyser bør suppleres med helt andre former for kontoranalyser end de typiske trafiksikkerhedsanalyser.

Trafikanalyser

Trafikanalyser omfatter primært analyser af trafiktællinger, herunder på primærvej, sekundærvej og svingtrafik samt tællinger af bløde trafikanter, hastighedsmålinger samt kapacitetsudnyttelse, kølængder og forsinkelser. Blandt disse er det især trafiktællinger og hastighedsmålinger, der normalt vil være relevante. Det anbefales derfor, at disse analyser foretages.

Trafiktællinger, herunder trafikens sammensætning og tidsmæssige fordeling, er vigtige for at forstå forholdene omkring den givne strækning, herunder om der er et passende forhold mellem trafikmængde og vejstandard. Dette bekræftes af den foretagne interviewundersøgelse, hvor alle vejbestyrelserne indirekte angav, at trafiktællinger for primærvejen skal indgå i analysen. Samtidig angav ni vejbestyrelser, at det kan være formålstjenstlig at supplere med tællinger af sidevejtrafikken i relevante kryds. Dog pointerer flere af vejbestyrelserne, at det ofte først er relevant senere i processen ved eventuel dimensionering af krydsændringer. En trafiktælling kan også omfatte bløde trafikanter. Dette vil dog her sjældent være relevant.

Ligesom analysen bør omfatte trafiktællinger, bør den også omfatte hastighedsmålinger for at kunne klarlægge, om der er problemer med høj hastighed på strækningen. Derudover er formålinger af hastigheden vigtige af hensyn til en efter-

følgende vurdering af, hvilken effekt forskellige foranstaltninger har haft på hastigheden og trafikikkerheden. Vejbestyrelserne ligger typisk inde med sådanne målinger, og hvis det ikke er tilfældet, mener 10 af vejbestyrelserne, at sådanne målinger bør iværksættes som en del af analysen. Det samme gælder, hvis målingerne er af ældre dato eller foretaget på en ikke repræsentativ lokalitet.

Udover almindelige hastighedsmålinger fremhæver enkelte vejbestyrelser, at måling og optegning af hastighedsprofiler ved hjælp af GPS og forfølgelse kan give et godt billede af hastighedsniveauet på strækningen, og hvor der er problemer med hastigheden. Denne form for målinger er meget ressourcekrævende og rummer blandt andet etiske problemer. Dette vil derfor ikke indgå som en del af den generelle anbefaling til, hvordan grå strækninger skal analyseres.

Mens det i analysen betragtes som vigtigt med kendskab til trafikmængden og hastighedsniveauet, betragtes det som mindre vigtigt med analyser af kapacitetsniveau, kølængder, forsinkelser og lignende for strækninger i det åbne land, og sådanne analyser vil således ikke indgå i den generelle anbefaling. Det skal dog bemærkes, at analyserne kan være relevante i konkrete tilfælde, eksempelvis hvis der er tale om meget trafikerede strækninger eller strækninger med mange kryds.

Vejanalyser

Vejanalyser overfatter registrering, beskrivelse og diagramoptegning af fysiske og miljømæssige forhold på og ved vejen, herunder geometriske træk, skiltning og afmærkning, befæstelse, fodgængerfelter, signalregulering, busstoppesteder, parkering, indkørsler, randbebyggelse samt om der er foretaget ændringer i som minimum uheldsperioden.

En sådan fuldstændig registrering og analyse vil imidlertid være meget ressourcekrævende, og det anbefales derfor, at det udelukkende er forhold, som er relevante for den givne strækning, som indgår i analysen. Derudover må valget også afhænge af, om det er data, som den enkelte vejbestyrelse ligger inde med i forvejen, eller om dataene først skal registreres. Her skal det bemærkes, at vejbestyrelserne for det overordnede vejnet har omfattende vejrelateret datamateriale om deres vejnet. Hvilke data, der skal indgå, kræver således en konkret afvejning fra den enkelte vejbestyrelse.

Andre kontoranalyser

I interviewundersøgelsen er vejbestyrelserne blevet spurgt, om de mener, at der er behov for at supplere med andre analyser end generel uheldsanalyse, udvidede kollisionsdiagrammer, besigtigelse samt de beskrevne trafik- og vejanalyser. Dette kunne for eksempel være tryghedsanalyser eller skolevejsanalyser.

Der er ingen af vejbestyrelserne, der finder det nødvendigt eller hensigtsmæssigt at foretage sådanne analyser som en del af den grå strækingsanalyse. Dog kan resultaterne fra sådanne analyser ifølge fire vejbestyrelser godt inddrages, hvis der tidligere er foretaget sådanne analyser.

Argumenterne for, at der ikke skal laves tryghedsanalyser, skolevejsanalyser eller lignende, er, at det vil blive for omfattende, det er ikke relevant for overordnede strækninger i åbent land, samt at fokus på trafiksikkerhed frem for tryghed bør bevares i analysen.

På denne baggrund anbefales det, at sådanne analyser ikke indgår som en del af den normale strækingsanalyse.

Anbefaling

Uhedsanalysen og besigtigelsen bør suppleres med trafik-tællinger for primærvejen og eventuelt for sideveje i relevante kryds, hastighedsmålinger og efter konkret afvejning eventuelt nogle relevante vejanalyser omhandlende eksempelvis befæstelse, vejafmærkning og gennemførte ombygninger. Den grå strækingsanalyse skal som udgangspunkt ikke suppleres med andre typer analyser som eksempelvis tryghedsanalyser eller skolevejsanalyser.

6.6 Udbedringsformål

De forrige afsnit har omhandlet analysefasen. I det følgende zoomes ind på løsningsfasen. Her indledes med en beskrivelse og konkretisering af, hvad formålet med opstilling henholdsvis vurdering af løsningsforslag er i henhold til den formulerede filosofi for det grå strækingsarbejde. Dette er fundet nødvendigt, da formålet adskiller sig fra det typiske formål ved udbedring af sorte pletter, idet formålet ved udbedring af grå strækninger er mere omfattende.

6.6.1 Opstilling af løsningsforslag

Den overordnede filosofi for det grå strækingsarbejde adskiller sig som beskrevet i et vist omfang på tre punkter fra den traditionelle tilgang til det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. For det første skal der både arbejdes med minimering af uheds- og skadesrisiko, hvor der tidligere er blevet fokuseret på uhedsrisiko. For det andet skal der både arbejdes med vejtekniske tiltag rettet mod stedbundne og ikke decideret stedbundne trafiksikkerhedsproblemer, hvor der tidligere primært er fokuseret på løsning af stedbundne problemer. For det tredje skal arbejdet både have tilbageskuende, helbredende karakter og fremadskuende, forebyggende karakter, hvor der tidligere primært er fokuseret på det tilbageskuende og helbredende arbejde.

På denne baggrund kan formålet med opstilling af løsningsforslag konkretiseres på følgende måde:

- Løsning og minimering af fundne trafiksikkerhedsmæssige fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved både at undgå at uheld sker og at undgå at uheld bliver alvorlige.
- Løsning og minimering af både stedbundne og ikke decideret stedbundne trafiksikkerhedsmæssige fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved brug af vejtekniske virkemidler.
- Helbredelse af lokalspecifikke fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder samt forebyggelse og udbedring af generelle fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder.

Der skal som udgangspunkt kun iværksættes udbedring af de grå strækninger, hvis der på baggrund af udpegningen, uhedsanalysen og besigtigelsen kan konkluderes, at der efter al sandsynlighed er tale om sande grå strækninger.

6.6.2 Vurdering af løsningsforslag

Inden detailudformning og implementering af de foreslåede foranstaltninger iværksættes, anbefales det, at der foretages en forhåndsvurdering af de pågældende forslag.

I henhold til motivet om økonomisk effektivitet er formålet med denne vurdering at klarlægge, hvor meget trafiksikkerhed der fås for pengene, herunder om forslagene har en karakter, der gør, at pengene kan bruges bedre på anden vis. Denne vurdering er central, idet vejbestyrelserne ofte kun råder over begrænsede økonomiske ressourcer til trafiksikkerhedsarbejdet, og derfor er det vigtigt at tilstræbe at få mest trafiksikkerhed for pengene.

Udover den økonomiske vinkel bør vurderingen også forholde sig til de foreslåede foranstaltningers betydning for andre parametre end trafiksikkerheden, så som betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj. Formålet med denne del af vurderingen er at afdække, om foranstaltningerne har positiv, neutral eller negativ betydning for disse parametre, herunder bevidstgøre eventuelle negative konsekvenser, og tage aktiv stilling til om foranstaltningerne skal implementeres, eller om de skal ændres.

6.7 Opstilling af løsningsforslag

Efter udpegning og analyse af grå strækninger skal der, under forudsætning af at der er tale om sande grå strækninger, opstilles forslag til løsning og minimering af de identificerede problemer. Hvordan dette overordnede skal gøres, vil blive beskrevet i det følgende.

6.7.1 Løsningsprincipper

Muligheder for at forbedre trafiksikkerheden generelt på uhedsbelastede lokaliteter, herunder grå strækninger, kan overordnet opdeles i følgende tre principper:

- **Stedbundne løsningsprincipper:** Udbedring og helbredelse af lokalspecifikke fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved detailudformningen, som har været medvirkende faktor til, at der er sket uheld, og at de eventuelt har fået alvorlige konsekvenser. Dette er princippet i sortpletarbejdet.
- **Standardforbedringer:** Opgradering, forbedring og forebyggelse af generelle fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder på den givne strækning, som ikke nødvendigvis har været medvirkende uhelds- eller skadesfaktorer i den givne uheldsperiode. Dette er i et vist omfang princippet i mass action.
- **Ikke stedbundne virkemidler:** Kampagner, information og kontrol, som målrettes og benyttes stedbundet på den givne strækning til minimering af både stedbundne og ikke decideret stedbundne problemer.

I henhold til den beskrevne filosofi og de specifikke formål for grå strækningsudbedring omfatter løsningsfasen både stedbundne løsningsprincipper og standardforbedringer.

At der både bør arbejdes med stedbundne løsningsprincipper og standardforbedringer bekræftes af de foretagne interview, hvor ni af de adspurgte vejbestyrelser mener, at dette vil være en fordel. Dette begrundes med, at denne kombination muliggør, at de stedbundne løsningsprincipper kan bruges, hvor der er et entydigt uheldsbillede, mens standardforbedringer kan bruges, hvor uheldsmønstret er mere uklart.

Fire vejbestyrelser foretrækker dog primært brugen af standardforbedringer. Grunden til dette er, at de mener, at det ofte kan være vanskeligt at lave decideret stedbundne løsninger på grå strækninger, da uheldene ofte vil ligge spredt og tilfældigt. Derudover vil det også have større uheldsreducerende virkning at forbedre hele strækninger frem for enkelte lokaliteter på denne.

Ni af de adspurgte vejbestyrelser mener, at der yderligere skal suppleres med "ikke stedbundne virkemidler" i form af eksempelvis skiltning af farlig vej, hvor det ikke umiddelbart er muligt at foreslå vejtekniske forbedringer, eller hvor der ikke er økonomiske ressourcer til at implementere mulige forbedringer. Kampagner og information kan yderligere bruges som en form for "brugervejledning" i, hvordan de forskellige vejanlæg skal bruges korrekt.

I nærværende projekt arbejdes der dog ikke med denne type af løsningsprincipper. Det hænger sammen med den overordnede filosofi for arbejdet, som blandt andet er at løse ikke stedbundne problemer ved brug af stedbundne virkemidler, og ikke at løse stedbundne problemer ved brug af ikke stedbundne virkemidler.

Derudover kan der generelt stilles spørgsmål ved brugen af denne type virkemidler. De kan således virke utroværdige på dem, som dagligt kører på strækningen og eventuelt ikke har oplevet nogen uheld på denne, og det kan give falsk forhåbning om, at der eventuelt vil blive gennemført nogle ændringer på strækningen. Derudover er det heller ikke umiddelbart klart for trafikanterne, hvordan de skal reagere på et budskab som eksempelvis, at det er en farlig vej, de kører på. Mest afgørende er det dog, at der ikke er kendskab til, at der er foretaget videnskabeligt korrekte effektundersøgelser af sådanne principper, der kan dokumentere, at de har en positiv effekt.

De "ikke stedbundne virkemidler" vil således ikke blive benyttet i dette projekt, men det anbefales, at disse principper bliver afprøvet og effektvurderet på en videnskabelig korrekt måde. Dette afgrænses der dog fra i dette projekt.

Løsningsforslagene kan også opdeles i anlægs- og driftsmæssige foranstaltninger, hvor de anlægsmæssige foranstaltninger normalt er større ombygninger, mens de driftsmæssige foranstaltninger typisk er mindre ændringer, der kan klares over den normale drift og vedligeholdelse af vejen. Her anbefales det, at der både arbejdes med anlægs- og driftsmæssige tiltag.

6.7.2 Konkrete løsningsforslag

Hvilke konkrete foranstaltninger, der skal benyttes under de to løsningsprincipper, afhænger af de i uheldsanalysen og besigtigelsen fundne fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder. Opstilling af løsningsforslag kan karakteriseres som en del af "håndværksdelen" af trafiksikkerhedsarbejdet samtidig med, at det i vid udstrækning er betinget af lokale forhold.

Det kan derfor være vanskeligt at opstille en entydig og fuldstændig liste over mulige løsningsforslag, og hvornår de kan bruges henholdsvis ikke bruges. Der afgrænses derfor fra at lave en sådan liste her. Derimod henvises der, jævnfør bilag H, til en række eksisterende virkemiddelkataloger og lignende samt konkrete projekter, hvor der er foreslået eller foretaget udbedringer af grå strækninger. Alt sammen er noget, der kan inspirere, og som også i dette projekt er blevet benyttet som inspiration.

En anden vigtig kilde ved opstilling af konkrete løsningsforslag er trafiksikkerhedsmedarbejdernes uddannelse og erfaring. For i videst muligt omfang at få dette element inddraget i dette projekt ved den konkrete opstilling af løsningsforslag for udvalgte analysestrækninger, er opstilling af løsningsforslag foretaget i dialog med trafiksikkerhedsmedarbejdere fra Ringkøbing og Viborg amter.

6.8 Vurdering af løsningsforslag

Opstilling af løsningsforslag omfatter normalt også en forhåndsvurdering. Denne vurdering opdeles her i en samfundsøkonomisk vurdering af anlægsomkostninger og uheldsbespareser samt en vurdering af foranstaltningernes betydning for andre parametre som fremkommelighed, tryk og miljø.

6.8.1 Projektrente

Et centralt punkt i forhold til at sikre økonomisk effektivitet er at tilstræbe, at der opnås ”mest trafikssikkerhed for penge”. Følgende beskrives det, hvordan dette normalt undersøges, hvorefter det beskrives, hvorfor denne ”normale” beregning ikke kan bruges i det grå strækningsarbejde. Grundet disse indvendinger drøftes en alternativ beregning.

Normal beregning af førsteårsforrentning

Forhåndsvurdering af de opstillede løsningsforslags rentabilitet foretages normalt i for eksempel sortpletarbejdet ved, at der gives et overslag over hvilke omkostninger, costs, og gevinster, benefits, der er forbundet ved implementering af de givne løsningsforslag. Her omfatter omkostninger de anlægsomkostninger, der er forbundet med projektet, mens gevinster er et overslag over, hvor mange uheld og personskader, der, på baggrund af effektstudier af lignende projekter eksempelvis angivet i ”Trafikssikkerheshåndbog” (Elvik m.fl. 1997), kan forventes ”sparet”. Det forventede antal sparede uheld og personskader omregnes til en økonomisk besparelse ved hjælp af trafikøkonomiske enhedspriser (Trafikministeriet 2004a).

På baggrund af overslaget over projektets omkostninger og gevinster kan den samfundsøkonomiske forrentning af et givent forslag bestemmes. Normalt bestemmes førsteårsforrentningen, hvor gevinster og omkostninger for det første år sættes i forhold til hinanden.

På baggrund af costbenefit-analysen rangordnes de forskellige projekter og lokaliteter således, at projekter med størst førsteårsforrentning implementeres først. Indgår der kun få projekter eller lokaliteter i analysen, kan resultaterne benyttes til vurdering af, hvorvidt projekterne skal gennemføres.

Denne procedure er dog ikke mulig at overføre direkte til forhåndsvurdering af de foreslåede foranstaltninger på de grå strækninger. Dette hænger sammen med, at løsningsforslagene er en blanding af lokalspecifikt helbredende foranstaltninger og generelt forebyggende foranstaltninger, hvor de forebyggende tiltag ikke nødvendigvis er fundet ud fra de registrerede uheld og således heller ikke nødvendigvis er målrettet lokaliteter, hvor der er registreret uheld. Disse foranstaltninger kan enten have karakter af forebyggelse af problemer identificeret i besigtigelsen, eller de kan have

karakter af problemer fundet i uheldsanalysen, hvis løsningsforslag er udbredt til hele strækningen, og således ikke kun til den lokalitet, hvor problemet har været en uhelds- eller skadesfaktor. Konkret består problemet således i at vurdere hvor mange uheld, der kan spares på en lokalitet, hvor der ikke er registreret uheld i den givne uheldsperiode.

Det har betydet, at der i tidligere foretagne opstillinger af løsningsforslag til udbedringer af grå strækninger normalt ikke er blevet foretaget en samlet rentabilitetsvurdering for strækningen. Eksempler på dette findes i de to seneste foretagne analyser af grå strækninger på det amtslige vejnet i Nordjyllands Amt henholdsvis grå strækninger på det statslige vejnet.

Ved opstilling af forslag til udbedring af landevej 611 mellem Hjørring og Tårs er der således kun foretaget overslag over anlægsomkostningerne, mens det ikke er fundet muligt at lave overslag over uheldsbesparselse og derved beregning af førsteårsforrentning (Nordjyllands Amt 2006).

Ved opstilling af løsningsforslag til udbedring af grå strækninger på rute 9, 15, 21 og 26 er løsningsforslagene opdelt i helbredende foranstaltninger på specifikke lokaliteter og generelt forebyggende foranstaltninger, hvor der udelukkende er foretaget vurderinger af de specifikke foranstaltninger, mens de generelle ikke er søgt forhåndsvurderet (Gaardbo 2005; Mertner m.fl. 2006).

Som fastslået tidligere betragtes det her dog som vigtigt, at der foretages en samlet forhåndsvurdering, og der bør således ikke afgrænses fra dette, som det er gjort i de beskrevne strækningsanalyser.

Dette synspunkt bekræftes af den gennemførte interviewundersøgelse, hvor der er blevet spurgt om, hvordan der skal vælges og prioriteres mellem forskellige løsningsforslag, og hvordan de skal forhåndsvurderes. Her angiver 12 af vejbestyrelserne, at der bør foretages forhåndsvurdering i form af førsteårsforrentning eller eventuelt en anden samfundsøkonomisk beregning. Vejbestyrelsernes argument for dette er, at det er vigtigt at sikre, at der fås mest trafikssikkerhed for pengene samtidig med, at førsteårsforrentning er et kendt begreb for politikerne.

I forbindelse med de foretagne interview skal det bemærkes, at der også blev påpeget en række kritikpunkter til denne form for vurdering. Således gælder det, at drift og vedligeholdelse ikke indgår, der tages ikke hensyn til, hvor mange gange en given lokalitet er blevet udpeget, det absolutte antal forventet sparede personskader indgår ikke i vurderingen og det er vanskeligt at håndtere standardforbedringer i beregningen.

Alternativ beregning af førsteårsforrentning

Som et alternativ til den normalt anvendte metode til beregning af førsteårsforrentning foreslås en beregning, hvor der tages udgangspunkt i det i udpegningsfasen beregnede reduktionspotentialindeks til bestemmelse af den økonomiske gevinst, der er forbundet med løsningsforslagene.

Forslaget er inspireret af den i bilag D gennemgåede tyske metode til beregning af såkaldt økonomisk sikkerhedspotentiale, som er det uheldsomkostningsbeløb, som kan reduceres, hvis den pågældende strækning blev ændret til ”bedst praksis design” (German Road and Transportation Research Association 2003).

Forslaget består konkret i, at det ved udbedring af grå strækninger antages, at strækningen efter udbedringen vil få en uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed svarende til gennemsnittet for den givne kategori.

Beregningen foretages konkret ved at multiplicere reduktionspotentialindekset med 100.000 kr og strækningslængden. Der skal multipliceres med 100.000 kr, idet der, i modsætning til Tyskland, arbejdes med indeks frem for selve uheldsomkostningerne, og dette indeks er i forbindelse med kategorianalysen og udpegningen fremkommet ved at dividere med omkostningerne for et materielskadeuheld svarende til 100.000 kr. Der skal multipliceres med strækningslængden i km, da reduktionspotentialindekset er angivet pr. km.

Mens uheldsbesparelsen bestemmes på denne alternative måde, skal overslag over anlægsomkostningerne foretages på traditionel vis. Konkret foretages overslagene i dette projekt på baggrund af de i bilag H oplistede kilder og i dialog med Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

Beregningen af førsteårsforrentningen for opstillede løsningsforslag på grå strækninger bestemmes således på baggrund af følgende formel:

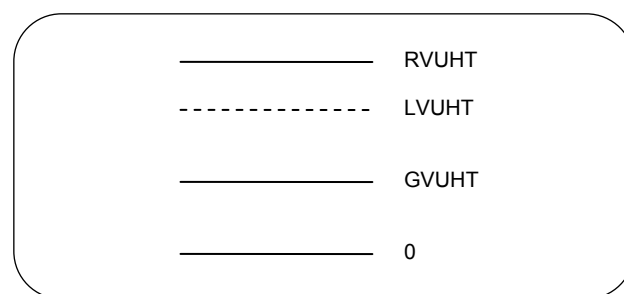
$$\text{Projektrente} \approx \frac{\text{Generel uheldsbesparelse}}{\text{Lokal specifik anlægsomkostning}} \Rightarrow$$

$$\text{Projektrente} \approx \frac{\text{RPI} \cdot 100.000 \cdot \text{strækningslængde}}{\text{Lokal specifik anlægsomkostning}}$$

Der er her tale om et lidt utraditionelt vurderingsprincip, og i det følgende vil der derfor blive knyttet en række bemærkninger og forbehold til denne måde at beregne førsteårsforrentningen på.

Det antages, at den givne strækning ”kun” bliver udbedret i et sådant omfang, at strækningen efter udbedring vil have et uheldsniveau svarende til gennemsnittet for den givne kategori. Dette må som udgangspunkt anses som et lidt konservativt skøn, da det må formodes, at en strækningsgennemgang og -udbedring i flere tilfælde vil medføre, at den givne strækning reelt vil få et lavere uheldsniveau end gennemsnittet. I forhold til dette er projektrenten således i princippet på den sikre side. Til sammenligning foretages beregningen af det økonomiske sikkerhedspotentiale i Tyskland i henhold til uheldsniveauet for strækninger med ”bedst praksis design” og ikke i forhold til det gennemsnitlige niveau (German Road and Transportation Research Association 2003).

På den anden side er der tale om et positivt skøn, idet den tilfældige variation, som illustreret i figur 43, fejlagtigt indgår i beregning af uheldsbesparelsen på baggrund af forskellen mellem den registrerede og den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Her burde beregningen derimod rent teoretisk foretages som forskellen mellem den lokalt forventede og den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Dette er dog ikke muligt, da det ikke umiddelbart er muligt at estimere den lokalt forventede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed i den metode, der beskrives og anvendes i dette projekt.



Figur 43. Forhold mellem gennemsnitlig (GVUHT), lokalt forventet (LVUHT) og registreret (RVUHT) uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed. Stiplet linie angiver, at det ikke vides, hvor den præcis er.

Vurderingen foretages uafhængig af hvilke problemer, der er på strækningen samt hvilke løsningsforslag der opstilles. Afhængigt af dette kan den formodede økonomiske gevinst således både være lavere og højere end det udregnede økonomiske potentiale. Selvom metoden i et vist omfang er inspireret af den tyske metode, gælder det for denne, at det beregnede økonomiske sikkerhedspotentiale kun benyttes i selve udpegningen og ikke i den efterfølgende forhandsvurdering.

Beregningen af førsteårsforrentningen består af en blanding af uheldsbesparende gevinster bestemt som en generel, gennemsnitlig besparelse uafhængig af de opstillede løsningsforslag og omkostninger bestemt som lokalspecifikke an-

lægsomkostninger i henhold til de opstillede løsningsforslag. Her bør beregningen i princippet enten som ved sortpletarbejdet bestemmes på baggrund af overslag over lokalspecifikke og løsningsafhængige omkostninger og gevinster, eller som ved mass action bestemmes på baggrund af overslag over generelle og gennemsnitlige løsningsuafhængige omkostninger og gevinster. Dette gøres på baggrund af følgende formler:

$$\text{Projektrente}_1 = \frac{\text{Lokal specifik uheldsbesparelse}}{\text{Lokal specifik anlægsomkostning}}$$

$$\text{Projektrente}_2 = \frac{\text{Generel uheldsbesparelse}}{\text{Gennemsnitlig anlægsomkostning}}$$

Ingen af disse to formler kan dog direkte bruges i forbindelse med det grå strækingsarbejde, idet dette som beskrevet kan karakteriseres som en form for mellemtung mellem typisk sortpletarbejde og typisk mass action. Yderligere gælder det, at der fra de to brøker umiddelbart kun kan opnås kendskab til de lokalt specifikke anlægsomkostninger samt den generelle uheldsbesparelse, mens der ikke umiddelbart kan opnås kendskab til den lokalt specifikke uheldsbesparelse og de gennemsnitlige anlægsomkostninger. For overhovedet at kunne give et overslag over løsningsforslagenes rentabilitet er det derfor fundet nødvendigt at kombinere de to formler.

Vurderingen omfatter ikke en vurdering af de enkelte tiltag og udbedringen af enkeltlokaliteter, men derimod en samlet vurdering for hele den givne strækning. Samtidig omfatter vurderingen ikke en udspecificeret vurdering af hvor mange uheld og personskader af forskellige alvorlighed, der forventes sparet.

For at kunne foretage vurderingen er kategorianalysen og den konkrete udpegning af grå strækninger en forudsætning. Metoden kan således ikke benyttes, hvis de grå strækninger er udpeget på baggrund af en ikke kategoribaseret udpegning. Bemærk, at dette er endnu et eksempel på den kategoribaserede udpegningsmetodes fordel i forhold til de ikke modelbaserede udpegningsmetoder.

Udover disse forbehold skal det også bemærkes, at metoden og de beregnede projektrenter ikke er direkte sammenlignelige med de projektrenter, der beregnes i det normale sortpletarbejde, og sådanne sammenligninger skal derfor tages med et vist forbehold. Det er der flere grunde til.

Normalt er det således det forventede antal sparede uheld og personskader, der beregnes, mens der her tages udgangspunkt i antal sparede uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne, uheld med lettere tilskadekomne og materielska-

deuheld og det gennemsnitlige antal tilskadekomne af forskellig alvorlighed i de tre alvorligheds kategorier. Her tages der således systematisk hensyn til uheldenes alvorlighed i modsætning til den normalt anvendte metode, hvor det blot er den gennemsnitlige uheldspris, der indgår. Dette må formodes at give højere økonomisk besparelse i den foreslåede metode end i den normalt anvendte metode, idet der ”tjenes” mere på at spare et alvorligt personskadeuheld end et gennemsnitsuheld.

Angående denne hensyntagen til uheldenes alvorlighed i vurderingen af løsningsforslag kan det generelt drøftes, om det er helt uproblematisk. Således antages det, at det er uheld af bestemt alvorlighed, der kan spares, og her gælder det, at uheldenes alvorlighed på mikroniveauet i et vist omfang er tilfældig, og derfor vanskelig at spå om.

En anden forskel på vurderingen af uheldsbesparselsen er, at der i den normalt anvendte metode skønnes, hvor mange personskader, der kan spares, mens der i den her foreslåede metode tages udgangspunkt i det for den givne vej- og trafikategori gennemsnitlige antal personskader af forskellig alvorlighed i alvorlige personskadeuheld henholdsvis lettere personskadeuheld. Dette betragtes som en fordel, idet det giver en ensartet og systematisk metode, hvor subjektive vurderinger undgås.

Endelig er der forskel på de konkret benyttede trafikøkonomiske enhedspriser. I den normalt anvendte metode er de materialerelaterede omkostninger pr. rapporterede uheld således 476.000 kr (Trafikministeriet 2004a), mens der i dette projekt benyttes en omkostning på 100.000 kr. Det vil således trække i retningen af mindre økonomisk fortjeneste i dette projekt.

I tabel 109 er de beskrevne fordele og ulemper ved den foreslåede vurderingsmetode sammenfattet. Her ses det, at den foreslåede metode rummer flere kritikpunkter. Det kan derfor overvejes, om beregningen i stedet helt skal undlades, især da beregningen af rentabilitet hurtigt bliver meget forpligtende.

I dette projekt afprøves metoden for at få nogle konkrete erfaringer med den, og for at illustrere hvordan en sådan beregning kan gennemføres. Samtidig muliggør brug af metoden, at der i det hele taget kan foretages en vurdering i modsætning til det tidligere grå strækingsarbejde. Her betragtes det som bedre at lave en vurdering indeholdende nogle forbehold modsat helt at undlade at foretage en vurdering. Som udgangspunkt vil det dog ikke blive anbefalet, at den beskrevne metode uden ændringer indgår i det fremtidige grå strækingsarbejde.

Fordele	Ulemper
– Muliggør vurdering af løsningsforslag med både helbredende og forebyggende sigte – Systematik hensyntagen til uhelds alvorlighed – Subjektiv vurdering af besparelse i antal personskader undgås	– Tilfældig variation indgår fejlagtigt i beregningen – Vurdering uafhængig af reelle problemer og løsningsforslag – Blanding af gennemsnitlig løsningsuafhængig uheldsbesparelse og specifik løsningsafhængig anlægsomkostning – Ikke vurdering af enkelte tiltag og enkeltlokaliteter – Uheldsbesparelse ikke uspecificeret – Kategorianalyse og kategoribaseret udpegning er en forudsætning for at kunne gennemføre vurdering

Tabel 109. Fordele og ulemper ved den foreslåede metode til økonomisk vurdering af de opstillede løsningsforslag til udbedring af grå strækninger.

Grundet de beskrevne forbehold er det anbefalingen, at der foretages en videreudvikling af metoden. Her gælder det, at den væsentligste anke mod metoden sammen med problematikken omkring tilfældig variation er, at vurderingen er baseret på en blanding af overslag over den gennemsnitlige løsningsuafhængige uheldsbesparelse og de specifikke løsningsafhængige anlægsomkostninger.

For at undgå denne blanding kan det anbefales, at der enten arbejdes videre med at udvikle en metode til at give overslag over den specifikke løsningsafhængige uheldsbesparelse, når løsningsforslagene er en blanding af helbredende og uheldsforebyggende tiltag, eller at der videreudvikles en metode til vurdering af de generelle løsningsuafhængige anlægsomkostninger.

Metodeudvikling inden for den sidst opstillede mulighed findes der allerede eksempler på i blandt andet kilden (Hauer m.fl. 2002b), hvor der som beskrevet i bilag E er foretaget en beregning af de gennemsnitlige omkostninger til trafik-sikkerhedsprojekter for forskellige vejtyper. Dette princip indeholder imidlertid nogle ulemper, idet der indføres en stor usikkerhed i beregningen, da denne foretages uafhængigt af, hvilke problemer der er på strækningen. Her er det erfaret fra de konkrete strækningsanalyser i dette projekt, at det er nogle forskellige problemer, de forskellige strækninger rummer, selvom de er hjemmehørende i samme vej- og trafikkategori. Hvorvidt denne tilgang er anvendelig kan undersøges, når der er foretaget flere forhåndsvurderinger, konkrete udbedringer og effektstudier af grå strækningsarbejde.

6.8.2 Andre parametre

Udover at foretage en vurdering af økonomiske omkostninger og gevinster bør der også foretages en vurdering af, hvilken betydning foranstaltningerne har på andre parametre

end trafiksikkerhed for at undgå eller som minimum være bevidst om eventuelle uhensigtsmæssige konsekvenser.

I den gennemførte interviewundersøgelse er der derfor blevet spurgt om hvilke parametre, der bør tages hensyn til ved opstilling af løsningsforslag. Her nævnes fremkommelighed af 13 vejbestyrelser, tryghed af seks vejbestyrelser, æstetik og visuelt miljø af seks vejbestyrelser, tilgængelighed af tre vejbestyrelser, støj af to vejbestyrelser og parkering af én vejbestyrelse, mens barrierevirkning og luftforurening ikke nævnes af nogen vejbestyrelser. Hensyn til parkering nævnes dog af Københavns Amt, som primært har bystrækninger, og som, i forhold til de andre vejbestyrelser, har et særligt problem med parkering.

På denne baggrund anbefales det, at det i vurderingen af de opstillede løsningsforslag vurderes, hvilken betydning de har for følgende fem parametre:

1. Fremkommelighed
2. Tilgængelighed
3. Tryghed
4. Æstetik
5. Støj

Der bør i særlig grad fokuseres på fremkommelighed, da god fremkommelighed typisk er vigtig, når der tages udgangspunkt i det overordnede vejnet. Hertil skal det dog bemærkes, at kravet om god trafiksikkerhed og god fremkommelighed ofte er modstridende.

For at vurderingen ikke skal blive for omfattende anbefales det, at vurderingen i første omgang har karakter af kvalitativ vurdering, hvor der gives et overslag på, om foranstaltninger vil have positiv, neutral eller negativ betydning for de listede parametre.

Afhængigt af det konkrete tilfælde kan der eventuelt være behov for at fokusere på nogle bestemte parametre og foretage mere kvantitative vurderinger af disse. Det kan eksempelvis være fremkommelighed, hvis der er tale om en meget trafikeret vej eller tryghed, støj og tilgængelighed, hvis der er meget randbebyggelse langs strækningen.

Overordnet kan det også overvejes og anbefales, at lade alle parametrene indgå i de økonomiske samfundsvurderinger frem for udelukkende sparede uheld og personskader, som normalt alene indgår. Dette vil give en mere helhedsorienteret vurdering og eventuelt give mulighed for, at dyrere projekter, som for eksempel niveaufri krydsning, kan blive rentable. Sådanne beregninger afgrænses der fra i dette projekt.

Borgerinddragelse kunne også indgå i vurderingen af de opstillede foranstaltninger. På baggrund af interviewundersøgelserne anbefales det dog, at dette ikke indgår som en del af den normale vurdering. Det er et ressourcspørgsmål, og samtidig betragtes det ikke som relevant at inddrage borgerne, når det mere eller mindre gælder driftsmæssige og generelle forbedringer, idet borgerne ikke har forudsætninger for at kunne vurdere dette. Ligeledes er det ikke så relevant at inddrage borgerne, når det er forbedringer af strækninger i det åbne land, hvor der kun er relativt få naboer og interesser. Ved ekspropriationer og lignende skal berørte borgere selvfølgelig inddrages.

6.9 Opsamling

Efter udpegningen følger analyse- og løsningsfasen, hvor de udpegede strækninger skal analyseres, og der skal opstilles og vurderes forslag til løsning af de fundne problemer. Hvordan disse faser skal gennemføres i det grå strækningsarbejde opsamles følgende.

6.9.1 Analyse og besigtigelse

Efter udpegningsfasen følger analysefasen, hvor de udpegede strækninger analyseres for at finde ud af, hvorfor de er blevet grå. Konkret omfatter analysen følgende fire formål:

- Analyse og vurdering af om de formodede grå strækninger er sande grå strækninger.
- Analyse og identificering af hvilke lokale og strækningsbaserede risikomomenter, der findes på strækningen, som enten har været medvirkende til, at der er sket uheld, eller som har været medvirkende til, at uheldene er blevet alvorlige.
- Analyse og identificering af hvilke lokale og strækningsbaserede risikomomenter, der enten findes på strækningen, men som ikke har været medvirkende risiko- eller skadesfaktor i uheldsperioden, eller som inden for en kortere eller længere tidshorisont kan udvikle sig til at blive et lokalt eller strækningsbaseret risikomoment.
- Analyse og identificering af ikke stedbundne trafikikkerhedsmæssige problemer.

Analysemetoderne i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde opdeles i kontor- og markanalyser med fokus på uheld, vejen og dens omgivelser, trafikken eller en kombination af disse elementer. Dette giver i princippet otte indgangsvinkler til analysen, hvorunder der i alt er identificeret ni forskellige overordnede analysemetoder. Her anbefales det at tage udgangspunkt i følgende analysemetoder: Generel uheldsanalyse, kollisiondiagram, besigtigelse og relevante vej- og trafikanalyser.

Det anbefales, at uheldsanalysen baseres på samme uheldsperiode som udpegningen, hvilket vil sige en femårig

uheldsperiode. Ligeledes anbefales det, at det er politiregistrerede uheld, der indgår i uheldsanalysen, herunder både personska- de-, materielska- de- og ekstra- uheld.

Uheldsanalysen bør bestå af en generel uheldsanalyse samt optegning og analyse af udvidede kollisiondiagrammer. Den generelle uheldsanalyse sammenlignes med uhelds normalfordeling og omfatter her følgende forhold:

- **Registrerede uheld:** Antal uheld fordelt på personska- de-, materielska- de- og ekstra- uheld, samt personska- der fordelt på dræbte, alvorligt tilskadekomne og let tilska- dekomne.
- **Variation over tid:** Uheldsfordeling over døgnet, ugen, året og uheldsperiode.
- **Uheldstype:** Uheldsfordeling på hovedsituation, situati- on og partskombination.
- **Sted:** Uheldsfordeling på randbebyggelse, vejudform- ning og hastighedsgrænse.
- **Omstændigheder:** Uheldsfordeling på vejr, lysforhold, sigt, belysning, føre, skolevejsuheld, vejarbejde, sprit- uheld, forhindringer på eller uden for kørebane og ha- stighedsskøn.
- **Transportmiddel:** Uheldsfordeling på element hen- holdsvis køretøj.
- **Personkarakteristik:** Uheldsfordeling på de involvere- de parter promille, køn, alder, nationalitet, sygdom og brug af sikkerhedsudstyr.

Det udvidede kollisiondiagram omfatter et ”traditionelt” kollisiondiagram, som er udvidet med oplysninger fra den generelle analyse for at muliggøre identifikation af eventuel- le lokale problemer, som ellers ”drukner” i gennemsnittet for den samlede strækning.

Uheldsanalysen skal suppleres med en besigtigelse. Denne bør foretages formaliseret og omfatter følgende parametre:

- **Uheldslokaliteter:** Af- eller bekræfte hypoteser fra uheldsanalyse.
- **Kurver:** Forløb, afmærkning og belægning.
- **Tværsnit:** Vejareal, side- og midterrabat, cykelsti og fortov samt grøfter og skrænter.
- **Kryds, indkørsler og overkørsler:** Antal, udformning, kanalisering og regulering.
- **Belægning:** Friktion, afvanding, vedligeholdelse, over- højde og høje kanter.
- **Skiltning og afmærkning:** Stand og korrekthed.
- **Autoværn og faste genstande:** Master, tavler, træer, sten, bygværker mm.
- **Oversigt:** På strækningen, fra sideveje, optisk ledning, belysning og blænding.

Besigtigelsen bør foretages af to personer: En trafiksikkerhedsmedarbejder og en medarbejder fra den givne vejbestyrelses drifts- eller anlægsafdeling. Der skal ikke være eksternt deltagelse. Besigtigelsen skal foretages i bil, hvor der på særligt problematiske steder gøres ophold for til fods at undersøge lokaliteterne. Der skal foretages en gennemkørsel i hver retning samt gennemkørsel fra sideveje. Besigtigelsen skal ikke gennemføres på et bestemt tidspunkt og bør ikke vare længere end en arbejdsdag.

Uhedsanalysen og besigtigelsen bør suppleres med trafiktællinger for primærvejen og eventuelt for sideveje i relevante kryds, hastighedsmålinger og relevante vejanalyser.

6.9.2 Udbedring af grå strækninger

Løsningsfasen omfatter opstilling og vurdering af løsningsforslag til eliminering af de fundne fejl, mangler og u hensigtsmæssigheder. Konkret er der opstillet følgende formål:

- Fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, der har været medvirkende uhelds- og skadesfaktorer i uheldsperioden skal udbedres.
- Fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, der ikke har været medvirkende uhelds- og skadesfaktorer i uheldsperioden skal udbedres.
- Ikke decideret stedbundne trafiksikkerhedsmæssige problemer skal søges løst eller minimeret ved brug af vejtekniske virkemidler og ændringer.

Dette betyder, at løsningsforslagene både omfatter stedbundne løsningsprincipper i form af helbredelse af lokalspecifikke problemer og standardforbedringer i form af forebyggelse af generelle problemer. Der er således tale om en blanding af princippet i sortpletarbejdet og mass action.

Der bør foretages en samfundsøkonomisk vurdering af de opstillede løsningsforslag. Denne vurdering er dog vanskelig, idet foranstaltningerne både har helbredende og forebyggende karakter. Det foreslås derfor, at uheldsbesparselsen bestemmes med udgangspunkt i reduktionspotentialeindekset under antagelse af, at den givne strækning efter udbedring vil få et uheldsniveau svarende til det gennemsnitlige niveau for den givne vej- og trafikkategori. Beregningen af førsteårsforrentningen for opstillede løsningsforslag bestemmes således på baggrund af følgende formel:

$$\text{Projektrente} \approx \frac{\text{Generel uheldsbesparselse}}{\text{Lokal specifik anlægsomkostning}} \Rightarrow$$

$$\text{Projektrente} \approx \frac{\text{RPI} \cdot 100.000 \cdot \text{strækningsslængde}}{\text{Lokal specifik anlægsomkostning}}$$

Der er flere kritikpunkter til denne metode, men metoden vil alligevel blive afprøvet i dette projekt, idet den muliggør, at der i det hele taget kan foretages en vurdering. Metoden skal dog bearbejdes yderligere inden den kan anbefales brugt som en del af det grå strækningsarbejde.

Endelig bør vurderingen omfatte en kvalitativ vurdering af, hvorvidt foranstaltningerne har positiv, neutral eller negativ betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj.

Analyse og udbedring af grå strækninger

I det forrige kapitel blev det anbefalet, hvordan der generelt skal foretages analyse, besigtigelse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag i det grå strækningsarbejde.

I dette kapitel vil der blive foretaget konkrete analyser, besigtigelser og opstilling af løsningsforslag for grå strækninger i henhold til de anbefalede metoder. I dette arbejde vil der blive taget udgangspunkt i de 18 udpegede grå strækninger i Ringkøbing og Viborg amter.

I kapitlet foretages der indledningsvis et valg af, hvilke af de 18 formodede grå strækninger, der skal arbejdes videre med, da der i dette projekt ikke er ressourcer til at analysere, besigtige samt opstille og vurdere løsningsforslag for alle 18 udpegede strækninger.

I alt udvælges fire strækninger. Herefter gennemgås hovedresultaterne af de grå strækningsgennemgange samt de opstillede løsningsforslag enkeltvis for de fire analysestrækninger.

Det er kun de overordnede resultater og anbefalinger, der gennemgås i følgende kapitel, mens der henvises til bilag H for en detaljeret gennemgang af analyserne, besigtigelserne og løsningsforslagene for de fire strækninger.



7.1 Valg af analysestrækninger

I princippet bør der foretages analyse af alle de udpegede strækninger, dog med undtagelse af de strækninger, hvor der i løbet af udpegningsperioden er foretaget markante ændringer, eller hvor der i forvejen er planlagt ændringer. Med markante ændringer menes ændringer, som har betydning for størstedelen af strækningen.

I dette projekt er der dog ikke ressourcer til at foretage analyse samt opstilling af løsningsforslag for alle de 18 udpegede strækninger. Det er derfor nødvendigt at udvælge nogle strækninger blandt de udpegede grå strækninger, som analyse og opstilling af løsningsforslag skal foretages for.

Der udvælges fire grå strækninger fordelt på to strækninger fra hvert amt. At der udvælges fire grå strækninger til analyse er bestemt i samarbejde med Ringkøbing Amt og Viborg Amt. Under forudsætning af de forholdsvis begrænsede ressourcer i dette projekt betragtes analyse og opstilling af løsningsforslag for fire grå strækninger samtidig som et både nødvendigt og delvist tilstrækkeligt grundlag for at kunne vurdere de anbefalede metoder til det grå strækningsarbejde.

7.1.1 Udvalgelseskriterier

I det følgende opstilles fem kriterier for udvælgelse af fire strækninger, der skal arbejdes videre med i analyse- og løsningsfasen:

1. **Ingen ændringer:** På strækningerne må der ikke være foretaget markante ændringer i udpegningsperioden. Ligeledes må der ikke være igangsat eller for den nærmeste fremtid planlagt ændringer på den givne strækning. Samtidig må der ikke være igangsat eller planlagt infrastrukturelle eller planlægningsmæssige ændringer, som kan påvirke trafikmønsteret på den givne strækning.
2. **Det åbne land:** I dette projekt fokuseres der på det åbne land, og derfor bør de udvalgte strækninger også have karakter af at ligge i decideret åbent land, hvor nogle strækninger godt kan ligge i områder, som i en vis udstrækning ligner byområde, selvom området er klassificeret som landzone.
3. **Amternes ønske:** Der skal tages hensyn til de to amters ønsker om, hvilke konkrete strækninger de gerne vil have analyseret og opstillet løsningsforslag for. Det er vigtigt i forhold til at få implementeret de opstillede løsningsforslag, hvilket forhåbentlig vil medføre, at trafik-sikkerheden bliver forbedret på de givne strækninger. Derudover vil det også give mulighed for, at der på et senere tidspunkt kan foretages evaluering af de gennemførte foranstaltninger, og derved mulighed for en yderligere evaluering og vurdering af de anbefalede metoder i det grå strækningsarbejde.

4. **Vurdering af metode:** Strækningerne skal have forskellig karakter for at få afprøvet arbejdet under forskellige forudsætninger af hensyn til metodevurderingen.

5. **Demonstration af metode:** De udvalgte strækninger skal have forskellig karakter for at ”pædagogiske årsager” at kunne illustrere, hvordan arbejdet gennemføres og fungerer under forskellige forudsætninger. Det vil give en god demonstrationseffekt i forhold til, hvordan grå strækninger i fremtiden bør analyseres og udbedres.

I de sidste to opstillede udvælgelseskriterier er det beskrevet, at analysestrækningerne skal have forskellig karakter. Følgende oplystes det, hvad der menes med forskellig karakter:

- **Forskellig længde:** Blandt de udvalgte strækninger bør der både være korte strækninger på 2-4 km, mellemlange strækninger på 4-7 km og lange strækninger på 7-10 km. Det bør også gælde, at ingen af de udvalgte strækninger er under 2 km eller over 10 km.
- **Forskelligt antal uheld:** Blandt de udvalgte strækninger bør der både være nogle strækninger med forholdsvis mange uheld, eksempelvis over 20 uheld, og strækninger med forholdsvis få uheld, eksempelvis under 10 uheld. Bemærk her, at vejbestyrrelserne i deres ”eget” arbejde om muligt bør starte med de strækninger, der har flest uheld.
- **Forskellig RPI:** Blandt de udvalgte strækninger bør der både være nogle strækninger med forholdsvis høj RPI på eksempelvis over 8 og strækninger med forholdsvis lav RPI på eksempelvis under 6. Bemærk her, at vejbestyrrelserne i deres ”eget” arbejde om muligt bør starte med de strækninger, der har højest RPI.
- **Forskellig kategori:** De udvalgte strækninger bør tilhøre forskellige kategorier således, at strækningerne har forskellig vejudformning og trafikmængde.
- **Forskellig karakter:** Strækninger bør have forskellig karakter med hensyn til parametre, som ikke indgår ved fastsættelse af kategori. Det kan være vejrelaterede parametre som vejbredde, tracé, herunder bakker og kurver, funktion, omgivelser samt trafikrelaterede parametre som mængden af tung trafik og bløde trafikanter.
- **Sorte pletter:** Blandt de udvalgte strækninger bør der være strækninger med henholdsvis uden sorte pletter og strækninger.
- **Fremtidig klassificering:** Blandt de udvalgte strækninger bør der være strækninger, som fra 2007 klassificeres som statsveje henholdsvis som kommuneveje.

Bemærk, at det i praksis ikke vil være muligt at opfylde alle de opstillede udvælgelseskriterier, hvorfor det her er nødvendigt at gå på kompromis med nogle af kriterierne.

7.1.2 Konkret udvælgelse

I tabel 87 og tabel 111 er de 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt henholdsvis de seks grå strækninger i Viborg Amt beskrevet med hensyn til de oplistede udvælgelseskriterier. Dataene om de enkelte strækninger stammer dels fra bilag G, dels fra de to amters trafikssikkerhedsmedarbejdere, dels fra ”Vejen i billeder” (Vejdirektoratet 2005e).

På baggrund af de oplistede data foretages der indledningsvis en fravælgelse af strækninger i henhold til de tre første oplistede udvælgelseskriterier samt længdekriteriet. Følgende syv strækninger fra Ringkøbing Amt henholdsvis tre strækninger fra Viborg Amt fravælges:

- **Landevej 417, km 46,940-49,693:** Stor andel af strækning ligner en bystrækning, ombygning er planlagt og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 333, km 28,191-31,295:** Stor andel af strækning ligner en bystrækning og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 476, km 0,125-4,125:** Strækninger er allerede blevet analyseret i undertegnede afgangsprøve, jævnfør bilag D, og der er foretaget sanering af overkørsler.
- **Landevej 418, km 1,805-4,274:** Der er blevet anlagt cykelsti i uheldsperioden, og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 521, km 5,176-6,840:** Strækninger er under 2 km, og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 559, km 41,602-42,520:** Strækninger er under 1 km, ligner en bystrækning og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 370, km 1,000-11,961:** Strækning er over 10 km, der er foretaget eller planlagt ombygninger på tre tidligere udpegede sorte pletter, den nordligste del af strækningen er ombygget og der er anlagt cykelsti.
- **Landevej 614, km 3,478-4,731:** Strækninger under 2 km, og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 546, km 34,164-38,738:** Strækningen er udvalgt til at blive gennemgået og saneret med hensyn til faste genstande langs vejen, og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.
- **Landevej 426, km 29,462-33,556:** Strækningen er udvalgt til at blive gennemgået og saneret med hensyn til faste genstande langs vejen, og amtet ønsker ikke strækningen analyseret.

Bemærk, at strækning 439, km 28,923-44,770 ikke umiddelbart fravælges trods foretagne og planlagte ombygninger. Det hænger sammen med, at strækningen er lang, så det er muligt at fratrække den ombyggede strækning og stadig arbejde med den resterende strækning, hvis denne er grå. Konkret skal delstrækningen mellem km 43.100 og km 44,770 fratrækkes. Det vil sige, at der er 4,1 km tilbage, hvor

der er registreret 14 uheld. På den nordlige del af strækningen er en omfartsvej omkring Sunds planlagt, men dette projekt skal formentlig revurderes efter strukturreformen.

Ligeledes medtages strækningen på landevej 427, selvom der i udpegningsperioden er foretaget et sortpletarbejde på strækningen. Dette arbejde udgør dog kun en lille del af strækningen.

Blandt de resterende otte strækninger fordelt på fem strækninger i Ringkøbing Amt og tre strækninger i Viborg Amt skal halvdelen udvælges til analyse- og løsningsfasen. Her skal den enkelte vejbestyrelse som udgangspunkt vælge at starte med de højest rangerede strækninger, men i dette projekt vælges der i henhold til de to sidst beskrevne udvælgelseskriterier på en sådan måde, at de fire strækninger i videst mulige omfang er forskellige med hensyn til længde, antal registrerede uheld, reduktionspotentialindeks, kategori, karakter, tilstedeværelse af sorte pletter samt fremtidig klassificering. Følgende fire strækninger vælges:

1. **Landevej 502, km 49,011-51,800, Ringkøbing Amt:** Kort strækning, hjemmehørende i kategori 8.4 og vil fra 2007 blive klassificeret som kommunevej. Strækningen har et middel antal uheld, den højeste RPI og indeholder ikke nogle sorte lokaliteter.
2. **Landevej 418, km 6,990-12,48, Ringkøbing Amt:** Mellemlang strækning, hjemmehørende i kategori 8.4 og vil fra 2007 blive klassificeret som statsvej. Strækningen har et middel antal uheld, den laveste RPI og indeholder ikke nogle sorte lokaliteter.
3. **Landevej 531, km 0,794-3,227, Viborg Amt:** Kort strækning, hjemmehørende i kategori 8.2 og vil fra 2007 blive klassificeret som kommunevej. Strækningen har et lille antal uheld, mellem RPI og indeholder et sort kryds.
4. **Landevej 427, km 0,000-4,300, Viborg Amt:** Mellemlang strækning, hjemmehørende i kategori 8.3 og vil fra 2007 blive klassificeret som statsvej. Strækningen har et middel antal uheld, forholdsvis lav RPI og indeholder en sort strækning.

Udvælgelsen blev påbegyndt i Viborg Amt, da der her kun er tre strækninger at vælge mellem efter den indledende frasortering, og derfor skal der her kun fravælges én strækning. Her kan det i tabel 111 ses, at de to strækninger på landevej 531 og 472 ligner hinanden med undtagelse af RPI og kategori. Ved at gennemse strækningerne i ”Vejen i billeder” (Vejdirektoratet 2005e) kan det dog ses, at der reelt ikke er afgørende forskel på tilstedeværelse og bredden af kantbane på de to strækninger. Den afgørende forskel er således forskellen på RPI, og her vælges den første strækning, fordi den har den højeste RPI, hvilket indikerer, at potentialet for at spare alvorlige uheld er størst på denne.

Vej	Fra	Til	Ændring	Omgivelser	Amt	Længde	Uheld	RPI	Kategori	Karakter	Sorte pletter	Klassificering
502	49,011	51,800	Nej	Spredt rand Landbrug	✓	2,8 (kort)	12 (mellem)	13,7 (høj)	8.4	Få kurver, flad, bred kantbane	-	Kommune
417	46,940	49,693	Ombygning planlagt	"By" Landbrug Bevoksning	-	2,8 (kort)	18 (mellem)	10,3 (høj)	10.5	Lige, flad, smal kantbane	Kryds	Stat
439	38,923	44,770	Strækning ombygget i syd og planlagt ombygget i nord	"By" Spredt rand Landbrug Bevoksning	✓	5,8 (mellem)	26 (mange)	8,7 (høj)	10.5	Kurver i nord, flad	Strækning	Stat
521	16,258	18,750	Nej	Spredt rand Landbrug Bevoksning	✓	2,5 (kort)	5 (få)	8,3 (høj)	8.2	Få kurver, flad	-	Kommune
333	28,191	31,295	Nej	"By" Landbrug Bevoksning	-	3,5 (kort)	8 (få)	8,2 (høj)	8.3	Kurver, flad, bred kantbane	Kryds	Stat
476	0,126	4,125	Tidligere analyseret. Sanering af overkørsler	Spredt rand Landbrug Bevoksning	✓	4,0 (mellem)	13 (mellem)	7,3 (mellem)	8.4	Kurver, små hældninger	-	Kommune
502	45,108	48,957	Nej	Spredt rand Landbrug Skov	✓	3,8 (kort)	9 (få)	6,6 (mellem)	8.3	Få kurver, flad	-	Kommune
418	1,805	4,274	Cykelsti anlagt	Spredt rand Landbrug Bevoksning	-	2,5 (kort)	7 (få)	6,0 (mellem)	8.3	Lige, flad	Strækning	Stat
521	5,176	6,840	Nej	Spredt rand Landbrug Bevoksning	✓	1,7 (kort)	3 (få)	6,0 (mellem)	10.2	Lige, flad	-	Kommune
559	41,602	42,520	Nej	"By"	-	0,9 (kort)	3 (få)	5,1 (lav)	8.3	Kurver, små hældninger	-	Kommune
370	1,000	11,961	Ombygget i begge ender. Ombygning af kryds	Spredt rand Landbrug Bevoksning Skov	✓	10,9 (lang)	41 (mange)	4,8 (lav)	8.4	Udpræget fald, udpræget lige	Kryds	Stat
418	6,990	12,481	Nej	Spredt rand Landbrug Bevoksning	✓	5,5 (mellem)	12 (mellem)	4,0 (lav)	8.4	Lige, flad Smal kantbane	-	Stat

Tabel 110. Karakteristik af de 12 grå strækninger i Ringkøbing Amt i forhold til de oplyste udvælgelseskriterier. Under amt angiver ✓, at det er de strækninger, som amtet helst vil have analyseret og udbedret.

Den anden strækning, der udvælges i Viborg Amt, er således strækningen på landevej 427. Den er væsentlig forskellig fra strækningen på landevej 531, da den er mellemlang, har mere trafik, er forholdsvis flad og lige med kurver med store radier og fra 2007 klassificeres som statsvej.

I Ringkøbing Amt skal der vælges strækninger med andre karakteristika. Her gælder det, at der mangler strækninger, som er lange, har mange uheld og høj RPI. Blandt de fem tilbageværende strækninger gælder det dog, at der hverken er lange strækninger, eller strækninger med mange uheld.

Vej	Fra	Til	Ændring	Omgivelser	Amt	Længde	Uheld	RPI	Kategori	Karakter	Sorte pletter	Klassificering
614	3,478	4,731	Nej	Landbrug	-	1,3 (kort)	6 (få)	8,5 (høj)	8.2	Enkelt kurve Flad	Kryds	Kommune
531	0,794	3,227	Nej	Spredt rand Landbrug Be- voksning	✓	2,9 (kort)	7 (få)	6,5 (mellem)	8.2	Kurver Bakker Smal kantbane	Kryds	Kommune
427	0,000	4,300	Sort strækning udbedret	Landbrug Be- voksning	✓	4,3 (mellem)	14 (mellem)	5,7 (lav)	8.3	Lige, flad Få lange kurver Bred kantbane	Strækning	Stat
546	34,164	38,738	Sanering af faste genstan- de er planlagt	Landbrug Be- voksning	-	4,6 (mellem)	8 (få)	5,2 (lav)	Uho- mo- gen	Lige, flad Få lange kurver Bred kantbane	-	Kommune
426	29,462	33,566	Sanering af faste genstan- de er planlagt	Spredt rand Landbrug Be- voksning	-	4,1 (mellem)	10 (mellem)	4,3 (lav)	8.3	Lige, flad Få lange kurver Bred kantbane	-	Stat
472	4,882	7,135	Nej	Spredt rand Landbrug Be- voksning	✓	2,3 (kort)	4 (få)	4,2 (lav)	11.2	Kurver Bakker Smal kantbane	Strækning	Kommune

Tabel 111. Karakteristik af de seks grå strækninger i Viborg Amt i forhold til de oplyste udvælgelseskriterier. Under amt angiver ✓, at det er de strækninger, som amtet helst vil have analyseret og udbedret.

	Længde	Uheld	RPI	Kategori	Sorte pletter	Klassificering
Kort, få, lav Kategori 8.2 Ikke sort plet Kommunevej	Strækning 1 Strækning 3	Strækning 3	Strækning 2	Strækning 3	Strækning 1 Strækning 2	Strækning 1 Strækning 3
Mellem Kategori 8.3 Sort strækning	Strækning 2 Strækning 4	Strækning 1 Strækning 2 Strækning 4	Strækning 4	Strækning 4	Strækning 4	-
Lang, mange, høj Kategori 8.4 Sort kryds Statsvej	0	0	Strækning 1 Strækning 3	Strækning 1 Strækning 2	Strækning 3	Strækning 2 Strækning 4

Tabel 112. Karakteristika af de fire udvalgte analysestrækninger.

For at få en strækning med høj RPI vælges strækningen på landevej 502, km 49,011-51,800, idet denne strækning har den højeste RPI blandt de 18 strækninger. Som den anden vælges strækningen på landevej 418, primært for at få en så lang strækning med som mulig. Samtidig adskiller den sig fra de tre andre ved at have en lav RPI på 4.

I tabel 112 er det sammenfattet, hvilke karakteristika de fire udvalgte analysestrækninger har. Her ses det, at alle de mulige karakteristika er repræsenteret blandt de fire strækninger med undtagelse af kategori 8.2, 8.3 og 8.4, og der er dermed ingen af strækningerne, som er hjemmehørende i andre vej kategorier end vej kategori 8. Dog gælder det, at en af strækningerne under kategori 8.2 til forveksling

ligner en strækninger under vej kategori 11. Ligeledes ses det, at der ikke er nogen strækninger, som er lange i form af at være over 7 km, eller har mange uheld i form af at have over 20 uheld. Dette skyldes, at ingen af de otte tilbageværende strækninger har disse karakteristika.

Det kan således sammenfattes, at det efter hensigten er lykkedes at vælge fire forskellige analysestrækninger. Dette er vigtigt i forhold til den efterfølgende metodevurdering.

I bilag H er der for de fire udvalgte analysestrækninger foretaget en omfattende beskrivelse af strækningerne, uheldsanalyserne, besigtigelserne samt opstilling og vurdering af løsningsforslag. De overordnede resultater af dette sammenfattes følgende enkeltvis for hver af de fire strækninger.

7.2 Landevej 502 i Ringkøbing Amt

I det følgende gennemgås hovedresultaterne af den grå strækningsgennemgang for analysestrækning 1 samt de opstillede løsningsforslag. For en detaljeret gennemgang henvises til bilag H.

7.2.1 Strækningens beskrivelse

Analysestrækning 1 ligger jævnt for figur 44 syd for Lemvig i den nordvestlige del af Ringkøbing Amt, og udgør den nordligste del af rute 28 og landevej 502 mellem Ulfborg og Lemvig. Strækningen starter i krydset Ringkøbingvej – Lomborgvej i km 49,011 og slutter i krydset Ringkøbingvej – Lemvigvej i km 51.800, og er således 2,789 km lang.



Figur 44. Kort over placering af analysestrækning 1.

Hovedparten af strækningen er kategoriseret som kategori 8.4, hvilket vil sige, at det er en tosporet vej uden randbebyggelse og med kantbane, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t. En delstrækning er kategoriseret som kategori 5.3. Der er også randbebyggelse på andre delstrækninger, men disse er så korte, at de ikke er blevet kategoriseret som sådan.

Trafikmængden er 6.200 køretøjer i døgnet, hvoraf 12 % er tunge køretøjer. Den målte gennemsnitshastighed på strækningen er 73 km/t.

I den femårige uheldsperiode 2000-2004 er der i alt blevet registreret 12 uheld, hvoraf der er syv personskadeuheld. Disse syv personskadeuheld har medført 10 personskader, som alle er alvorligt tilskadekomne. Uheldstætheden er 0,86 uheld pr. km pr. år, og uheldsfrekvensen er 0,39 uheld pr. million køretøjkm pr. år, hvilket er 3,5 henholdsvis 2,2 gange større end det gennemsnitlige niveau i amtet. Den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er 18,5, hvilket vil sige, at der på strækningen er et højt reduktionspotentialeindeks på 13,7.

7.2.2 Sand eller falsk grå strækning

Inden der opstilles løsningsforslag, skal der foretages en vurdering af, hvorvidt strækningen er en sand grå strækning, eller om der blot er tale om en strækning, som fejlagtigt er blevet udpeget grundet et tilfældigt højt antal alvorlige uheld i udpegningsperioden. Dette vurderes på baggrund af udpegnings- og analyseresultaterne.

Her gælder det, at selve udpegningen i væsentlig grad peger på, at der er tale om en sand grå strækning. Strækningen har det højeste reduktionspotentialeindeks i Ringkøbing Amt, hvilket er næsten 3,5 gange højere end udpegningskriteriet. Samtidig gælder det, at der er både høj uheldstæthed og -frekvens, og at uheldene generelt er alvorlige i form af både mange alvorlige personskadeuheld i forhold til det samlede antal uheld og mange alvorligt tilskadekomne pr. personskadeuheld.

Angående uheldsanalysen og strækningens besigtigelse gælder det, som det beskrives i det følgende, at der er identificeret en række trafiksikkerhedsmæssige problemer, og disse er i vid udstrækning både identificeret i uheldsanalysen og besigtigelsen. Samtidig er der identificeret et forholdsvis entydigt og sammenhængende billede af, hvad problemet er på den pågældende strækning. Dette peger derved også på, at strækningen er en sand grå strækning.

Det eneste, der umiddelbart peger på, at der ikke er tale om en sand grå strækning, er, at flertallet af uheldene i udpegningsperioden er sket i et enkelt år, mens der i flere år i udpegningsperioden samt i årene før og efter udpegningsperioden ikke er registreret uheld eller kun registreret få uheld. Dette kan indikere, at den lokalt forventede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er lavere end den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed, som strækningen er blevet udpeget på baggrund af. Der er derfor eventuelt ikke tale om en sand grå strækning, idet den især er blevet udpeget på baggrund af et tilfældigt højt antal alvorlige uheld i et enkelt år.

Med undtagelse af analysen af uheldenes variation fra år til år peger både udpegningsanalyse og besigtigelse i væsentlig grad således på, at der er tale om en sand grå strækning, eller som minimum, at det vil være formålstjenstligt at arbejde videre med den pågældende strækning.

7.2.3 Problemer og løsningsforslag

Følgende gennemgås de i uheldsanalysen og besigtigelsen væsentligste fundne fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder samt tilhørende foreslåede løsningsforslag.

Lokal hastighedsbegrænsning

Det overordnede problem på strækningen er, at der er randbebyggelse på en stor del af strækningen med deraf følgende

aktiviteter og faste genstande langs med strækningen. Dette ses der et eksempel på i figur 45. Derudover er der stor spredning i hastighedsniveauet grundet mange tunge og langsomtkørende køretøjer samtidig med, at hastighedsniveauet for de resterende køretøjer er højt efter forholdene.



Figur 45. Bygværker, indkørsler, parkeret bil og fodgængere ved km 50,98

For at minimere problemet kan det overvejes at fjerne noget af randbebyggelsen, indkørsler og faste genstande i forbindelse med randbebyggelsen. Selvom noget af randbebyggelsen er gammel og misvedligeholdt vil dette dog være meget dyrt i form af især ekspropriation, og dette anses derfor ikke som en umiddelbar realistisk mulighed.

Derimod foreslås det at etablere lokal hastighedsbegrænsning på 70 km/t for at få et mere passende hastighedsniveau i forhold til strækningens karakter, herunder især få begrænset andelen af de højeste hastigheder.

Det anbefales ikke, at der etableres 70 km/t på hele strækningen men derimod, at der etableres lokal hastighedsbegrænsning på ca. to tredjedele af strækningen i form af en sydlig del af strækningen henholdsvis den nordligste delstrækning, som er de delstrækninger, hvor der er mest randbebyggelse og hvor flertallet af uheldene er registreret.

Angående etablering af lokale hastighedsgrænser kan det drøftes, om det har nogen effekt, hvis hastighedsgrænsen blot indføres ved hjælp af skiltning. For at opnå den ønskede virkning, kan det derfor anbefales at supplere med andre tiltag som eksempelvis hastighedskontrol eller fysiske ændringer af vejen, så strækningen i endnu større omfang, end det er tilfældet på nuværende tidspunkt, får karakter af at være en ”70 km/t strækning”. Dette gøres konkret i krydset ved Fabjergkirkevej, som senere beskrevet. Angående lokal hastighedsbegrænsning skal det også bemærkes, at dette skal godkendes af politiet, og implementering er således afhængig af accept derfra.

Nedlæggelse af indkørsler

Med undtagelse af et unødvendigt autoværn ved benzinstationen i strækningens sydlige del betragtes det som beskrevet ikke umiddelbart som muligt eller hensigtsmæssigt at fjerne, flytte eller afskærme randbebyggelse og dertilhørende faste genstande. Derimod er det fundet muligt og anbefalingsværdigt at nedlægge nogle indkørsler langs med strækningen, idet de pågældende matrikler allerede har eller nemt kan etablere indkørsel til en bagvedliggende kommunevej, eller fordi de pågældende matrikler har flere indkørsler.

Parkeringslommer

Udover at der er randbebyggelse på store dele af strækningen, er strækningen også karakteriseret ved, at der er et stort antal parkeringslommer langs med strækningen. Det gælder både på delstrækninger med og uden randbebyggelse. Trafiksikkerhedsmæssigt kan det på den ene side være fordelagtigt at have parkeringspladser og lignende langs en strækning, men de kan på den anden side, afhængigt af antal, udformning og placering, også udgøre et potentielt problem.



Figur 46. Anhænger i p-lomme i strækningens østlige side ved km 51,32.

Parkeringslommer kan for det første bidrage til øget aktivitet langs med og på tværs af strækningen i form af for eksempel krydsende fodgængere eller bilister, der benytter parkeringslommer i forbindelse med U-vendinger. For det andet kan parkeringslommer virke optisk vildledende. For det tredje kan parkeringslommer være problematiske ved, at det muliggør, at eksempelvis tunge lastbiler, sættevogne, anhængere og lignende bliver parkeret inden for sikkerhedszonen, og derved udgør en påkørselsfarlig genstand. Holdende busser, lastbiler, anhængere og lignende kan også medvirke til at tage oversigt, hvis de er placeret tæt på en indkørsel, en vejtilslutning eller en kurve.

På strækning 1 findes der eksempler på alle tre problemer, og i figur 46 er der vist et eksempel på, hvordan en anhæn-

ger i en parkeringslomme kan udgøre en fast genstand inden for sikkerhedszonen.

Ifølge vejreglerne gælder det, at parkeringslommer etableres, hvor der er konstateret behov for holdemulighed og hvor denne ikke er etableret på anden vis. Derudover skal det gælde, at parkeringslommerne om muligt forefindes med ensartet afstand på strækningen således, at trafikanterne under kørslen får indtryk af, hvor langt der er til den næste parkeringslomme (Vejdirektoratet 2006e).

Her skønnes det, at der er flere parkeringslommer, end der reelt er behov for på den relativt korte strækning. Det foreslås derfor, at parkeringslommer på delstrækninger med fortsat 80 km/t nedlægges. Ved at nedlægge parkeringslommer risikeres det, at trafikanter i stedet for blot parkerer i vejsiden, hvilket er mere problematisk end at parkere i en parkeringslomme. Dette formodes dog ikke at blive aktuelt på den givne strækning, idet der er andre parkeringsmuligheder inden for kort afstand.

Parkeringslommen ved km 50,18 er placeret direkte uhensigtsmæssigt, da den bidrager til optisk vildledning, og den bør derfor som minimum fjernes.

Parkeringslommer på strækningen med foreslået hastighedsgrænse på 70 km/t foreslås bevaret. Dog kan det overvejes at etablere forbud mod at stille anhængere og lignende på parkeringspladserne for at undgå de farligste situationer.



Figur 47. Dyb grøft i strækningens østlige side ved km 51,35.

Grøfter og autoværn

For de delstrækninger, der ligger, hvor der ikke er randbebyggelse, fremgår det både af uheldsanalysen og besigtigelsen, at der er problemer med dybe, uafskærmede grøfter, hvor strækningen ligger i påfyldning. Samtidig er der problemer med, at allerede eksisterende autoværn ved nogle af

grøfterne må betragtes som værende for korte. I figur 47 der et eksempel på en dyb uafskærmet grøft.

Her anbefales det, at der etableres autoværn, og at allerede etablerede autoværn forlænges. Angående autoværn er det vigtigt, at disse afsluttes på en hensigtsmæssig måde således, at autoværnens afslutninger ikke i sig selv kommer til at udgøre en påkørselsfarlig gentand.

Opmåling og genopstribning

For vejafmærkningen gælder det i større eller mindre grad for hele strækningen, at især kantbaneafstribningen er nedslidt og trænger til at blive genopfrisket.

Inden den generelle genopstribning foretages, bør der på nogle enkelte lokaliteter opmåles, om der er overhalingssigt, og hvis det ikke er tilfældet, bør overhalingssigt etableres eller udvides. I forbindelse med genopstribning bør der også foretages opstribning af ubetinget vigepligt fra nogle af de større indkørsler på strækningen.

Udover opmåling af oversigtsforhold bør der også foretages opmåling af overhøjde i en række kurver, hvor det umiddelbart er tvivlsomt, om der er etableret overhøjde. Hvis det ikke er tilfældet, bør det etableres. Dette bør ske inden genopstribning, og kan eventuelt gøres i forbindelse med den generelle vedligeholdelse af belægningens slidlag.

Ændring af kryds

I krydset ved Fabjergkirkevej er der jævnfør figur 48 problemer med oversigt mod syd, da eventuelle køretøjer i højresvingssporet på Ringkøbingvej tager oversigten. Det er især problematisk, da der er mange store og tunge køretøjer, der skal til højre her.



Figur 48. Oversigt fra Fabjergkirkevej mod syd.

For at undgå dette problem anbefales det at etablere et såkaldt slips mellem kørebanen og højresvingssporet, hvilket

forbedrer oversigtsforholdene. Samtidig kan slipset benyttes af cyklister, og derved gøre det mere klart for cyklister, hvordan de skal køre gennem krydset.

Det anbefales også, at der i krydset anlægges helleanlæg i eksisterende spærreflader. Dette gøres i sammenhæng med nedskiltningen af hastighedsgrænsen for at få strækningen til i endnu større omfang at få karakter af at være en "70 km/t strækning". Samtidig kan helleanlæggene virke hastighedsdæmpende. Det skal dog bemærkes, at helleanlæggene også kan udgøre en påkørselsfare eller fare for at tage for meget opmærksomhed fra trafikanterne.

Vurdering af løsningsforslag

Det vurderes, at det vil koste ca. 1,1 million kr at anlægge de foreslåede foranstaltninger. Under forudsætning af at strækningen, efter anlæggelse af de givne foranstaltninger, vil få et uheldsniveau svarende til det gennemsnitlige niveau for den givne kategori, vil der kunne spares uheld og personskader svarende til 3,8 million kr. Dette giver en meget høj førsteårsforrentning på omkring 350 %.

Det skal bemærkes, at denne beregning som beskrevet skal tages med et vist forbehold og ikke er direkte sammenlignelig med den rentabilitetsberegning, der typisk foretages. Efter al sandsynlighed giver vurderingen et for positivt skøn, men selvom der ikke opnås en projektrente som beregnet, indikerer beregningen dog, at det formentlig vil være en "god forrentning" at udbedre strækningen som foreslået. Det skønnes, at projektrente vil blive omkring 150-200 %.

Udover at vurdere forslagene i forhold til rentabilitet omfatter vurderingen også en kvalitativ vurdering af forslagenes betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj.

Her vil forslagene i princippet betyde forringet fremkommelighed og tilgængelighed grundet etablering af hastighedsgrænser og overhalingsforbud henholdsvis nedlæggelse af overkørsler og parkeringslommer, men i praksis vil det kun have meget begrænset betydning.

Den forventede reduktionen i bilisternes hastighed vil have den effekt, at trygheden for de lette trafikanter, der færdes langs med og på tværs af strækningen, formentlig vil føles øget, ligesom ændringen kan nedbringe vejtrafikstøjen.

Forslagene har begrænset æstetisk betydning. Dog kan opsætning af autoværn og flere vejskilte i form af skilte med lokal hastighedsbegrænsning betyde en æstetisk forringelse.

7.3 Landevej 418 i Ringkøbing Amt

I det følgende gennemgås hovedresultaterne af den grå strækningsgennemgang for analysestrækning 2 samt de opstillede løsningsforslag. For en deltaljeret gennemgang henvises til bilag H.

7.3.1 Strækningsbeskrivelse

Analysestrækning 2 ligger jævnfør figur 49 nord for Ringkøbing, og udgør en delstrækning af rute 16 og landevej 418 mellem Ringkøbing og Holstebro. Strækningen starter i byen Hee i km 6,990 og slutter i byen Tim i km 12,481. Strækningen er 5,491 km lang.



Figur 49. Kort over placering af analysestrækning 2.

Strækningen er kategoriseret som kategori 8.4, hvilket vil sige, at det er en tosporet vej uden randbebyggelse og med kantbane, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t. Der er spredt randbebyggelse på strækningen, men disse delstrækninger er så korte, at de ikke kategoriseres som sådan.

Trafikmængden på strækningen er 5.600 køretøjer i døgnet, hvoraf 12 % er tung trafik. Der er ikke foretaget hastighedsmåling på selve strækningen, men der er foretaget hastighedsmåling syd for Hee, og her er gennemsnitshastigheden 87 km/t.

Ringkøbing Amt har udpeget en sort strækning mellem km 9,581 og km 10,000. Her har amtet foretaget en besigtigelse, men der er ikke blevet iværksat ændringer.

I den femårige uheldsperiode 2000-2004 er der registreret 14 uheld, hvoraf der er 10 personskadeuheld. Disse 10 personskadeuheld har medført 14 personskader fordelt på en dræbt, fem alvorligt tilskadekomne og otte lettere tilskadekomne. Uheldstætheden er 0,44 uheld pr. km pr. år, og uheldsfrekvensen er 0,21 uheld pr. million køretøjkm pr. år, hvilket er 1,8 henholdsvis 1,2 gange større end det gennemsnitlige

niveau i amtet. Den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er 8,8, hvilket vil sige, at der på strækningen er et reduktionspotentialeindeks på 4,0. Strækningen er derfor lige akkurat blevet udpeget som en formodet grå strækning.

7.3.2 Sand eller falsk grå strækning

I det følgende foretages der, på samme måde som det blev gjort for analysestrækning 1, en vurdering af, hvorvidt der er tale om en sand grå strækning eller ej.

Med hensyn til selve udpegningen ses der i modsætning til analysestrækning 1 ikke et entydigt billede af, om strækningen er en sand grå strækning. Strækningen er således lige akkurat blevet udpeget som den lavest rangerede formodede grå strækning i amtet. Et enkelt eventuelt tilfældigt uheld, som intet har med vejen at gøre, kan således i princippet have haft afgørende betydning for, at strækningen her er blevet udpeget som en grå strækning.

At reduktionspotentialeindekset "kun" delvist er højt betyder også, at antallet og alvorligheden af de registrerede uheld "kun" til dels er højt. Således er der en relativ høj uheldstæthed, hvorimod uheldsfrekvensen ikke i særlig grad er højere end det gennemsnitlige niveau. Ligeledes gælder det, at andelen af alvorlige personskadeuheld i forhold til det samlede antal uheld er høj, hvorimod antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne er mindre end det gennemsnitlige niveau.

Strækningen er lige akkurat blevet udpeget, og vurderingen på baggrund af de efterfølgende foretagne uheldsanalyser og besigtigelsen er derfor særdeles vigtig i forhold til endeligt at afgøre, om der skal arbejdes videre med strækningen.

Her gælder det, at resultaterne fra uheldsanalysen og besigtigelsen i vid udstrækning peger i retning af, at der skal arbejdes videre med strækningen. Således er der, som det beskrives i det følgende, blevet identificeret en række trafik-sikkerhedsmæssige problemer, og disse er for nogle delstrækninger både identificeret i uheldsanalysen og i besigtigelsen. Endeligt gælder det, at der også i den forrige uheldsperiode 1995-1999, er registreret mange alvorlige uheld, hvilket indikerer, at der ikke er tale om et tilfældigt højt antal alvorlige uheld i den benyttede udpegningsperiode.

Det eneste, der umiddelbart peger på, at der ikke er tale om en sand grå strækning, er, at amtet har udpeget en sort lokalitet på strækningen, og den er med til at trække uheldsniveauet op og derved medvirke til, at strækningen er blevet udpeget. Der er dog tale om en sort strækning, og her er der tidligere argumentet for, at det er hensigtsmæssigt, at disse indgår i udpegningen.

Det kan sammenfattes, at udpegningen kun delvist peger i retning af, at der er tale om en sand grå strækning, hvorimod resultaterne fra de efterfølgende analyser og besigtigelser i større grad peger på, at det er tilfældet. Det betragtes derfor som formålstjenligt at arbejde videre med strækningen.

7.3.3 Problemer og løsningsforslag

Følgende gennemgås de i uheldsanalysen og besigtigelsen væsentligste fundne fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved strækningen samt tilhørende foreslåede løsningsforslag.

Dybe grøfter og stejle skråninger

Langs store dele af strækningen er der dybe grøfter eller grøfter med stejle for- eller bagskråninger. Dette er problematisk, da det kan betyde, at en eventuel afkørsel kan få alvorlige konsekvenser i form af at vælte i de dybe grøfter eller ved påkørsel af de stejle skråninger. Problemet øges af, at rabatten flere steder er blød og nedadskrående. I figur 50 ses et eksempel på en dyb grøft ved en påfyldningsskråning.



Figur 50. Dyb grøft i strækningens vestlige side ved km 6,95.

Her anbefales det, at grøfter med stejle skråninger lægges om, så de får mindre stejle skråninger, dybe grøfter afskærmes med autoværn og rabatter reetableres og forstærkes. Idet autoværn i sig selv udgør en fast genstand og en æstetisk forringelse, tilstræbes det at minimere brugen af disse ved kun at bruge denne mulighed ved de dybe grøfter, som ikke umiddelbart kan gøres mindre dybe.

Med hensyn til etablering af mindre stejle skråninger skal det bemærkes, at dette som udgangspunkt vil kræve mere plads. Det kan derfor blive nødvendigt at købe jord for at få tilstrækkelig plads, og foranstaltningen kan derfor blive dyr.

Forstærkning og reetablering af rabatter er i praksis vanskeligt at gennemføre for rabatter, der er mindre end 1 m brede, da det ikke kan holde. For at undgå at rabatterne igen bliver bløde og hældende, kan det blive nødvendigt med bredere rabatter eller bygværker til at holde på jorden.

Underløb

Et andet lignende generelt problem ved strækningen er de mange vandunderløb, som er udført på en sådan måde, at

grøfterne er særligt dybe her samtidig med, at bygværkerne i forbindelse med underføringerne udgør faste genstande i bunden af grøfterne. Dette ses der et eksempel på i figur 51.



Figur 51. Vandunderløb i strækningens vestlige side ved km 7,98.

Det anbefales at afskærme disse underløb med autoværn, som det allerede er gjort ved et enkelt vandunderløb på strækningen.

Det skal her bemærkes, at det ikke er en optimal løsning, idet underføringerne er udført således, at det ikke er muligt at placere autoværnene i passende afstand fra kørebanen. Samtidig vil det ikke være muligt at understøtte autoværnet på ordentlig vis. En bedre løsning vil således være en ombygning af bygværkerne ved at forlænge stenkisten. Selvom dette er en meget dyr løsning, kan det dog overvejes ved de mest kritiske underløb.

Vandafledning

Mens der på dele af strækningen er problemer med dybe grøfter, grøfter med stejle skråninger samt påfyldningsskråninger, er problemet på andre delstrækninger det modsatte. På nogle strækninger er der ikke nogen ordentlige vandafledningsmuligheder i form af hverken grøfter, trug eller dræn, og det medføre en risiko for, at vejvandet ikke bliver afledt ordentligt. Her anbefales det, at der etableres vandafledningsmuligheder i form af trug eller dræn.

Faste genstande

Udover de stejle skråninger i grøfter samt skråninger og bygværker ved vandunderløb er der i form af elmaster, tekniskabe, træer, sten, bygværker, hegn, forkert afsluttet autoværn og frontmur ved overkørsel også identificeret andre faste genstande langs strækningen inden for sikkerhedszonen. Dette er der eksempler på i figur 52.

Det skal bemærkes, at det ikke er alle registrerede faste genstande, der findes inden for vejskel, og de kan derfor være vanskelige for vejbestyrelsen at få fjernet eller flyttet.

Nogle af de faste genstande i form af eksempelvis huse er også umiddelbart fysisk umulige at få flyttet.



Figur 52. Privat vejsten og træ i yderside af vejkurve i km 10,72.

Det foreslås her, at vejbestyrelsen fjerner, flytter eller afskærmer faste genstande inden for vejskel samtidig med, at lodsejere opfordres til at fjerne eller flytte faste genstande uden for vejskel.

Vejafmærkning

På dele af strækningen er vejafmærkningen næsten helt slidt væk, og dette set i sammenhæng med, at der på nogle delstrækninger er registreret mange mørkeuheld, anbefales det, at der foretages en genopstribning af vejafmærkningen. Her bør vejafmærkningen på sidevejene også gennemgås, herunder om den er nedslidt og korrekt. Således er der identificeret indkørsler, hvor der mangler afmærkning med ubetinget vigepligt.

Ændring af kryds

På strækningen har Ringkøbing Amt udpeget en sort strækning i form af delstrækningen omkring krydsene med Hvingelvej og Stadilvej, som ses på figur 53.

Under besigtigelse blev der ikke fundet deciderede fejl eller mangler, men det må dog betragtes som uhensigtsmæssigt, at krydset er fortsat "forkert". Ligeledes sker der meget, og der er mange informationer i form af både busstoppesteder tæt på krydsene, cykler og meget trafik på sidevejene, især på Stadilvej.

Sammenfattende kan det drøftes, hvorvidt krydset har en passende standard til den trafikmængde, der er. Her bør der foretages trafiktælling af sidevejstrafikken på især Stadilvej. Det anbefales her at etablere kanaliseringsanlæg for at øge krydsets vejudformningsmæssige standard, så det i større

omfang komme til at svare til den trafikmængde, der afvikles i krydset.



Figur 53. Krydset ved Stadilvej set fra syd.

Ikke vejtekniske problemer

Endeligt gælder det for strækningen, at der er en overrepræsentation af uheld med følgende karakteristika: Sket om fredagen, høj hastighed, spritkørsel, unge mænd, enuehald og manglende selebrug. Her er der i vid udstrækning ikke tale om vejtekniske problemer, men her kan de foreslåede foranstaltninger dog alligevel medvirke til at modvirke disse uheld, og især at de får alvorlige følger.

Vurdering af løsningsforslag

Det vurderes, at det vil koste omkring 3,2 million kr at anlægge de foreslåede foranstaltninger. Under forudsætning af at strækningen efter anlæggelse af de givne foranstaltninger vil få et uheldsniveau svarende til det gennemsnitlige niveau for den givne kategori, vil der kunne spares uheld og personskader svarende til 2,2 million kr. Dette giver en førsteårsforrentning på omkring 70 %. Selvom førsteårsforrentningen således "kun" er mellem en tredjedel og halvdelen af den skønnede projektrente for strækning 1, er der stadig tale om en høj førsteårsforrentning. Dog kan der som tidligere beskrevet være tale om et for positivt overslag.

Angående forslagernes betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj gælder det, at forslagene har en karakter, der ikke skønnes at have væsentlig indflydelse på nogle af disse parametre. Opsætning af mange korte autoværn kan dog betyde en æstetisk forringelse.

7.4 Landevej 531 i Viborg Amt

I det følgende gennemgås hovedresultaterne af den grå strækningsgennemgang for analysestrækning 3 samt de opstillede løsningsforslag. For en detaljeret gennemgang henvises til bilag H.

7.4.1 Strækningsbeskrivelse

Analysestrækning 3 ligger jævnt for figur 54 ca. 12 km nord for Skive, og udgør en delstrækning af rute 591 og landevej 531 mellem Harre og Roslev. Strækningen starter og slutter i disse byer i km 0,794 henholdsvis km 3,227. Strækningen er 2,928 km lang.



Figur 54. Kort over placering af analysestrækning 3.

Strækningen er kategoriseret som kategori 8.2, hvilket vil sige, at det er en tosporet vej uden randbebyggelse og med kantbane, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t. Strækningen er kategoriseret som kategori 8.2, idet der i VIS-databasen er angivet, at strækningen har kantbane. Efter at strækningen er blevet besigtiget, må det dog konkluderes, at den nærmere er hjemmehørende under kategori 11.2, idet kantbanen er meget smal eller ikke eksisterende på størstedelen af strækningen. Dette har dog ikke betydning for udpegningen. Der er spredt randbebyggelse på strækningen, men disse delstrækninger er så korte, at de ikke er blevet kategoriseret som sådan.

Trafikmængden på strækningen er 1.500 køretøjer i døgnet, hvoraf 15 % er tunge køretøjer. Der er foretaget en radarmåling af hastigheden på strækninger i km 1.000. Gennemsnitshastigheden er under hastighedsgrænsen, og der er kun omkring 25 %, som kører hurtigere end 80 km/t.

Der er udpeget en sort plet på strækningen i krydset Sallingssundvej – Toustrupvej. Her er der i slutningen af 2003 foretaget dublering af vigepligtstavle og forvarslingstavle, etablering og genopfriskning af vejafmærkning, etablering af svingsten og etablering af baggrundsbeplantning.

I den femårige uheldsperiode 2000-2004 er der i alt blevet registreret syv uheld, hvoraf der er fem personskadeuheld. Disse fem personskadeuheld har medført syv personskader fordelt på fem alvorligt tilskadekomne og to lettere tilskade-

komne. Uheldstætheden er 0,58 uheld pr. km pr. år og uheldsfrekvensen er 1,06 uheld pr. million køretøjskm pr. år, hvilket er tre henholdsvis over seks gange større end det gennemsnitlige niveau i amtet. Den registrerede uheldsoms-kostningsvægtede uheldstæthed er 8,6, hvilket vil sige, at der på strækningen er et reduktionspotentialeindeks på 6,5. Strækningen blev rangeret anden højest blandt de 144 definerede strækninger i amtet.

7.4.2 Sand eller falsk grå strækning

Selve udpegningen peger delvist på, at der er tale om en sand grå strækning, og delvis på at det ikke er tilfældet. Strækningen er udpeget som den strækning, der har det næsthøjeste reduktionspotentialeindeks i amtet. Samtidig gælder det, at der er en høj uheldstæthed og en meget høj uheldsfrekvens. Derimod er uheldene kun i mindre grad mere alvorlige end det gennemsnitlige niveau, og det er således primært grundet den høje uheldstæthed, at strækningen er blevet udpeget.

Mens selve udpegningen ikke entydigt peger på, om der er tale om en sand grå strækning, peger uheldsanalysen og besigtigelsen derimod entydigt på, at det ikke er tilfældet. Således er der kun registreret syv uheld på fem år, og der er flere år i uheldsperioden samt før og efter denne, hvor der ikke er registreret uheld. Derudover gælder det, at fire af uheldene er sket på en sort plet, som derved har afgørende betydning for, at strækningen er blevet udpeget, især da strækningen er kort. For de resterende tre uheld gælder det, at to af disse er sprituheld, og her kan den vigtigste uheldsfaktor formentlig relateres til dette. Endeligt gælder det, at der udover den sorte plet kun er identificeret få problemer og flere af disse kan henføres til driften, og vil således formentlig blive udbedret igennem den løbende drift.

Samlet set vurderes det, at der ikke er tale om en sand grå strækning, og der bør således ikke foretages en grå strækningssudbedring. Dog bør det sikres, at de mere driftsmæssige problemer bringes i orden, og der kan eventuelt foretages en yderligere justering af udformningen af det sorte kryds.

7.4.3 Problemer og løsningsforslag

Selvom det ikke er direkte anbefalingsværdigt at foretage en samlet grå strækningssudbedring, blev der dog i uheldsanalysen og besigtigelsen identificeret en række mindre fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, hvor udbedring må anses for at have drifts- eller vedligeholdelsesmæssig karakter, eller hvor der relativt billigt kan foretages generelle, trafik-sikkerhedsmæssige forbedringer. Disse fundne problemer og tilhørende løsningsforslag gennemgås i det følgende.

Kantbane

Generelt gælder det for strækningen, at den har en smal eller ingen kantbane. En forbedring kunne således være at etable-

re en bredere kantbane. Dette vil dog være dyrt, idet kørebanelen er så smal, at det er nødvendigt at udvide det befæstede areal for at få plads til en bredere kantbane. Taget den begrænsede trafikmængde i betragtning og den konklusion, at der ikke er tale om en sand grå strækning, vil denne foranstaltning ikke blive anbefalet.

Belægning og vejafmærkning

Strækningen har jævnfør figur 55 både en relativt nedslidt belægning og en flere steder meget nedslidt vejafmærkning. Udbedring af dette bør indgå i amtets prioritering af belægningsvedligeholdelse henholdsvis den løbende vedligeholdelse af vejafmærkningen. Angående vejafmærkning bør det overvejes, om der bør benyttes termoplast frem for påmalede vejafmærkning, da vejafmærkning hurtigt bliver nedslidt på den pågældende strækning, fordi den ofte bliver overkørt grundet strækningens smalle kørebanebredde.



Figur 55. Belægning og vejafmærkning i km 2,20.



Figur 56. Delstrækningen fra km 3,00 til km 3,23.

Bymæssig karakter

For den østligste del af strækningen gælder det, at denne, som det kan ses af figur 56, har bymæssig karakter. Her er der således i forhold til en hastighedsgrænse på 80 km/t mange aktiviteter langs med strækningen i form af eksempelvis parkerede biler samtidig med, at der er mange faste genstande. Her bør byskiltet for Roslev flyttes 230 m mod vest således, at der her bliver en mere passende hastighedsgrænse på 50 km/t.

Faste genstande og grøfter

Der er flere faste genstande på strækningen både inden for og uden for vejskel. I figur 57 ses der et eksempel på et vejtræ langs med strækningen.

Her bør faste genstande eller fremtidige potentielle faste genstande inden for vejskel fjernes, mens amtet bør henstille til lodsejerne om at fjerne eller flytte de givne faste genstande uden for vejskel. Det skal bemærkes, at nogle faste genstande som eksempelvis bygninger som udgangspunkt ikke er mulige at fjerne eller flytte. Disse kan dog eventuelt afskærmes med autoværn.



Figur 57. Træ i strækningens nordlige side i km 1,37.

Langs delstrækningen er der dybe grøfter på enkelte kortere delstrækninger især omkring den udpegede sorte plet. Det kan her overvejes, om disse skal afskærmes med autoværn.

Vurdering af løsningsforslag

Idet der ikke er tale om en decideret grå strækningssudbedring, men i større grad almindelig drift og vedligeholdelse, foretages der ikke en vurdering af de beskrevne foranstaltninger som ved de andre analysestrækninger.

7.5 Landevej 427 i Viborg Amt

I det følgende gennemgås hovedresultaterne af den grå strækningsgennemgang for analysestrækning 4 samt de opstillede løsningsforslag. For en detaljeret gennemgang henvises til bilag H.

7.5.1 Strækningens beskrivelse

Analysestrækning 4 ligger jævnfør figur 58 nord for Thisted i den nordvestlige del af Viborg Amt. Strækningen udgør en delstrækning af rute 11 og landevej 427 mellem Thisted og Fjerritslev og starter i krydset Aalborgvej – Hanstholmvej i km 0 og slutter i byen krydset Aalborgvej – Stevnsvej i km 4,300. Strækningen er 4,3 km lang.



Figur 58. Kort over placering af analysestrækning 4.

Strækningen er kategoriseret som kategori 8.3, hvilket vil sige, at det er en tosporet vej uden randbebyggelse og med kantbane, hvor hastighedsgrænsen er 80 km/t.

Trafikmængden på strækningen er 4.500 køretøjer i døgnet, hvoraf 19 % er tunge køretøjer. Den målte gennemsnitshastighed på strækningen er 86 km/t. Der er omkring 68 %, som kører hurtigere end 80 km/t, og 12 % der kører hurtigere end 100 km/t.

Der er udpeget en enkelt sort strækning ved krydset med Kornborgvej. Viborg Amt har dog indledningsvis sorteret denne strækning fra, og lokaliteten har dermed ikke indgået i amtets endelige sortpletprioritering. Derudover gælder det, at amtet i 2004 på baggrund af uheldsperioden 1999-2003 har udpeget en grå plet i krydset med Kjelstrupvej.

I den femårige uheldsperiode 2000-2004 er der blevet registreret 15 uheld, og strækning 4 er dermed den strækning blandt de fire analysestrækninger, hvor der er registreret flest uheld. De 15 uheld er fordelt på fem personskadeuheld, ni materielskadeuheld og et ekstra uheld. De fem personskadeuheld har medført 10 personskader, der er lige fordelt på fem alvorligt tilskadekomne og fem lettere tilskadekomne. Uheldstætheden er 0,65 uheld pr. km pr. år, og uheldsfrekvensen er 0,34 uheld pr. million køretøjskm pr. år. Dette er over tre henholdsvis to gange større end det gennemsnitlige niveau i amtet.

Den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er 9,6, hvilket vil sige, at der på strækningen er et reduktionspotential indeks på 5,7. Strækningen blev rangeret lige efter analysestrækning 3 som den tredje højest rangerede strækning i amtet.

7.5.2 Sand eller falsk grå strækning

Ligesom ved analysestrækning 3 gælder det, at strækningen har et højt reduktionspotentialeindeks, der er omkring 1,4 gange større end udpegningskriteriet samt både en høj uheldstæthed og uheldsfrekvens. Derimod er uheldene kun i mindre grad mere alvorlige end det gennemsnitlige niveau. Således svarer antallet af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i forhold til det samlede antal uheld på strækningen til det gennemsnitlige niveau, mens antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. personskauehændelse er 1,3 gange højere end gennemsnittet.

Analysen og besigtigelsen giver heller ikke et klart og entydigt svar på, om der er tale om en sand grå strækning. På den ene side gælder det, at der på strækningen absolut set er blevet registreret mange uheld i den givne og i den forudgående udpegningsperiode. At der sker mange uheld på strækningen bekræftes yderligere af, at der under besigtigelsen er registreret tegn på, at der inden for det seneste maksimalt halve år minimum er sket mellem fire og seks uheld, som formentlig ikke er blevet politiregisteret. Her formodes minimum et af uheldene at have fået alvorlige konsekvenser, da køretøjer her er endt i en dyb grøft. Endeligt gælder det, at der, som det fremgår af det følgende, er blevet identificeret flere trafikikkerhedsmæssige problemer på strækningen.

På den anden side er det i et vist omfang forskellige problemer, der er blevet identificeret under uheldsanalysen og under besigtigelsen, og derfor er det ikke umiddelbart muligt at få bekræftet de i uheldsanalysen opstillede hypoteser. Således er det i henhold til uheldsanalysen især i krydsene, at problemerne findes, mens der i besigtigelsen primært er identificeret trafikikkerhedsmæssige problemer på de mellemiggende delstrækninger. Derudover gælder det, at der i forbindelse med et af krydsene er blevet udpeget en sort strækning især grundet krydsuheld. Her kan disse uheld således have haft afgørende betydning for, at strækningen er blevet udpeget.

For analysestrækning 4 er det derfor vanskeligt entydigt at konkludere, om der er tale om en sand grå strækning. Det vil dog her blive anbefalet at arbejde videre med strækningen. Dette hænger sammen med, at der er fundet mange alvorlige trafikikkerhedsmæssige problemer på strækningen, og her vil en udbedring af disse medvirke til at forebygge, at der fremover sker alvorlige uheld, hvilket også er et af formålene med det grå strækningsarbejde.

7.5.3 Problemer og løsningsforslag

Følgende gennemgås de i uheldsanalysen og besigtigelsen væsentligste fundne fejl, mangler og uheldsmæssigheder samt tilhørende løsningsforslag.

Dybe grøfter og stejle skråninger

Store dele af strækningen ligger i påfyldning, og langs med disse delstrækninger er der således dybe grøfter. Der er dog opsat autoværn flere steder, men disse er generelt for korte. Samtidig gælder det, at der er stejle skrånter i forbindelse med disse grøfters overgang til trug og dræn. Derudover gælder det, at der på den østligste del af strækningen er træer i bunden af grøften. I figur 59 ses der et eksempel på en dyb uafskærmet grøft.



Figur 59. Dyb, uafskærmet grøft i strækningens sydlige side i km 2,27.

Her anbefales det, at der etableres autoværn på de delstrækninger, der har de dybeste grøfter, mens problemet ved enderne af grøfterne, hvor grøfterne ikke er så dybe i højere grad foreslås minimeret ved at gøre grøfterne mindre dybe og skrånterne mindre stejle.

Dette anbefales for at minimere brugen af autoværn, som i sig selv er påkørselsfarlig og medfører æstetisk forringelse. Af æstetiske årsager er det tilstræbt at autoværn starter og slutter i samme kilometrer i begge vejsider.

Med hensyn til etablering af mindre stejle skrånninger skal det bemærkes, at dette som udgangspunkt vil kræve mere plads, og det kan derfor blive nødvendigt at købe jord.

Høje kanter og siderabat

På dele af strækningen er der, som der ses et eksempel på i figur 60, meget høje kanter på over 10 cm mellem det befæstede areal og rabatten. Dette hænger sammen med, at rabatten trods dybe grøfter hælder ind mod det befæstede areal og derfor leder vandet ind mod kørebanen. Her er der derfor lavet en form for rendesten, så vandet kan ledes væk fra kørebaneareal og rabat.

Her anbefales det, at rabattens hældning ”vendes” væk fra vejen og ud mod grøften. I denne forbindelse skal der foretages en påfyldning af de høje kanter og de etablerede brønde og rendesten skal fjernes.

Dette kan gøres i sammenhæng med, at det anbefales at foretage en generel gennemgang og forbedring af strækningens rabatter, som flere steder er bløde og opkørte. Helleanlæg og rabatter på sidevejene er også opkørte.



Figur 60. Høj kant og brønddæksel i strækningens sydlige side i km 2,38.

Vejafmærkning og skiltning

For strækningen gælder det generelt, som der ses et eksempel på i figur 61, at især midterafstribningen er nedslidt, mens kantbaneafstribningen i form af rumlestribes på nogle delstrækninger ligeledes er nedslidt og udlagt uhensigtsmæssigt i forhold til de tidligere rumlestribes. Endelig er vejafmærkningen på sidevejene i krydsene også nedslidt.



Figur 61. Slidt midterafstribning i km 0,47.

Det anbefales, at der foretages en genopstribning af vejafmærkningen på både primær- og sidevejene. Her er det vigtigt at sikre, at rumlestribeserne udlægges, så de får en optimal rumleeffekt.

Generelt for strækningen anbefales det, at der, især i forbindelse med krydsene, foretages en gennemgang af skiltningens stand, og at der foretages reparation eller opsætning af nye kantpæle og skilte. Derunder bør tavler uden brudled

erstattes med eftergivelige standere og unødvendige skilte bør fjernes eller flyttes.

Ændring af kryds

Flertallet af de registrerede uheld er sket i krydsene. Disse er dog alle fuldt udbygget med kanalisering og helleanlæg, og med hensyn til disse parametre er det således vanskeligt at forbedre krydsene yderligere. Derimod er det registreret, at der er uhensigtsmæssige indkørsler i eller tæt på tre af de fire kryds. Dette ses der et eksempel på i figur 62. Det anses dog ikke som muligt at nedlægge nogle af disse indkørsler.



Figur 62. Privat indkørsel ved krydset med Kronborgvej.

Da det således kan være vanskeligt at ændre krydsene samtidig med, at der generelt er høj hastighed på strækningen, kan det derfor overvejes at etablere lokale hastighedsbegrænsninger i krydsene. Det er især omkring krydsene ved Kjelstrupvej og Leopardvej, at en lokal hastighedsbegrænsning kan være relevant, idet der her er mange aktiviteter og informationer samtidig med, at krydsene ligger forholdsvis tæt i forhold til de resterende kryds på strækningen.

Vurdering af løsningsforslag

Det vurderes, at det vil koste omkring 1,2 million kr at anlægge de foreslåede foranstaltninger. Under forudsætning af at strækningen efter anlæggelse af de givne foranstaltninger vil få et uheldsniveau svarende til det gennemsnitlige niveau for den givne kategori, vil der kunne spares uheld og personskader svarende til 2,5 million kr. Dette giver, som ved analysestrækning 1, en meget høj førsteårsforrentning på over 200 %.

Ligesom ved analysestrækning 1 skal det her bemærkes, at denne projektrente skal tages med et vist forbehold, og på grund af metodemæssige forskelle ikke er sammenlignelig med de normalt beregnede førsteårsforrentninger. Derudover gælder det, at flere af de foreslåede foranstaltninger i større grad har karakter af at forebygge fremtidige uheld, end at helbrede problemer som har været medvirkende uheldsfaktor i den givne uheldsperiode. Ved nogle af foranstaltningerne ”spares” der således i traditionel forstand ikke uheld.

Selvom førsteårsforrentningen ikke bliver så høj som angivet, vil det dog sandsynligvis stadig være en "god forrentning" at udbedre strækningen, idet projektrenten skønnes at blive over 100 %.

Forslagenes betydning for fremkommelighed, tilgængelighed, tryghed, æstetik og støj er også vurderet. Her gælder det generelt, at forslagene har en karakter som ikke skønnes at have væsentlig betydning på disse parametre. Dog vil en eventuel lokal nedsættelse af hastighedsgrænsen i princippet betyde en forringelse af fremkommeligheden. Delstrækningerne med foreslået lokal hastighedsbegrænsning er dog så korte, at det ikke vil have betydning i praksis.

7.6 Opsamling

I dette kapitel er hovedresultaterne af de gennemførte uheldsanalyser, besigtigelser og opstilling af løsningsforslag for fire udvalgte strækninger beskrevet. Dette er sammenfattet i tabel 11.

Af hensyn til at få afprøvet og demonstreret metoderne under forskellige forhold er de fire analysestrækninger valgt så de i videst muligt omfang har forskellig karakter. Således gælder det, at strækningernes længde varierer mellem 2,8 km og 5,5 km, mens trafikmængden og lastbilandelen varierer mellem 1.500 og 6.200 køretøjer pr. døgn henholdsvis 12 % og 19 %.

Alle strækningerne er hjemmehørende under vejkategori 8, hvilket vil sige, at det er tosporede veje uden randbebyggelse med kantbane og en hastighedsgrænse på 80 km/t. Dog gælder det, at strækning 1 indeholder delstrækninger med randbebyggelse, og at strækning 3 på store dele af strækningen reelt ikke har kantbane.

De to strækninger i Ringkøbing Amt er rangeret som nr. 1 og 12 blandt de 12 udpegede strækninger, mens de to strækninger i Viborg Amt er rangeret som nr. 2 og 3 blandt de seks udpegede strækninger. Reduktionspotentialindekset for de fire strækninger varierer mellem 4,0 og 13,7, og der er registreret mellem 7 og 15 uheld på strækningerne i løbet af en femårig periode. På to af strækningerne er der udpeget sorte strækninger, og på en strækning er der blevet udpeget en sort plet i den pågældende udpegningsperiode.

På baggrund af resultaterne af udpegningen, uheldsanalysen og besigtigelsen er det vurderet, at strækning 1 og 2 er sande grå strækninger, mens strækning 3 ikke er en sand grå strækning. Med hensyn til strækning 4 er det ikke umiddelbart entydigt, om strækningen kan karakteriseres som en sand grå strækning eller ej. Dog anbefales det, at der arbejdes videre med strækningen, idet strækningen indeholder

flere alvorlige trafiksikkerhedsmæssige fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder.

Selvom de fire strækninger er hjemmehørende i samme vejkategori, er det forskellige problemer og derfor forskellige mulige løsningsforslag, der gør sig gældende på strækningerne. På strækning 1 er problemet primært, at der er mange delstrækninger med randbebyggelse, og derfor mange aktiviteter og faste genstande langs med vejen i forhold til hastigheden. Her foreslås det, at der indføres lokal hastighedsbegrænsning på to delstrækninger, idet det ikke umiddelbart er muligt at fjerne randbebyggelsen. Derudover er der et uheldsbelastet kryds, som foreslås ændret.

På strækning 2 er problemet primært dybe grøfter, grøfter med stejle skråninger, bløde rabatter og udformning af vandunderløb. Her foreslås ændring af grøfter, forstærkning af rabatter og etablering af autoværn. Endelig foreslås et uheldsbelastede fortsat T-kryds opgraderet med kanaliseringssanlæg.

Problemerne på strækning 4 ligner til en vis grad problemerne på strækning 2. Her er der således problemer med dybe grøfter, grøfter med stejle skråninger, bløde rabatter og høje kanter mellem det befæstede areal og rabatten. Her foreslås der en kombination af ændring af grøfter, ændring og forstærkning af rabatter, påfyldning af høje kanter, ændring af vandaflødning og etablering af autoværn. Derudover er der fire uheldsbelastede kryds på strækningen, men disse er alle fuldt udbygget med kanalisering og helleanlæg. Dog er der identificeret en række større eller mindre uhensigtsmæssigheder i krydsene, især i form af indkørsler i eller tæt ved krydsene. Disse forhold kan dog umiddelbart være vanskelige at ændre. Derfor kan en lokal hastighedsbegrænsning overvejes.

Strækning 3 er vurderet til ikke at være en sand grå strækning, og derfor bør strækningen ikke gennemgå en decideret grå strækningsgennemgang og -udbedring. Dog er der identificeret en række problemer, som vejbestyrelsen bør være opmærksomme på og ændre i den løbende drift og vedligeholdelse. Det drejer sig om nedslidt belægning og vejafmærkning, delstrækninger med høje kanter, faste genstande inden for vejskel og delstrækning med bymæssig karakter, hvor byskilt bør flyttes.

Anlægsomkostningerne for de foreslåede foranstaltninger på strækning 1, 2 og 4 er skønnet til 1,1, 3,2 henholdsvis 1,2 million kr, mens den økonomiske "gevinst" i form af sparede uheld og personskader på baggrund af det beregnede reduktionspotentialindeks er skønnet til 3,8, 2,2 henholdsvis 2,5 million kr. Dette giver høje projektrenter på 352 %, 69 % henholdsvis 205 %. Grundet den benyttede be-

regningsmetode skal især de to højeste projektrenter tages med et vist forbehold. Samtidig skal det bemærkes, at tallene ikke er direkte sammenlignelige med de projektrenter, der typisk beregnes ved eksempelvis sortpletarbejde.

		Strækning 1	Strækning 2	Strækning 3	Strækning 4
Beskrivelse	Bestyrelse	Ringkøbing	Ringkøbing	Viborg	Viborg
	Navn	Ulfborg-Lemvig	Ringkøbing-Holstebro	Harre-Roslev	Thisted-Fjerritslev
	Vejnummer	502	418	531	427
	Km	49,011-51.800	6,990-12,481	0,794-3,227	0,000-4,300
	Længde	2,8	5,5	2,9	4,3
	Kategori	8.4	8.4	8.2	8.3
	ÅDT	6.200	5.600	1.500	4.500
Udpegn	Lastbilandel	12	12	15	19
	Rang	1	12	2	3
	RPI	13,7	4,0	6,5	5,7
	Uheld	12	12	7	14
	Personskader	7	10	5	5
Problemer	Sort plet	-	Strækning	Kryds	Strækning
	Sand el. falsk	Sand	Sand	Falsk	?
	Væsentligste problemer	- Randbebyggelse: Aktiviteter, faste genstande - Mange p-lommer - Høj hastighed - Overhøjde og overhalingssigt - Dybe grøfter - Autoværn - Høje kanter - Vejafmærkning - Kryds: Fabjergkirkevej	- Stejle og dybe grøfter - Vandafledning - Vandunderløb - Blød, hældende rabat - Autoværn - Vejafmærkning - Kryds: Hvingelvej og Stadilvej - Faste genstande - Slidt belægning og smalle indkørsler	- Smal eller ingen kantbane - Belægning - Vejafmærkning - Bymæssig karakter og parkering - Høj kant - Stejle og dybe grøfter - Faste genstande	- Stejle og dybe grøfter - Høj kant - Blød, opkørt rabat - Vejafmærkning - Ødelagt vejudstyr - Beplantning - Kryds: Ballerumvej, Kronborgvej, Leopardvej og Kjelstrupvej - Høj hastighed
	Væsentligste forslag	- Hastighedsbegrænsning - Lukning af indkørsler - Nedlæggelse af p-lommer og skiltning af forbud - Opmåling og etablering af overhøjde - Opmåling af oversigt - Etablering, ændring og fjernelse af autoværn - Påfyldning af høje kanter - (Gen)opstribning - Ændring af kryds	- Etablering af mindre stejle skrænter - Etablering og ændring af autoværn - Forstærkning af rabat - Etablering af trug - (Gen)opstribning - Ændring af kryds - Evt. fjernelse af faste genstande	- Nyt slidlag - Genopstribning - Flyt byskilt - Påfyldning af høje kanter - Etablering af autoværn - Etablering af mindre stejle skrænter - Faste genstande fjernes, flyttes eller gøres mindre farlige	- Etablering af autoværn - Etablering af mindre stejle og dybe grøfter - Påfyldning af høje kanter - Vend hældning af rabat - Forstærkning af rabat - Genopstribning - Reparation eller udskiftning af vejudstyr - Hastighedsbegrænsning kan overvejes
Løsning	Omkostning	1,1 mio. kr	3,1 mio. kr	(Drift)	1,2 mio. kr
	Besparelse	3,8 mio. kr	2,2 mio. kr	-	2,5 mio. kr
	Forrentning	352 % (150-200 %)	69 %	-	208 % (120-160 %)
	Vurdering	Bør gennemføres	Bør gennemføres	Kan gennemføres	Bør gennemføres

Tabel 113. Beskrivelse, udpegningsresultat, trafikikkerhedsmæssige problemer samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for de fire udvalgte analysestrækninger i Ringkøbing og Viborg amter.

Vurdering af udpegning, analyse og udbedring

I de forrige kapitler er der blevet udviklet metoder til udpegning, analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for grå strækninger, og disse metoder er blevet afprøvet i Ringkøbing og Viborg amter.

I det følgende vil der på baggrund af de erfaringer, der er opnået med brugen af de udviklede metoder samt supplerende analyser af de benyttede metoder og de opnåede resultater blive foretaget en vurdering af metoderne.

I formuleringen af projektformål er der opstillet kravspecifikationer, som de udviklede metoder om muligt skal opfylde. Samtidig er der oplyst tre motiver, som der skal tages udgangspunkt i ved det grå strækningsarbejde. Disse kravspecifikationer og motiver overlapper i et vist omfang hinanden, og i vurderingen vil der derfor primært blive taget udgangspunkt i følgende seks punkter: Anvendelighed i praksis, forståelighed, pålidelighed, opfyldelse af målsætning, vejbestyrelsernes professionelle ansvarlighed og økonomisk effektivitet.

Kapitlet omfatter vurderinger af de udviklede metoder til opdeling af vejnet, udpegning, analyse og besigtigelse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag. I vurderingen fokuseres der primært på den udviklede udpegningsmetode svarende til, at det også er denne, der især er blevet fokuseret på i selve udviklingsarbejdet. Udover vurderingen af disse fire dele foretages der afslutningsvis en selvstændig gennemgang af, hvorvidt de formulerede kravspecifikationer er blevet opfyldt.

8

8.1 Strækningsopdeling

Det grå strækningsarbejde gennemført i dette projekt indledes med en strækningsopdeling af de amtslige vejnet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt. Udover at denne opdeling er nødvendig for det videre arbejde, tjener arbejdet også som demonstration af metoden samtidig med, at arbejdet giver en masse konkrete erfaringer med brug af metoden.

De opnåede resultater og erfaringer drøftes i det følgende med henblik på at vurdere den opstillede metode. I vurderingen fokuseres primært på anvendelighed, forståelighed og pålidelighed.

8.1.1 Vejnet

Indledningsvis beskrives længden af det vejnet, der indgår i strækningsopdelingen og den efterfølgende udpegning for generelt at kunne vurdere resultaternes repræsentativhed.

I tabel 114 er længden af det vejnet, der indgår i strækningsopdelingen og udpegningsproceduren, angivet. Her kan det ses, at der indgår 1.561 km, hvilket svarer til 99 % af de to amters vejnet i det åbne land og 92 % af de to amters samlede vejnet. 52 % af vejnettet ligger i Ringkøbing Amt, mens de resterende 48 % ligger i Viborg Amt.

	Vejnet i alt	Vejnet i landzone	Vejnet i strækningsopdeling
Ringkøbing	891	827	816
Viborg	798	749	745
I alt	1.689	1.576	1.561

Tabel 114. Længde i km af amtsvejnettet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt, herunder den samlede længde, længde af vejnettet i det åbne land og længde af vejnet, der indgår i strækningsopdeling og udpegning.

Vejdirektoratet og de 12 amter, der indgår i kategorianalysen, er i alt ansvarlige for 9.936 km veje i det åbne land. Denne analyse omfatter 16 % af dette vejnet. Selvom analysevejnettet udgør en relativ stor del af det samlede vejnet, skal resultaterne med hensyn til generaliserbarhed tages med et vist forbehold. Dette hænger sammen med, at vejnettene i de to amter godt kan have anden generel karakter end vejnettene i eksempelvis nogle af de sjællandske amter, hvad angår vejudformning, trafikmængde, mængde og type af potentielle opdelingspunkter samt uheldsbillede.

8.1.2 Strækningslængde

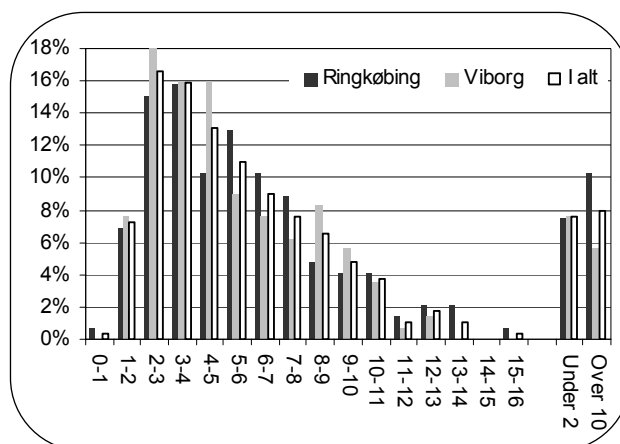
De 1.561 km er i alt blevet opdelt i 290 strækninger svarende til, at den gennemsnitlige strækningslængde i de to amter er 5,4 km. Dette stemmer overens med anbefalingen om, at den gennemsnitlige længde skal være 5-6 km.

I figur 63 er andelen af strækninger med forskellig længde sammenfattet. Her ses, at 7,5 % af strækningerne er under 2 km, mens 8 % er længere end 10 km. Her er der omtrent den

samme andel strækninger under 2 km i begge amter. Derimod er der forholdsvis stor forskel på, hvor mange lange strækninger over 10 km, der er i de to amter, idet der i Ringkøbing Amt er over 10 %, mens der i Viborg Amt er under 6 %. Forskellen hænger sammen med, at vejnettet i Ringkøbing Amt er forholdsvis grovmasket, mens vejnettet i Viborg Amt er mere finmasket. Ingen af de to amter formodes alene at være et udtryk for det typiske billede for de resterende vejbestyrelser, hvorimod det samlede gennemsnit formentlig vil svare nogenlunde til landsgennemsnittet.

Der er således ca. 15 % af vejnettet, som ikke har en længde svarende til den anbefalede længde på mellem 2 km og 10 km. Kravene om en bestemt strækningslængde og brugen af en bestemt metode til strækningsopdeling er forenelige for 85 % af vejnettet. Det må dermed forventes, at 10-20 % af strækningerne har en længde på lidt under 2 km eller lidt over 10 km. Her bør strækninger under 1 km som hovedregel ikke medtages, mens strækninger over 15 km bør opdeles i kortere strækninger ved brug af opdelingspunkter, som ikke indgår i metoden.

For de 85 % af strækningerne, som findes inden for det anbefalede længdeinterval, gælder det, at der er flest korte strækninger, mens antallet af strækninger i de enkelte intervaller falder, jo længere strækningerne er. Eksempelvis har 16,5 % af strækningerne en længde på 2-3 km, mens det kun er 5 % af strækningerne, der har en længde på 9-10 km. Dette betyder, at det må forventes, at der også blandt de grå strækninger er mange korte strækninger på 2-5 km.

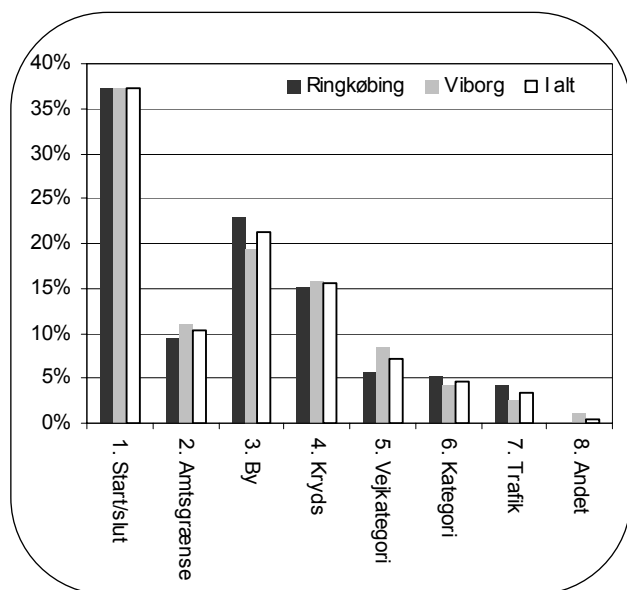


Figur 63. Andelen af strækninger med forskellig længde.

8.1.3 Opdelingsgrund

I figur 64 er det sammenfattet af hvilke årsager, strækningerne er blevet opdelt. Her ses det, at de to amter ligner hinanden. Således er den hyppigste årsag til opdeling, at en vej starter eller slutter. Herefter følger opdeling på baggrund

af en gennemfartsby, et større kryds, at vejen krydser en amtsgrænse eller at vejen ændrer kategori. Dette dækker 96 % af opdelingspunkterne.



Figur 64. Andelen af opdelingspunkter med forskellige opdelingsgrunde.

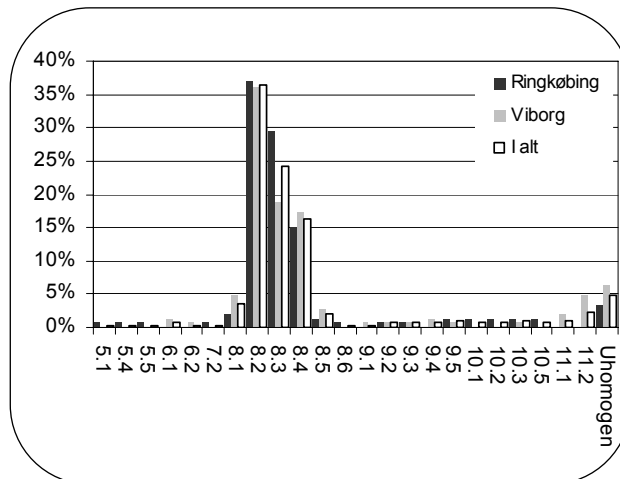
For de resterende 4 % af opdelingspunkterne har det, for ikke at få for lange strækninger, været nødvendigt at opdele på baggrund af ændring i trafik uden, at kategorien samtidig ændres eller ved brug af "andet" som opdelingspunkt. Det kan eksempelvis være mindre kryds, byer langs vejen, kurver, bakker, broer eller andre landemærker. Disse måder at opdele vejnettet på indgår ikke i den oprindeligt beskrevne metode, og dette skal derfor tilføjes metoden.

8.1.4 Kategorier

Blandt de 290 strækninger er 23 ud af de 50 kategorier repræsenteret. Her kan det af figur 65 ses, at 77 % af strækningerne er kategori 8.2, 8.3 og 8.4, og medtages alle kategorier i vejkategori 8 udgør disse 83 % af alle strækningerne. Med undtagelse af kategori 11.2 gælder det, at alle de andre repræsenterede kategorier kun er repræsenteret med op til tre strækninger. Endeligt er der 14 uhomogene strækninger.

Blandt de 50 kategorier er der 27 kategorier, som ikke er repræsenteret som strækninger i de to amter. Her er det især værd at bemærke, at vej kategorier 1-4 ikke er repræsenteret. Dette betyder således, at metoden ikke er afprøvet og vurderet for disse vej kategorier.

Flertallet af strækningerne tilhører som beskrevet kategori 8.2-8.4, og det må derfor forventes, at flertallet af de grå strækninger også vil tilhøre disse kategorier.



Figur 65. Andelen af strækninger i de forskellige kategorier.

8.1.5 Homogenitet

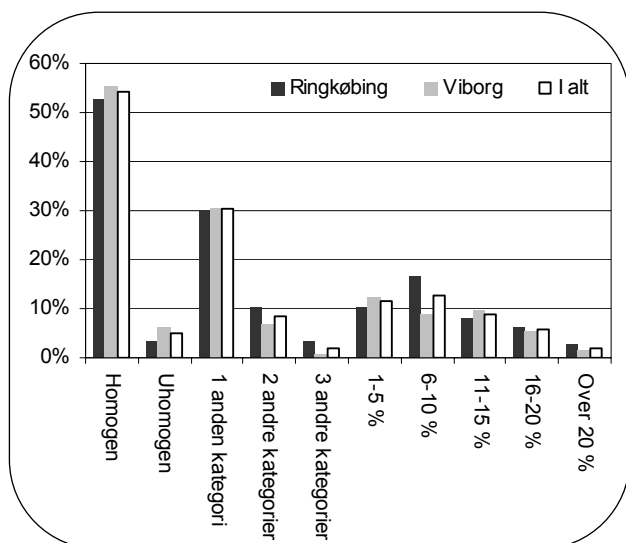
Som det ses af figur 66 gælder det, at 55 % af strækningerne er homogene, 40 % er næsten homogene og 5 % er uhomogene. For de næsten homogene strækninger gælder det, at de indeholder korte delstrækninger bestående af op til tre andre kategorier, som i udgangspunkt i alt udgør under 20 % af de enkelte strækningers samlede længde. Omkring 30 % af alle strækningerne indeholder delstrækninger med en anden kategori, mens 10 % af strækningerne indeholder delstrækninger med to eller tre andre kategorier.

I figur 66 kan det for de næsten homogene strækninger også ses, hvor stor en andel delstrækninger med anden kategori udgør af de enkelte strækninger. Her ses det, at de for 11 % af strækningerne kun udgør 1-5 % af den samlede længde, mens de for 13 % af strækningerne udgør 6-10 % af den samlede længde. For 15 % af strækningerne udgør de 11-20 % af den samlede længde. De korte delstrækninger findes, jævnfør figur 67, typisk under vej kategori 5, 6 og til dels 7.

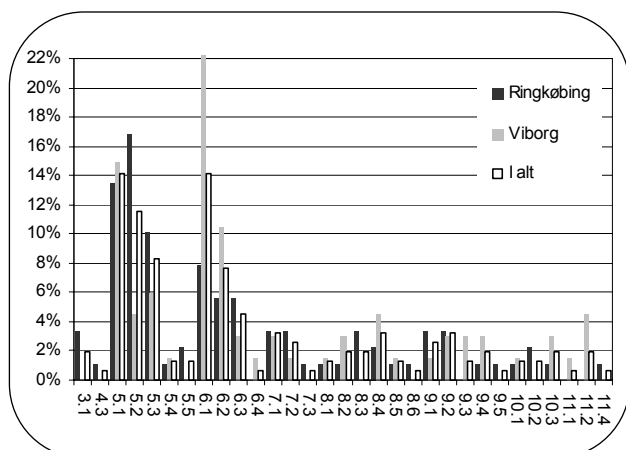
På baggrund af gennemgangen kan det sammenfattes, at det er nødvendigt at gå lidt på kompromis med strækningernes homogenitet for ikke at få for korte strækninger. Det har således været nødvendigt for 40 % af de definerede strækninger. Kompromiset vil typisk bestå i, at en strækning indeholder en eller flere korte delstrækninger, hvor der enten er randbebyggelse eller en lokal hastighedsbegrænsning på 60 km/t eller 70 km/t.

I projektet skelnes der mellem uhomogene strækninger, hvor de enkelte delstrækninger som udgangspunkt udgør over 20 % af den samlede strækningslængde, og næsten homogene strækninger, som er strækninger, der indeholder delstrækninger af anden kategori, som udgør 1-20 % af den samlede længde. Denne grænse på 20 % kan drøftes. Rent metode-

kun de overordnede resultater, der gennemgås, mens der henvises til bilag G for en detaljeret gennemgang.



Figur 66. Strækningernes homogenitet, herunder om de er homogene, uhomogene, eller indeholder 1, 2 eller 3 andre kategorier. For næsten homogene strækninger angives, hvor stor en andel delstrækninger med anden kategori udgør af de enkelte strækninger.



Figur 67. Strækningernes homogenitet, herunder hvilke kategorier der indgår i de næsten homogene strækninger.

8.2 Udpegning

På baggrund af den udviklede udpegningsmetode er der foretaget en udpegnings af 18 grå strækninger i Ringkøbing Amt og Viborg Amt, hvoraf der er foretaget analyse samt opstilling og vurdering af fire udvalgte strækninger.

Med udgangspunkt i disse udpegningsresultater, gennemgangen af de fire udvalgte strækninger, supplerende analyser og de beskrevne vurderingsformål foretages der i det følgende en vurdering af den anbefalede udpegningsmetode. Det er

Selve den konkrete vurderinger omfatter følgende 10 delanalyser og -vurderinger:

1. De beregnede reduktionspotentialeindekser
2. Udpegningskriteriet på $RPI > 4$
3. Det registrerede antal uheld på de grå strækninger
4. Sammenligning af udpegning med otte alternative rangeringer
5. Sammenligning af udpegning med udpegning på baggrund af eksisterende uheldsmodeller
6. Betydning af sorte pletter
7. Følsomhedsanalyse omhandlende uheldenes betydning
8. Vejbestyrrelsernes vurdering af metode
9. Sande eller falske grå strækninger
10. Rentabilitet ved udbedring af de grå strækninger

For de otte første delvurderinger gælder det, at de er baseret på resultater fra selve rangeringen og udpegningen, mens de to sidste delvurderinger er baseret på resultaterne af den efterfølgende analyse- henholdsvis løsningsfase.

De enkelte delvurderinger foretages med forskelligt formål, og under gennemgangen af de enkelte vurderinger, vil det blive beskrevet, hvorfor den enkelte vurdering foretages.

Generelt gælder det, at de otte første delvurderinger primært omhandler anvendelighed, forståelighed og motivet om opfyldelse af målsætning, idet dette lader sig vurdere alene på baggrund af udpegningsresultaterne og dertilhørende supplerende analyser. De to sidste delvurderinger omhandler derimod primært pålidelighed samt motiverne om vejbestyrelsernes professionelle ansvar og økonomisk effektivitet. Dette hænger sammen med, at disse formål først kan vurderes efter, at der er foretaget analyse af de udpegede strækninger samt opstilling og vurdering af løsningsforslag.

8.2.1 Reduktionspotentialindex

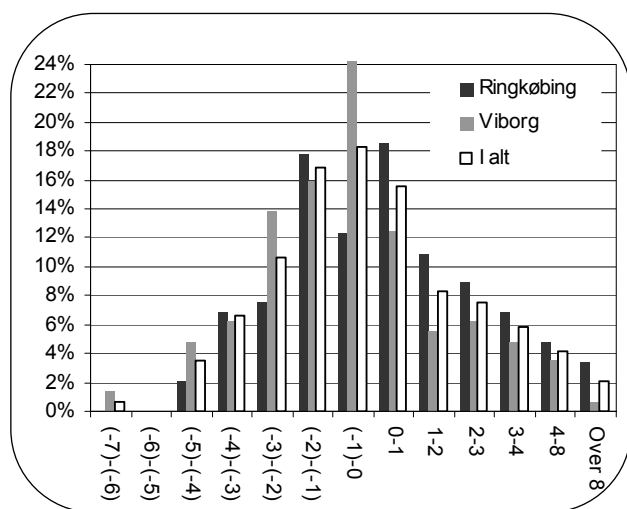
Det anbefales at rangere strækningerne efter reduktionspotentialindekset, RPI, der beregnes som den absolutte forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Sådanne rangeringer er ikke tidligere blevet foretaget, og der indledes derfor med en sammenfatning og vurdering af de beregnede reduktionspotentialindekser for de 290 strækninger.

Her gælder det, at det gennemsnitlige RPI er 0,48 i Ringkøbing Amt, mens det er -0,49 i Viborg Amt. Dette betyder samlet set, at den gennemsnitlige RPI er nul i de to amter, hvilket den også skal være, når der ses på tilstrækkelig mange strækninger, og når uheldsperioden er den sammen ved beregning af GVUHT og RVUHT.

RPI varierer mellem -4,6 og 13,7 i Ringkøbing Amt, mens den varierer mellem -7,0 og 8,5 i Viborg Amt. Omkring 57 % af strækningerne har et RPI, der er mindre end nul, og her gælder det, at andelen er 47 % i Ringkøbing Amt og 67 % i Viborg Amt.

Sammenfattende gælder det, at RPI generelt er mindre i Viborg Amt end i Ringkøbing Amt, hvilket konkret betyder, at der kun udpeges seks strækninger i Viborg Amt, mens der udpeges dobbelt så mange strækninger i Ringkøbing Amt.

I figur 68 er det illustreret, hvor stor en andel strækninger, der har forskellig værdi af RPI. Her gælder det generelt, at der er flest strækninger, hvor RPI er mellem -1 og 0. Derudover gælder det, at andelen bliver mindre, jo større eller mindre RPI bliver, så kurven kommer til at ligne kurven for en normalfordeling. Denne fordeling betyder umiddelbart, at RPI er velegnet som rangerings- og udpegningsgrundlag.



Figur 68. Andel strækninger med forskellig reduktionspotentialeindeks i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.

8.2.2 Udpegningskriterium

I det forrige er det beskrevet, at det giver mening at udpege på baggrund af en rangering med udgangspunkt i strækningernes RPI. Herefter er spørgsmålet, hvad udpegningskriteriet skal være.

Her er det anbefalet at bruge et udpegningskriterium på RPI større end fire. Dette betyder dog, at der kun bliver udpeget 18 strækninger svarende til 4 % af vejnettet. Det kan derfor overvejes, om der i stedet skal benyttes et udpegningskriterium på for eksempel RPI større end 3. Dette vil betyde, at der blive udpeget 35 grå strækninger i de to amter svarende til 10 % af vejnettet. Dette svarer i større grad til den andel, som benyttes i Norge og som anbefales i interviewene.

Ved valg af udpegningskriterium er der generelt tale om en balancegang mellem på den ene side at få udpeget tilstrækkeligt med lokaliteter til at arbejde videre med, herunder få udpeget alle sande grå strækninger, og på den anden side at få foretaget en udpegning, hvor antallet af falske udpegede strækninger minimeres.

Her prioriteres det sidste krav højest, og derfor vil et udpegningskriterium på RPI større end fire stadig blive anbefalet. Grunden til dette er, at den udviklede metode kun i begrænset omfang inddrager hensyn til uheldenes tilfældige variation, og derfor tilstræbes det at undgå at udpege falske grå strækninger ved at bruge et forholdsvis højt udpegningskriterium. Dette krav betragtes især som vigtigt i forbindelse med, at det bestræbes at få vejbestyrrelserne til at implementere metoden, idet udpegning af mange falske grå strækninger vil gøre det vanskeligt at få accept af metoden.

Sammenfattende vurderes det derfor ikke som problematisk, at der kun er blevet udpeget 18 grå strækninger. Det skal dog bemærkes, at selve den gennemførte rangering i sig selv er et godt og brugbart værktøj til prioritering af den fremtidige indsats i de enkelte vejbestyrrelser uden, at der nødvendigvis tages stilling til et udpegningskriterium. Vejbestyrrelserne kan dermed på baggrund af ressourcer, trafikssikkerhedsproblemer og fokus selv justere udpegningskriteriet.

8.2.3 Uheld på de grå strækninger

For at vurdere udpegningen er antallet og tætheden af uheld og personskader sammenlignet med det gennemsnitlige niveau på hele analysevejnettet. Her gælder det, at uheldstætheden på de grå strækninger er 2,9 gange højere end den gennemsnitlige uheldstæthed, mens tætheden af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er 3,5 gange højere.

Det er således generelt lykkedes at få udpeget strækninger, som har mange uheld, og i særdeleshed har mange alvorlige uheld. Dette lever op til kravet om, at få større fokus på strækninger med alvorlige uheld.

Selvom det generelt er lykkedes at få udpeget strækninger med mange alvorlige uheld, gælder det for enkelte strækninger, at der kun er registreret få uheld og personskader. Eksempelvis gælder det for fire strækninger, at der er registreret færre end seks uheld og færre end tre uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne i løbet af fem år.

Det kan derfor drøftes, om det benyttede udpegningskriterium skal suppleres med et kriterium om, at der skal være et vist antal uheld eller personskader af bestemt alvorlighed på de grå strækninger, som der ses eksempler på i det danske sortpletarbejde og i den gennemgåede norske metode. Argumentet for dette er, at der skal være nogle uheld at basere

uheldsanalysen på, der skal være nogle uheld at "spare" og endelig er det vigtigt af "pædagogiske" årsager.

På den anden side gælder det for det grå strækingsarbejde, at uheldsanalyse og besigtigelse er mere helhedsorienteret end traditionelle sortpletanalyser, og der er derfor ikke i samme grad behov for et minimum antal uheld for at kunne gennemføre analysen. Derudover vil et supplerende kriterium gøre en delvis kompliceret udpegningsproces endnu mere kompleks og derved vanskeliggøre en implementering.

Spørgsmålet omkring håndtering af strækninger med få uheld vil også blive vurderet på baggrund af de konkrete gennemførte uheldsanalyser, og her vil der blive taget endelig stilling til spørgsmålet.

8.2.4 Sammenligning med andre rangeringer

For yderligere at vurdere den konkrete rangering og udpegnings er der i de næste to delvurderinger foretaget otte alternative rangeringer henholdsvis to rangeringer med udgangspunkt i eksisterende uheldsmodeller, som den anbefalede rangering er sammenlignet med. De 10 rangeringer er:

1. **RVUHT/GVUHT:** Rangering på baggrund af forholdet mellem den registrerede og den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed frem for forskellen.
2. **RVUHT:** Rangering udelukkende på baggrund af den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed uden inddragelse af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed.
3. **UHT:** Rangering på baggrund af uvægtet uheldstæthed.
4. **PUHT:** Rangering på baggrund af uvægtet personska-deuheldstæthed.
5. **APUHT:** Rangering på baggrund af uvægtet alvorlig personska-deuheldstæthed.
6. **UHF:** Rangering på baggrund af uvægtet uheldsfrekvens.
7. **PUHF:** Rangering på baggrund af uvægtet personska-deuheldsfrekvens.
8. **APUHF:** Rangering på baggrund af uvægtet alvorlig personska-deuheldsfrekvens.
9. **PUHT-FPUHT:** Rangering på baggrund af forskellen mellem den ved brug af eksisterende uheldsmodeller estimerede forventede personska-deuheldstæthed og den registrerede uvægtede personska-deuheldstæthed svarende til princippet i den her anbefalede udpegningsmetode.
10. **PUHT/FPUHT:** Rangering på baggrund af forholdet mellem den ved brug af eksisterende uheldsmodeller estimerede forventede personska-deuheldstæthed og den registrerede uvægtede personska-deuheldstæthed svarende til princippet i normal sortpletudpegningsmetode.

Sammenligningen tjener to formål. For det første at vurdere om de udpegede grå strækninger også rangeres højt i de andre rangeringer, hvilket vil indikere, at det er de "rigtige" strækninger, der er blevet udpeget. For det andet at vurdere om den anbefalede metode er "bedre" end de andre i form af at udpege de strækninger, hvor potentialet for at spare alvorlige uheld er størst.

Hovedresultatet af sammenligningerne er sammenfattet i tabel 115. Fokuseres der i første omgang udelukkende på de otte første sammenligninger ses det, at de grå strækninger også er højt rangeret i rangeringen især på baggrund af RVUHT/GVUHT, RVUHT og APUHT, hvor de grå strækninger ligger blandt de 16 % øverste rangerede strækninger. Dette tyder på, at der er "ramt rigtigt" med den foretagne udpegnings. Samtidig ses det, at de grå strækninger også rangeres forholdsvis højt, når der rangeres på baggrund af almindelig tæthed og frekvens af uheld og personska-deuheld, hvilket er vigtigt af hensyn til forståelighed, accept og implementering.

Derudover ses det, at den anbefalede metode må betragtes som bedre end de otte andre rangeringer i forhold til at udpege de strækninger, hvor potentialet for at spare alvorlige uheld er størst. Det kommer til udtryk ved, at reduktionspotentialeindekset er mellem 1 % og 104 % større på de grå strækninger end på de øverst rangerede strækninger i de alternative rangeringer.

Her gælder det dog, at rangeringer på baggrund af RVUHT og APUHT er næste lige så gode, som den benyttede rangering. Selvom disse metoder er mere simple, vil det dog ikke blive anbefalet at bruge dem på det overordnede vejnet, men de kan eventuelt bruges på det kommunale vejnet. Dette hænger sammen med, at den kategoribaserede udpegnings rent teoretisk og metodemæssigt er at foretrække samtidig med, at det ved udpegnings på baggrund af RVUHT eller APUHT risikeres at udpege strækninger med lav eller endda negativ RPI, hvor der derfor ikke er potentiale eller kun begrænset potentiale for at "spare" alvorlige uheld.

Angående vurderingen foretaget på baggrund af det summeerede reduktionspotentialeindeks skal det bemærkes, at denne rent metode- og definitions-mæssigt altid vil være størst for den anbefalede metode, fordi strækninger her rangeres på baggrund af netop reduktionspotentialeindekset.

I de sidste to sammenligninger er udpegningsen blevet sammenlignet med udpegnings med udgangspunkt i den model estimerede personska-deuheldstæthed. Her ses det for det første, at der er relativ markant forskel mellem den anbefalede og de modelbaserede udpegningsmetoder. Dette er vigtigt at bemærke, idet det i princippet ikke havde været

		Forhold	Vægtet uheldstæthed	Uvægtet uheldstæthed			Uvægtet uheldsfrekvens			Modelbaseret	
		RVUHT/ GVUHT	RVUHT	UHT	PUHT	APUHT	UHF	PUHF	APUHF	PUHT- FPUHT	PUHT/ FPUHT
Gengangere	R	7	11	6	7	10	2	3	5	8	6
	V	3	5	3	2	4	3	2	3	2	2
Rangering af grå strækninger (%)	R	16	10	27	27	10	36	36	39	60	50
	V	8	8	16	14	7	31	31	17	22	26
Forskel på Σ RPI for grå strækninger (%)	R	25	1	54	20	9	101	102	51	19	28
	V	22	10	104	67	15	57	79	30	57	64

Tabel 115. Hovedresultaterne af sammenligningen af den foretagne rangering og udpegning med 10 alternative rangeringer. Gengangere angiver antallet af de grå strækninger, som også findes blandt de 12 henholdsvis seks øverste strækninger i de alternative rangeringer. Rangering af de grå strækninger angiver inden for hvilken andel af de grå strækninger findes i de alternative rangeringer. Forskel på Σ RPI angiver hvor meget summen af RPI procentvis er større for de grå strækninger end for de 12 henholdsvis seks øverst rangerede strækninger i de alternative rangeringer. R står for Ringkøbing Amt og V står for Viborg Amt.

nødvendigt at udvikle en ny udpegningsmetode, hvis der ikke var forskel i resultaterne på den nye og den eksisterende metode.

For det andet kan det ses, at den kategoribaserede udpegning, hvor uhelgenes alvorlighed er inddraget, er bedre end de modelbaserede udpegninger, hvor uhelgenes alvorlighed kun i begrænset omfang er inddraget. Der er således god grund til at få inddraget uhelgenes alvorlighed i kategorianalyserne eller uheldsmodelleringen.

8.2.5 Betydning af sorte pletter

Ved udviklingen af udpegningsmetoden er det blevet beskrevet, at udpegning skal være delvis afhængig af sortpletarbejdet forstået på den måde, at sorte kryds i videst muligt omfang ikke skal indgå i udpegningen, mens de sorte strækninger skal. Hvorvidt dette gør sig gældende er blevet undersøgt ved at foretage en sortpletudpegning i de to amter, og undersøge om de sorte pletter og strækninger indgår i det vejnet, som indgår i den grå strækningsudpegning.

I Ringkøbing Amt er der i alt blevet udpeget 29 sorte lokaliteter fordelt på ni strækninger og 20 knudepunkter, mens der i Viborg Amt er blevet udpeget 15 sorte lokaliteter, som er fordelt på ni strækninger og seks knudepunkter. Her gælder det, at 17 ud af de 18 udpegede sorte strækninger indgår som en del af det vejnet, som også indgår i udpegningen af grå strækninger, mens kun 11 ud af 26 sorte pletter indgår. Anbefalingen er således delvis blevet tilgodeset i form af den måde, som vejnettet er blevet strækningsopdelt på.

Angående de sorte lokaliteter gælder det også, at de har afgørende betydning for selve udpegningen af grå strækninger. For de 18 grå strækninger gælder det, at halvdelen indeholder sorte pletter eller strækninger. Her anses det for problematisk, at sorte kryds er med til at trække uheldsniveauet op og eventuelt have afgørende betydning for udpegningen. Hvorvidt der skal foretages en manuel frasortering

af disse lokaliteter vurderes yderligere på baggrund af resultaterne af uheldsanalyserne.

8.2.6 Følsomhedsanalyser

Udpegningsmetodens følsomhed i forhold til, hvilken betydning et uheld af forskellige alvorlighed har på udpegningen, er blevet vurderet. Dette gøres konkret ved at beregne, hvilken betydning ét uheld af forskellig alvorlighed har for RPI på de enkelte strækninger samt de enkelte strækningers rangering. Konkret undersøges følgende seks situationer:

1. Strækningerne har et alvorligt personskadeuheld mere eller mindre end registreret i uheldsperioden
2. Strækningerne har et lettere personskadeuheld mere eller mindre end registreret i uheldsperioden
3. Strækningerne har et materielskadeuheld mere eller mindre end registreret i uheldsperioden

På baggrund af disse beregninger er det fundet, at den gennemsnitlige betydning på RPI er 1-2 % for materielskadeuheld, 4-8 % for lettere personskadeuheld og 48-55 % for alvorlige personskadeuheld.

Den store betydning af alvorlige personskadeuheld hænger sammen med den høje vægtning af disse, hvilket er centralt for metoden. Skal metoden have mindre følsomhed over for alvorlige personskadeuheld er det nødvendigt med en længere uheldsperiode eller større strækningslængde, men det giver andre ulemper.

8.2.7 Vejbestyrelsernes vurdering

Metoden og konkrete udpegninger er blevet præsenteret for Ringkøbing Amt og Viborg Amt, og begge disse amter er generelt positive over for brugen af den udviklede metode herunder resultaterne af den konkrete udpegning. Amterne havde i forvejen kendskab til eksistensen af problemer på nogle af de udpegede strækninger, men de er også blevet gjort opmærksomme på andre strækninger, hvor der formentlig er nogle trafiksikkerhedsmæssige problemer.

Det skal bemærkes, at disse amter og deres reaktion på metoden kan være atypiske i forhold til, hvordan andre vejbestyrelser vil modtage metoden, idet Ringkøbing Amt og Viborg Amt har været involveret i og medfinansieret udviklingsarbejdet.

For at undgå denne fejlkilde kunne metoden og nogle konkrete udpegninger præsenteres for nogle trafikssikkerhedsmedarbejdere, som ikke har været involveret i udviklingsarbejdet. Dette er dog meget ressourcekrævende, især hvis flere vejbestyrelser skal inddrages, og hvis der skal foretages konkrete udpegninger på de givne vejbestyrelsers vejnet.

8.2.8 Sande eller falske grå strækninger

Mens de første otte delvurderinger af udpegningsmetoden er baseret på selve udpegningen, tages der i den niende delvurdering udgangspunkt i resultaterne af den efterfølgende uheldsanalyse og besigtigelse af fire udvalgte strækninger. I disse analyser er det blevet vurderet, om analysestrækningerne er sande grå strækninger, og denne delvurdering omhandler således udpegningsmetodens evne til at udpege sande grå strækninger.

Som det fremgår af tidligere analyser betragtes to af de fire analysestrækninger som sande grå strækninger, en analysestrækning betragtes som en falsk grå strækning og endelig er der en strækning, hvor det ikke er entydigt, om der er tale om en sand grå strækning. Dette betyder, at udpegningsmetoden kun delvist evner udelukkende at udpege sande grå strækninger.

For at klarlægge, hvorfor metoden kun til dels evner at udpege sande grå strækninger, er en række karakteristika for de fire analysestrækninger listet i tabel 116. Her kan det for analysestrækning 3, som er en falsk grå strækning, ses, at der kun er registreret få uheld på strækningen samtidig med, at der er registreret en sort plet på strækningen.

	Grå	Kategori	Længde	Uheld	RPI	Rang	Sort plet
1	Sand	8.4	2,8 (kort)	12 (mellem)	13,7 (høj)	1	-
2	Sand	8.4	5,5 (mellem)	12 (mellem)	4,0 (lav)	12	Strækning
3	Falsk	8.2	2,9 (kort)	7 (få)	6,5 (mellem)	2	Kryds
4	?	8.3	4,3 (mellem)	14 (mellem)	5,7 (lav)	3	Strækning

Tabel 116. Karakteristik af de fire analysestrækninger med hensyn til om de er sande grå strækninger, kategori, længde, antal uheld, reduktionspotentialindeks, rangering i udpegnings i det givne amt og om der er sorte pletter på strækningen.

Tidligere i vurderingen er det blevet drøftet, hvorvidt der skal suppleres med et minimumskrav til antal registrerede

uheld, og om der skal foretages en manuel frasortering af sorte pletter, som ikke er blevet frasorteret gennem proceduren for strækningsopdelingen.

I forhold til at øge metodens evne til at udpege sande grå strækninger indikerer denne vurdering, at der bør indføres et minimumskrav til antal registrerede uheld samtidig med, at det bør sikres, at der ikke er nogen deciderede sorte pletter på strækningerne. Derimod må de grå strækninger gerne indeholde sorte strækninger, idet disse betragtes som en del af den grå strækning. Ligeledes gælder det, at analysestrækning 2 og 4 indeholder sorte strækninger uden, at det er ensbetydende med, at de ikke er sande grå strækninger.

Afslutningsvis skal det til denne delvurdering pointeres, at vurderingen skal tages med forbehold, da den kun er baseret på resultater fra fire udvalgte strækninger. Disse er dog som beskrevet udvalgt så repræsentativt som muligt. Derudover forudsættes det, at selve vurderingen af, hvorvidt analysestrækningerne er sande, er korrekt, og som det beskrives senere, er der en række kritikpunkter til denne vurdering.

8.2.9 Projektrente

Den sidste delvurdering omhandler i henhold til motivet om økonomisk effektivitet metodens evne til at udpege strækninger, hvor der ved udbedring af disse kan opnås en høj rentabilitet. Denne vurdering er foretaget på baggrund af opstillingen og vurderingen af løsningsforslag for de udvalgte analysestrækninger.

Selvom metoden til beregning af projektrente, som det beskrives under vurderingen af den, bør videreudvikles, og selvom de beregnede projektrente ikke er sammenlignelige med normalt beregnede projektrente, indikerer de foretagne beregninger dog, at metoden evner at udpege strækninger, hvor der opnås ”meget trafikssikkerhed for pengene”.

På de tre ikke falske grå strækninger er der således estimeret en førsteårsforrentning, som højest sandsynlig er over 70 %. Til sammenligning var den forhåndsvurderede førsteårsforrentning for de opstillede foranstaltninger på rute 9 på 14-56 % (Vejdirektoratet 1996a), mens den forhåndsvurderede førsteårsforrentningen for udbedring af tre grå strækninger mellem Lemvig og Thyborøn i Ringkøbing Amt var 51-61 % (Sørensen 2002; 2003a).

Hvorvidt der opnås meget eller ”mest trafikssikkerhed for pengene” er ikke umiddelbart muligt at vurdere. For at kunne vurdere dette er det nødvendigt at lave en række alternative udpegninger og for disse foretage uheldsanalyse, besigtigelse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag. Dette er meget ressourcekrævende, da der dels skal foretages flere

udpegninger, dels skal foretages analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag for mange grå strækninger.

Angående delvurderingen skal det ligesom ved den forrige delvurdering pointeres, at denne skal tages med forbehold, idet den kun er baseret på opstilling og vurdering af løsningsforslag for tre strækninger. Samtidig er der en række væsentlige kritikpunkter til selve rentabilitetsberegningen.

8.3 Analyse og besigtigelse

Formålet med uheldsanalysen og besigtigelsen er at afgøre, hvorvidt de udpegede strækninger er sande grå strækninger samt at identificere både eksisterende og fremtidige stedbundne og ikke stedbundne uhelds- og skadesfaktorer. I det følgende vurderes de opstillede metoders evne til at opfylde disse formål. Ligeledes vurderes den konkrete gennemførelse i forhold til praktisk anvendelighed. Det skal bemærkes, at vurderingen skal tages med forbehold, idet den kun er baseret på analyser af fire strækninger.

8.3.1 Sande eller falske grå strækninger

Inden der på baggrund af den foretagne uheldsanalyse og besigtigelse opstilles løsningsforslag, skal der foretages en vurdering af, hvorvidt den udpegede formodede grå strækning er en sand grå strækning, eller om der er tale om en strækning, som fejlagtigt er blevet udpeget grundet et tilfældigt højt antal alvorlige uheld i udpegningsperioden.

Denne vurdering er central i forhold til motivet om at få mest trafikikkerhed for pengene, idet udbedring af en falsk grå strækning sjældent vil være en ”god forretning”. Samtidig er vurderingen vigtig i forhold til motivet om at få identificeret og udbedret trafikikkerhedsmæssige problemer, som vejbestyrerne er ansvarlige for. Endelig er den vigtig, fordi den anbefalede udpegningsmetode kun i begrænset omfang inddrager hensynet til uheldenes tilfældige variation, hvorfor der er risiko for fejlagtige udpegninger.

Til at vurdere, om de udpegede strækninger er sande grå strækninger, er der to kilder til information i form af resultatet af udpegningen henholdsvis resultatet af analysen og besigtigelsen. I tabel 9 er det angivet hvilke vurderingskriterier, der er benyttet under de to overskrifter.

I tabel 118 er det for de fire analysestrækninger angivet, hvor mange af de angivne kriterier under udpegning henholdsvis under analyse og besigtigelse der peger på, at de udpegede strækninger er sande henholdsvis falske grå strækninger. Det gælder for alle strækningerne, at der både er kriterier, der peger på, at der er tale om sande grå strækninger, og kriterier der peger på, at der ikke er tale om sande grå strækninger.

Udpegning	Analyse og besigtigelse
– Rangering i udpegning – Reduktionspotentialeindeks – Uheldstæthed – Uheldsfrekvens – Absolut antal uheld – Alvorligheds mål 1: Andel alvorlige uheld – Alvorligheds mål 2: Tilskadekomne pr. personskadeuheld	– Uheldenes variation over tid i uheldsperiode – Uheld før og efter uheldsperiode – Overensstemmelse mellem analyse og besigtigelse – Entydighed af uheldsbillede – Identifikation af mulige trafikikkerhedsproblemer – Karakter af trafikikkerhedsproblemer – Hastighedsniveau – Sorte lokaliteter på strækningen – Tegn på uheld

Tabel 117. Kriterier til vurdering af om udpegede strækning er sande grå strækninger på baggrund af resultater af udpegning henholdsvis resultater af analyse og besigtigelse af vej, trafik og uheld.

	Sand eller falsk	Udpegning		Analyse og besigtigelse		I alt	
		Sand	Falsk	Sand	Falsk	Sand	Falsk
1	Sand	6	0	4	2	10	2
2	Sand	3	4	5	1	8	5
3	Falsk	4	2	0	6	4	8
4	?	4	2	4	2	8	4

Tabel 118. Antal kriterier der for de fire analysestrækninger peger på, at de er sande henholdsvis falske grå strækninger. Bemærk at kriterierne indgår med forskellig værdi i vurderingen.

Det kan derfor være vanskeligt at foretage vurderingen, idet det sjældent vil være entydigt, om en strækning er grå eller ej. Der bliver således tale om en tilnærmelsesvis subjektiv vurdering på baggrund af en afvejning af hvor mange og hvilke kriterier, der peger på, at der er tale om en sand henholdsvis en falsk grå strækning.

I dette projekt er det på denne baggrund vurderet, at to af analysestrækningerne er sande grå strækninger, mens analysestrækning 3 er vurderet til ikke at være en sand grå strækning. For analysestrækning 4 er det ikke umiddelbart muligt at vurdere, om der er tale om en sand grå strækning.

Vurderingen på baggrund af den beskrevne metode vil således sjældent være 100 % entydig og vil ofte rumme en vis subjektivitet. Det anbefales derfor, at der arbejds videre med at udvikle metoder til objektiv og entydig vurdering af, hvorvidt de formodede grå strækninger er sande grå strækninger.

Det skal dog bemærkes, at vurdering af om de udpegede strækninger er sande grå strækninger i henhold til den beskrevne metode, tvinger den givne vejbestyrer til en aktiv og langt hen ad vejen systematisk stillingstagen til, om det er formålstjenstlig at arbejde videre med den givne strækning. Trods indvendinger mod metoden vil denne stillingstagen

være at foretrække i forhold til helt at undlade at foretage vurderingen, og den beskrevne procedure vil formentlig være en forbedring i forhold til den nuværende praksis i mange vejbestyrelser.

8.3.2 Trafiksikkerhedsmæssige problemer

Til at identificere trafiksikkerhedsmæssige problemer tages der udgangspunkt i relativt traditionelle uheldsanalyser og besigtigelser. Det er dog blevet konkretiseret, hvad der præcist skal gøres, samt hvordan arbejdet adskiller sig fra kendte analyser og besigtigelser af sorte pletter. Således er det beskrevet, hvordan og hvorfor registrerede uheld skal sammenlignes med uhelds normalfordeling samt hvordan og hvorfor udvidede kollisionsdiagrammer optegnes.

Selvom det er vurderet, at den anbefalede udpegningsmetode er at foretrække til udpegnings af grå strækninger, er det i de efterfølgende uheldsanalyser og besigtigelser erfaret, at det i et vist omfang kan være vanskeligt at identificere nogle entydige trafiksikkerhedsmæssige problemer på de udpegede grå strækninger. Således er der foretaget grundig analyse og besigtigelse i bestræbelserne på at identificere uheldsmønstre og trafiksikkerhedsmæssige problemer, men det var sjældent muligt at identificere helt entydige mønstre.

Dette kan tolkes som en kritik af de benyttede metoder til analyse og besigtigelse, og kan således være argument for, at der er behov for yderligere udvikling af metoder til analyse og besigtigelse, som det for eksempel også efterlyses iilderne (Hauer 1996; Sayed m.fl. 1995).

Et andet, og efter alt sandsynlighed, endnu mere afgørende kritikpunkt er ikke en kritik af metoderne, men derimod en kritik af datamaterialet. Således indgår der forholdsvis få uheld i analyserne grundet det heldigvis lave uheldsniveau i Danmark, men også grundet den uheldigvis lave dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik. Dette gør det vanskeligt at identificere nogle uheldsmønstre, især fordi flere af uheldene grundet uheldenes stokastiske natur må betragtes som tilfældige uheld, som ikke nødvendigvis har noget med den givne strækning at gøre. Derved er det ligeledes vanskeligt at identificere, om der er nogle fejl, mangler eller uheldsmæssigheder på strækningen.

For med større sikkerhed at kunne identificere og udbedre trafiksikkerhedsmæssige problemer er det derfor af vital betydning at få et større datagrundlag. Her vil det i første omgang være ønskværdigt at få inddraget informationer om de skadestuerede registrerede trafikuheld. Supplerende kan det også overvejes at udvide med informationer fra vejmand, hvis der oprettet et system, hvortil de systematisk kan indberette deres observationer. Et mere dækkende datamateriale vil også give en bedre udpegnings.

8.3.3 Konkret gennemførelse

Et væsentligt kriterium ved konkretisering af, hvordan analyse og besigtigelse af udpegede strækninger skal gennemføres, er, at metoderne skal være anvendelige i praksis. Dette kriterium vurderes, på baggrund af de foretagne analyser og besigtigelser og på baggrund af dialog med projektets følge-gruppe, i vid udstrækning at være opfyldt. De konkrete gennemførte analyser og besigtigelser giver dog anledning til en række bemærkninger i forhold til de beskrevne metoder især i form af den beskrevne metode til besigtigelse.

Selvom det er ressourcekrævende anbefales det, at der foretages strækningsbesigtigelse. Vigtigheden af dette bekræftes af de gennemførte besigtigelser, hvor der i forhold til de gennemførte uheldsanalyser er blevet identificeret en række andre problemer. Samtidig giver besigtigelsen et godt overblik over hvilke problemer der findes på strækningen.

Det er erfaret, at det tager 40-60 minutter at besigtige en 1 km i begge retninger, og det er således muligt at besigtige omkring 6-7 km på en normal arbejdsdag. Efterbehandlingen af selve besigtigelsen tager to til tre dage, hvorefter resultaterne skal sammenholdes med uheldsanalysen, og der skal foretages opstilling og vurdering af løsningsforslag.

Der er gode erfaringer med at foretage besigtigelsen forholdsvis formaliseret. Det er dog vanskeligt løbende at bruge den opstillede checkliste, og denne bør derfor i stedet læses inden besigtigelsen foretages, halvvejs i besigtigelsen og efter besigtigelsen, dels for at blive mindet om, hvad der skal fokuseres på, dels for at kontrollere om alle parametre er blevet besigtiget.

I den beskrevne metode anbefales det, at besigtigelsen foretages af to personer i form af en trafiksikkerhedsmedarbejder og en medarbejder fra den givne vejbestyrelses drifts- eller anlægsafdeling. Dette er nok mest realistisk, men i de konkrete besigtigelser er det erfaret, at det fungerer godt at være tre personer, idet de forskellige opgaver under besigtigelsen som at notere, tage billeder og være chauffør så kan uddelegeres. Samtidig er det en fordel med tre personer i forhold til at observere og diskutere problemer og løsningsforslag.

I metoden anbefales det, at besigtigelsen foretages i bil. Af hensyn til besigtigelsespersonernes sikkerhed bør det være en bil fra den givne vejbestyrelse med blink på for at øge trafikanternes opmærksomhed. Ligeledes skal der som minimum bæres orange eller gul sikkerhedsvest.

Der er nødvendigt med mange ophold for til fods at undersøge relevante lokaliteter nærmere og fotografere disse til dokumentation af de fundne problemer.

Som beskrevet i den anbefalede metode bør der foretages en gennemkørsel i hver retning. Dog bør der indledes med en gennemkørsel i hver retning ved normal hastighed, især hvis kendskabet til strækningen på forhånd er begrænset.

Angående notering af observerede problemer er det erfaret, at det fungerer godt at notere på landevejsplaner i målestoksforhold 1:1.000. For at kunne holde styr på billederne er det en god ide udelukkende at tage billeder af vejen og dens højre side, idet billedernes rækkefølge derved kendes efterfølgende. Ved tvivlsspørgsmål kan "Vejen i billeder" (Vejen i billeder 2005e) være til stor hjælp.

8.4 Opstilling af løsningsforslag

Blandt de fire udvalgte analysestrækninger er der foretaget opstilling og vurdering af løsningsforslag på tre af strækningerne. Følgende vurderes metoden til vurdering af forslagernes rentabilitet.

8.4.1 Projektrente

I forbindelse med opstilling og vurdering af løsningsforslag gælder det, at det ikke er muligt at foretage en normal beregning af projekternes førsteårsforrentning, idet forslagene typisk er en blanding af lokalt helbredende og generelt forebyggende løsningsforslag. Derfor er det foreslået, at projektets gevinster i form af sparede uheld og personskader bestemmes på baggrund af forskellen mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Det antages således, at de grå strækninger efter udbedring vil få en uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed svarende til den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne kategori.

Denne måde at bestemme besparelsen på giver på den ene side et konservativt overslag, da det antages, at strækningen efter udbedringen "kun" får et gennemsnitligt niveau. På den anden side giver metoden et positivt skøn, da der i beregningen ikke tages hensyn til uheldenes tilfældige variation.

I praksis har det vist sig, at beregningen giver en meget høj projektrente i forhold til hvilken projektrente, der typisk opnås ved lignende projekter. Dette skal ikke tolkes som værende et udtryk for, at rentabiliteten er meget bedre end andre projekter, men derimod er det formentlig et udtryk for, at der er tale om et positivt skøn. Derudover er det et udtryk for forskellige måder til bestemmelse af, hvilke gevinster et projekt formodes at give. Her tages der, i sammenligning med den typiske beregning, i større grad højde for uheldenes alvorlighed, idet der her skelnes mellem forskellige alvorligheds kategorier. Dette giver større økonomisk besparelse.

Styrken ved den benyttede metode er altså, at der i større grad tages hensyn til uheldenes alvorlighed, og at det i det

hele taget er muligt at komme med et overslag over, hvad der kan opnås af økonomiske gevinster. Svagheden er samtidig, at det kan drøftes, om det kan tillades at inddrage uheldenes alvorlighed i beregningen på denne måde, idet det på mikroniveauet i udpræget grad kan være tilfældigt, om et uheld bliver alvorligt eller ej. Derudover består beregningen også af en blanding af gevinster bestemt som nogle generelle gevinster uafhængig af løsningsforslag og nogle lokale omkostninger, som er vurderet direkte på baggrund af de opstillede løsningsforslag.

Med udgangspunkt i disse styrker og svagheder anbefales det, at metoden til vurdering af de opstillede løsningsforslag videreudvikles inden, den kommer til at indgå som en fast del af det grå strækningsarbejde.

8.5 Kravspecifikationer

I forbindelse med formulering af projektformål er der opstillet en række kravspecifikationer, som det skal tilstræbes, at de udviklede metoder til udpegningen, analyse og udbedring af grå strækninger opfylder. Som en del af vurderingen drøftes og sammenfattes det følgende, hvorvidt og hvordan de formulerede kravspecifikationer er blevet opfyldt.

I tabel 119 er de formulerede kravspecifikationer angivet, herunder om de er blevet opfyldt og i givet fald hvordan. Dette uddybes følgende. Bemærk, at der kun er tale om en kortfattet sammenfatning, idet flere af specifikationerne allerede er blevet behandlet i det forrige.

Det overordnede vejnet i det åbne land i Danmark

Ved definition af grå strækninger og ved udvikling af udpegningsmetoden er der taget direkte udgangspunkt i det overordnede vejnet i form af stats- og amtsveje i det åbne land i Danmark, herunder uhelds-, vej- og trafikdata for dette vejnet. Definitionen og metoden kan således ikke uden videre overføres til kommuneveje, strækninger i byområder eller andre lande. Her kan den formulerede definition og de udviklede metoder dog bruges til inspiration.

Alvorlighed

Systematisk inddragelse af uheldenes alvorlighed har, især i forbindelse med udviklingen af udpegningsmetoden, været særdeles centralt, men spørgsmålet er også blevet inddraget i forbindelse med analyse- og løsningsfasen. Uheldenes alvorlighed er som beskrevet inddraget ved at foretage en alvorlighedsbaseret udpegning.

Objektiv, systematisk og fleksibel

Der er udviklet systematiske metoder til strækningsopdeling, udpegning, gennemførelse af generelle uheldsanalyser og sammenligning med uheldenes normalfordeling, optegning og analyse af udvidede kollisionsdiagrammer, gennemførel-

se af strækingsbesigtigelse, vurdering af om der er tale om sande grå strækninger samt opstilling og vurdering af løsningsforslag. Kravet om systematik og objektivitet betragtes således som opfyldt.

Samtidig anses kravet om fleksibilitet som opfyldt. Således kan det grå strækingsarbejde i de enkelte trin i større eller mindre grad justeres i forhold til lokale forhold og prioriteringer uden, at arbejdsgangen i de andre trin behøves at blive justeret. Derudover er der også gjort plads til ”håndværksdelen” i forbindelse med primært analyse, besigtigelse og opstilling af løsningsforslag, som ikke på en umiddelbar hensigtsmæssig måde lader sig fuldstændig systematisere.

Forståelig og implementerbar

Ved at tage udgangspunkt i den normale procedure for det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, vil denne som udgangspunkt være forståelig og generelt accepteret blandt trafiksikkerhedsmedarbejderne, idet de er vant til og eventuelt udannet til at benytte den. Dette har også afgørende betydning i forhold til metodernes implementerbarhed. En vigtig pointe i forhold til implementerbarhed er yderligere, at der tages udgangspunkt i eksisterende uhelds-, vej- og trafikdata.

Idet metoderne ligner og ligger i naturlig forlængelse af vejbestyrelsernes eksisterende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde formodes arbejdet at kunne gennemføres inden for de eksisterende tidsmæssige, faglige og økonomiske ressourcer. Det kan dog blive nødvendigt eller være hensigtsmæssigt med omfordeling af, hvordan de givne ressourcer prioriteres.

En anke mod den udviklede udpegningsmetode er, at det har været nødvendigt at introducere nye begreber, som måske umiddelbart kan være svære at forstå og acceptere af trafiksikkerhedsmedarbejderne. Dette problem formodes at blive løst gennem forklaring af og argumentation for metoderne.

Automatisering

Opdeling af arbejdet i forskellige faser samt at arbejdet er baseret på eksisterende digitale data gør det muligt, at især udpegningsfasen kan gennemføres forholdsvis automatisk. Det er således umiddelbart muligt at udvikle et computerbaseret værktøj til udpegnings af grå strækninger.

Mens det er muligt at automatisere udpegningsmetoden, er det i mindre grad muligt at automatisere den efterfølgende analyse- og løsningsfase.

Kravspecifikationer	Opfyldelse
Gælde for Danmark	– Definition og metodeudvikling er udelukkende baseret på stats- og amtsveje i åbent land – Uhelds- vej- og trafikdata stammer fra dette vejnet
Gælde for overordnede veje eksklusiv motorveje	
Gælde for det åbne land	
Systematisk inddragelse af uhelgenes alvorlighed	– Alvorlighedsbaseret udpegnings
Objektiv og begrænsning af subjektive vurderinger	– Metodebaseret udpegnings, analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag
Systematisk og formaliseret, men også fleksibel	– Plads til ”håndværksdelen” i analyse- og løsningsfasen
Implementerbar af den enkelte vejbestyrelse	– Tager udgangspunkt i traditionelle procedurer og metoder i trafiksikkerhedsarbejdet – Tager udgangspunkt i eksisterende uhelds-, vej- og trafikdata – Nødvendigt at introducere nye begreber, som skal læres
Gennemførbar inden for eksisterende ressourcer	
Ikke for omfattende	
Anvendelige i praksis	– Mulighed for automatisering af udpegningsfase – Vanskeligt at automatisere strækingsopdeling, uheldsanalyse, besigtigelse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag – I udpegningsen tages der højde for trafikmængde og den generelle vejudformning – Uheldsbaseret – Kun delvis hensyn til uhelgenes tilfældige variation – Højt udpegningskriterium – Kontrol af udpegningsresultat i analysefasen
Forståelige	
Mulighed for automatisering	
Manuelt arbejde skal minimeres	– Metoder og udviklingen af disse er grundigt beskrevet – Baggrund og argument for metoder er grundigt beskrevet – Brug af metoderne er demonstreret i konkrete cases
Uheldsteoretisk velfunderet	
Baseret på generelt accepterede teorier og praksiser	
Pålidelig	– Strækninger med størst potentiale for at spare alvorlige og ”dyre” uheld udpeges – Grå strækninger kan udbedres uden dyre totalombygninger – Kontrol af om der er tale om sande grå strækninger
Velbeskrevet og veldokumenteret	
Mest sikkerhed for pengene	
Supplement til eksisterende metoder	– Beskrevet hvordan metode skal kombineres med sortpletarbejde og mass action tilgange
Mulighed for forhåndsvurdering og effektivvurdering	– Metode til forhåndsvurdering er foreslået, men skal bearbejdes

Tabel 119. Kravspecifikationer og deres opfyldelse ved udvikling af metoder til udpegnings, analyse og udbedring af grå strækninger.

Uheldsteoretisk velfunderet

Der er tale om en uheldsbaseret udpegning, og her betragtes uheld som udgangspunkt som den bedste indikator på, at der er tale om en grå strækning. I form af den kategoribaserede udpegning sikres det samtidig, at der i udpegningen både tages hensyn til generel vejudformning og trafikmængde, hvilket rent teoretisk også er at foretrække.

I udpegningen tages der kun i begrænset omfang hensyn til uheldenes tilfældige variation, men dette kompenseres der for ved brug af et højt udpegningskriterium og ved systematiske vurderinger i analysefasen, hvor det vurderes, hvorvidt de udpegede strækninger er sande grå strækninger.

Mest sikkerhed for pengene

Ved at definere grå strækninger som forskellen mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed udpeges strækninger, hvor potentialet for at spare flest alvorlige og ”dyre” uheld er størst. Samtidig vil der sandsynligvis være tale om nogle lokale og strækningsbaserede problemer på de udpegede strækninger, og disse vil typisk være billigere at udbedre i forhold til, hvis det var selve strækningens generelle udformning, der skulle ændres i form af dyre totalombygninger. Endelig foretages der en vurdering af, om de udpegede strækninger er sande grå strækninger, idet udbedring af falske grå strækninger sjældent vil være en ”god forretning”.

Sammenfattende peger dette på, at der ved de beskrevne metoder vil opnås meget trafiksikkerhed for pengene. Om der ”kun” opnås ”meget trafiksikkerhed” for pengene, eller decideret ”mest trafiksikkerhed” for pengene, kan der på baggrund af de gennemførte analyser ikke svares på.

Supplement til eksisterende metoder

Ifølge kravspecifikationen skal det grå strækningsarbejde være et supplement til og kunne vekselvirke med vejbestyrelsernes resterende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Dette betragtes som opfyldt i henhold til den beskrevne måde at kombinere det grå strækningsarbejde, sortpletarbejdet og mass action tilgangen.

Forhåndsvurdering og effektvurdering

I projektet er der blevet beskrevet en metode til forhåndsvurdering i form af beregning af førsteårsforrentning for en blanding af generelt forebyggende og lokalt helbredende foranstaltninger på de grå strækninger. Denne metode rummer nogle styrker, men også nogle svagheder, og metoden må således ikke anses for færdigudviklet. Spørgsmålet om efterfølgende effektvurdering er ikke behandlet i projektet.

8.6 Opsamling

I dette kapitel er der foretaget vurdering af de udviklede metoder i det grå strækningsarbejde med fokus på udpegningsmetoden. Konkret består vurderingen af delvurderinger af følgende fire dele af det grå strækningsarbejde:

- Strækningsopdeling af vejnet
- Udpegning af grå strækninger
- Uheldsanalyse og besigtigelse af grå strækninger
- Opstilling og vurdering af løsningsforslag

Her foretages der en vurdering af, hvorvidt de formulerede motiver og kravspecifikationer for arbejdet er opfyldt.

Følgende sammenfattes resultaterne af delvurderingerne og på denne baggrund foretages der afslutningsvis en samlet overordnet vurdering.

Strækningsopdeling

Den beskrevne metode til strækningsopdeling er anvendelig i praksis, men proceduren er ikke blevet automatiseret, og opdelingen kræver således delvist manuelt arbejde.

Den gennemsnitlige strækningslængde i de to amter er 5,4 km, og brugen af metoden betyder således, at den gennemsnitlige strækningslængde bliver som anbefalet. Omkring 85 % af strækningerne har en længde på de anbefalede 2-10 km. Kravet om en bestemt strækningslængde og brug af en bestemt opdelingsmetode er derved foreneligt for 80-90 % af vejnettet.

Strækningerne skal være homogene, og her er det erfaret at dette krav kun kan opfyldes for omkring 55 % af strækningerne, mens omkring 40 % vil være næsten homogene i form af at indeholde kortere delstrækninger af anden kategori. Dette er typisk korte delstrækninger med randbebyggelse eller lokal hastighedsgrænse. I få tilfælde kan det blive nødvendigt med deciderede uhomogene strækninger indeholdende længere delstrækninger med forskellig kategori.

Udpegning

Vurdering af den udviklede udpegningsmetode omfatter i alt følgende 10 delvurderinger:

1. De beregnede reduktionspotentialeindekser
2. Udpegningskriteriet på $RPI > 4$
3. Det registrerede antal uheld på de grå strækninger
4. Sammenligning med otte alternative rangeringer
5. Sammenligning med eksisterende uheldsmodeller
6. Betydning af sorte pletter
7. Følsomhedsanalyse omhandlende uheldenes betydning
8. Vejbestyrelsernes vurdering af metode
9. Sande eller falske grå strækninger
10. Rentabilitet ved udbedring af de grå strækninger

Hovedresultaterne af disse vurderinger er sammenfattet i tabel 12. Med hensyn til den første delvurdering er det vurderet, at det estimerede reduktionspotentialindeks er velegnet som rangeringsgrundlag.

Så er spørgsmålet, hvor mange af de øverst rangerede strækninger, der skal udpeges som grå strækninger. Her anbefales det at benytte et højt udpegningskriterium, hvilket betyder, at der kun er blevet udpeget få grå strækninger i de to amter. Dette høje udpegningskriterium er dog bevidst valgt, fordi udpegningsmetoden kun i begrænset omfang inddrager uhelgenes tilfældige variation. Det høje kriterium er således med til at sikre, at flertallet af de udpegede strækninger er sande grå strækninger.

RPI	– Normalfordelt og velegnet som rangeringsgrundlag
Udpegningskriterium	– Få grå strækninger, lille andel af vejnettet – Udpegn af sande grå strækninger
Registrerede antal uheld	– Uheldstæthed er 2,9 gange højere på grå strækninger end gennemsnitligt niveau – Tæthed af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne er 3,5 gange højere end gennemsnit
Alternative rangeringer	– De grå strækninger har generelt høj værdi af RVUHT/GVUHT, RVUHT og APUHT, samt UHT og UHF over gennemsnit – Den benyttede metode er 1-104 % bedre end de andre otte metode
Uheldsmodeller	– Der udpeges andre strækninger end ved de modelbaserede metoder – Den benyttede metode er 19-64 % bedre end de modelbaserede metoder
Betydning af sorte pletter	– 95 % af de sorte strækninger indgår i analysevejnet – 42 % af de sorte pletter indgår i analysevejnet – 50 % af de grå strækninger indeholder sorte pletter eller strækninger
Følsomhedsanalyse	– Gennemsnitlig betydning af materielskadeuheld på RPI: 1-2 % – Gennemsnitlig betydning af lettere personskadeuheld på RPI: 4-8 % – Gennemsnitlig betydning af alvorligt personskadeuheld på RPI: 48-55 %
Vejbestyrelsers vurdering	– Positiv modtagelse af metode – Kendskab til nogle strækninger, men blev også opmærksom på andre strækninger
Sand eller falsk	– 2-3 ud af fire analysestrækninger formodes at være sande grå strækninger
Projektrente	– Høj projektrente

Tabel 120. Hovedresultat af de 10 delvurderinger af de foretagne udpegninger i Ringkøbing og Viborg amter.

For de udpegede strækninger gælder det, at deres uheldstæthed i gennemsnit er 2,9 gange højere end det gennemsnitlige niveau, mens tætheden af alvorlige personskadeuheld er 3,5 gange højere end gennemsnittet. Det er således lykkedes at få udpeget strækninger med mange uheld og i særdeleshed mange alvorlige uheld.

Udover at de grå strækninger har en høj uheldstæthed i forhold til det gennemsnitlige niveau, gælder det også, at strækningerne hører til blandt de strækninger, som har højest forhold mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, højest registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed og højest tæthed af uheld med dræbte og alvorligt tilskadekomne. Ligeledes er potentialet for at spare alvorlige uheld større på de grå strækninger end på de øverst rangerede strækninger i de andre rangeringer.

Den kategoribaserede udpegningsmetode er lavet som følge af en kritik mod de eksisterende uheldsmodeller, og derfor er udpegningsmetoden blevet sammenlignet med to modelbaserede udpegningsmetoder. Her gælder det, at der i den kategoribaserede udpegningsmetode bliver udpeget nogle andre strækninger end i de modelbaserede udpegningsmetoder. Ligeledes gælder det, at potentialet for at spare alvorlige uheld er 19-64 % større på de grå strækninger i forhold til de modeludpegede strækninger.

95 % af de udpegede sorte strækninger og 42 % af de udpegede sorte pletter indgår i analysevejnet. Anbefalingen om, at uheld på de sorte strækninger skal indgå i udpegningsmetoden, mens uheldene på de sorte pletter ikke skal indgå, er således til dels blevet opfyldt i den måde, hvorpå vejnettet er blevet opdelt i strækninger på.

Svarende til den foretagne vægtning af uheldene efter alvorlighed gælder det, at metodens følsomhed over for materielskadeuheld og til dels lettere personskadeuheld er forholdsvis lille, mens metodens følsomhed over for alvorlige personskadeuheld er stor, idet betydning af et alvorligt personskadeuheld på RPI i gennemsnit er ca. 50 %. Dette kan betragtes som en for stor følsomhed, men under forudsætning af at uheldene skal vægtes som beskrevet, kan dette kun ændres ved at bruge længere uheldsperioder eller større strækningenslængde. Dette vil dog medføre andre ulemper.

Vejbestyrelserne er generelt positive over for den udviklede metode og resultatet af de konkrete udpegningsmetoder. Således er der både blevet udpeget strækninger, som amterne i forvejen havde kendskab til var problematiske, og strækninger som amterne ikke tidligere har været opmærksomme på.

Den efterfølgende uheldsanalyse og besigtigelse af fire udvalgte strækninger viser, at 2-3 af strækningerne formentlig er sande grå strækninger. Dette betyder, at den anbefale-

de udpegningsmetode kun delvist evner udelukkende at udpege sande grå strækninger. På baggrund af denne delvurdering og nogle af de tidligere delvurderinger anbefales det, at der i udpegningen suppleres med et krav om et minimum antal uheld i løbet af den femårige udpegningsperiode. Det kunne eksempelvis være 10 uheld på fem år. Derudover anbefales det, at sorte pletter på vejnettet, som ikke er blevet sorteret fra i strækningsopdelingen, sorteres fra inden strækningsudpegningen foretages.

Den sidste delvurdering af udpegningsmetoden er baseret på den efterfølgende opstilling og vurdering af løsningsforslag for tre grå strækninger. Her vurderes det, at metoden evner at udpege strækninger, hvor der ved udbedring af disse kan opnås en høj rentabilitet.

Analyse

Analyse af de grå strækninger og identifikation af fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder ved vejen og dens omgivelser har i et vist omfang vist sig vanskelig grundet for få uheld at drage konklusionerne på baggrund af.

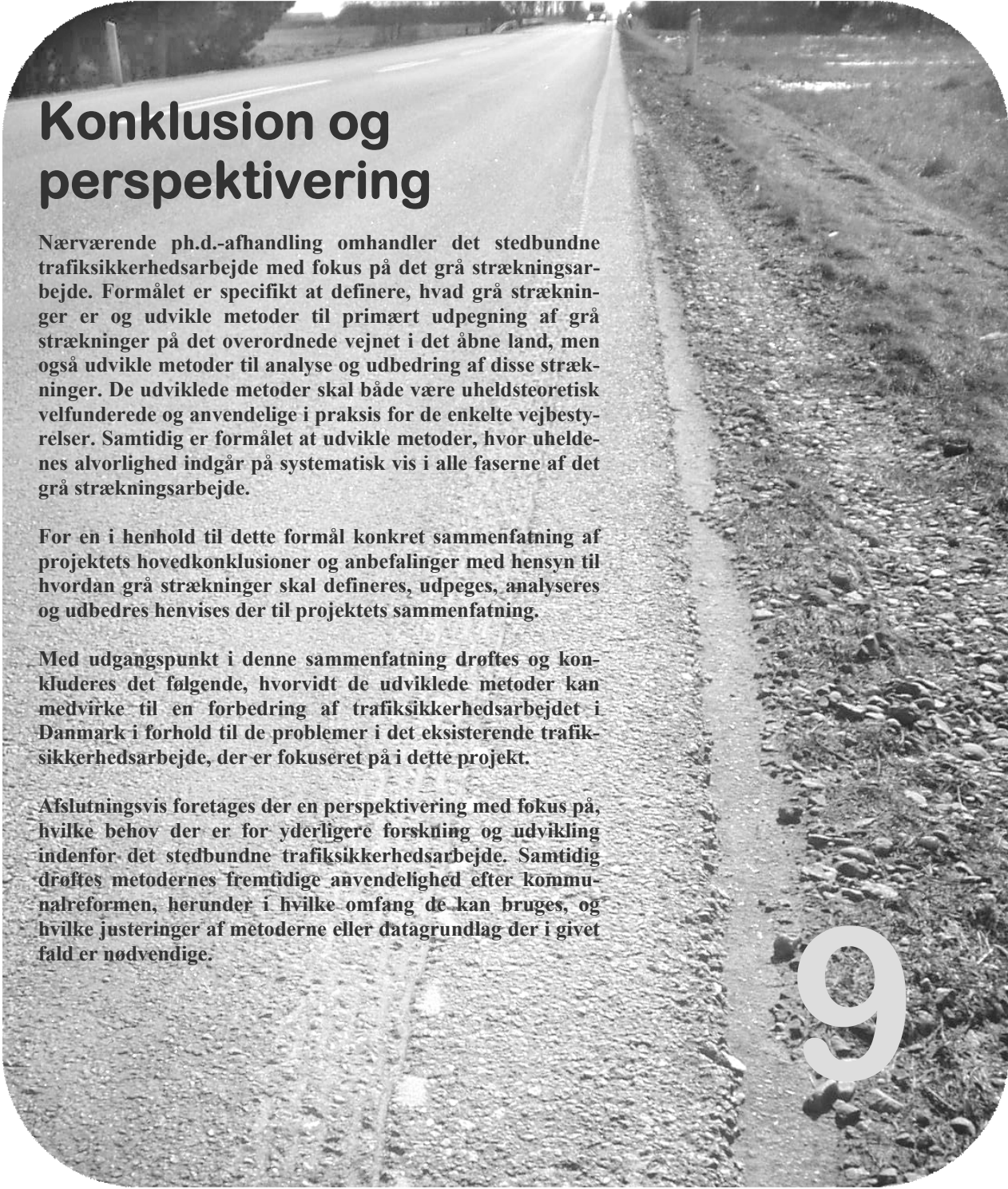
I forbindelse med analyse og besigtigelse af formodede grå strækninger er der beskrevet en metode til vurdering af, om der er tale om sande grå strækninger. Dette er en forbedring i forhold til nuværende praksis, men metoden har dog et delvist subjektivt præg. Der er således behov for videreudvikling af metoden, så den bliver mere objektiv.

Udbedring

Der er udviklet en metode til rentabilitetsberegninger i forbindelse med opstilling og vurdering af løsningsforslag for grå strækninger. Denne metode indeholder en række styrker og svagheder, og det er derfor anbefalingsværdigt, at metoden videreudvikles inden, den kommer til at indgå som en fast del af det grå strækningsarbejde.

Samlet vurdering

Samlet set peger de gennemførte analyser og vurderinger generelt i retning af, at vejbestyrrelserne med den udviklede udpegningsmetode kan komme til at råde over en pålidelig og i praksis anvendelig metode til udpegning af grå strækninger, som er bedre end de udpegningsmuligheder, de danske vejbestyrrelser råder over på nuværende tidspunkt. Dog er det med det nuværende uheds- og indberetningsniveau stadig meget vanskeligt at identificere stedbundne lokale uhedsfaktorer på de grå strækninger. For at kunne komme videre er der således behov for at få forbedret det nuværende indberetningssystem.



Konklusion og perspektivering

Nærværende ph.d.-afhandling omhandler det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde med fokus på det grå strækningsarbejde. Formålet er specifikt at definere, hvad grå strækninger er og udvikle metoder til primært udpegning af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land, men også udvikle metoder til analyse og udbedring af disse strækninger. De udviklede metoder skal både være uheldsteoretisk velfunderede og anvendelige i praksis for de enkelte vejbestyrelser. Samtidig er formålet at udvikle metoder, hvor uheldenes alvorlighed indgår på systematisk vis i alle faserne af det grå strækningsarbejde.

For en i henhold til dette formål konkret sammenfatning af projektets hovedkonklusioner og anbefalinger med hensyn til hvordan grå strækninger skal defineres, udpeges, analyseres og udbedres henvises der til projektets sammenfatning.

Med udgangspunkt i denne sammenfatning drøftes og konkluderes det følgende, hvorvidt de udviklede metoder kan medvirke til en forbedring af trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i forhold til de problemer i det eksisterende trafiksikkerhedsarbejde, der er fokuseret på i dette projekt.

Afslutningsvis foretages der en perspektivering med fokus på, hvilke behov der er for yderligere forskning og udvikling indenfor det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Samtidig drøftes metodernes fremtidige anvendelighed efter kommunalreformen, herunder i hvilke omfang de kan bruges, og hvilke justeringer af metoderne eller datagrundlag der i givet fald er nødvendige.

9

9.1 Forbedring af det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde

I indledningen og i løbet af nærværende afhandling er det eksisterende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde med fokus på det overordnede vejnet blevet beskrevet og problematiseret. Denne gennemgang har resulteret i identificering af flere problemer med den måde, arbejdet tidligere og stadigvæk normalt gennemføres på.

Blandt disse problemer tages der i dette projekt specifikt udgangspunkt i primært fire problemer, som således forsøges løst eller minimeret ved hjælp af de udviklede metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. De fire overordnede problemer er følgende:

- **Manglende fokus på strækninger i det åbne land:** I det åbne land har der i forhold til byområder generelt været en mindre gunstig udvikling i antallet af personskader, og samtidig gælder det, at hovedparten af de alvorligste uheld sker på strækninger i det åbne land.
- **Kritik af sortpletarbejdet:** Der er en række kritikpunkter til det nuværende sortpletarbejde, og skal der opnås en fortsat uheldsreduktion, er det nødvendigt at supplere med mere strækningsbaserede tilgange.
- **Manglende definition og metode:** Det grå strækningsarbejde indgår som et væsentligt virkemiddel i flere og flere vejbestyrelser, men der findes hverken en fælles og entydig definition af begrebet eller formaliserede og uheldsteoretisk moderne metoder til udpegning, analyse og udbedring.
- **Ændret målsætning:** I 2001 er målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet generelt blevet ændret fra at omhandle alle tilskadekomne til udelukkende at omhandle dræbte og alvorligt tilskadekomne uden, at der tilsvarende er foretaget justering af eksisterende metoder eller udvikling af nye metoder, så metoderne i større grad stemmer overens med den nye strategi.

Følgende vil det blive drøftet og konkluderet i hvilket omfang, det med udvikling og forhåbentlig fremtidig brug af metoder inden for det grå strækningsarbejde er lykkedes at løse eller minimere disse fire oplyste problemer.

9.1.1 Strækninger i det åbne land

For det åbne land har der generelt været en mindre gunstig udvikling i antallet af uheld og personskader i forhold til byområder. Dette er paradoksalt, da uheld generelt er mere alvorlige på landet end i byen. Således stammer tre fjerdedele af alle trafikdræbte fra uheld i det åbne land. Blandt disse gælder det derudover, at to tredjedele sker på strækninger.

I det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde er der således et stort potentiale for at spare dræbte og alvorligt tilskadekom-

ne på strækninger i åbent land. Trods dette er der ikke tidligere i Danmark målrettet blevet udviklet og ibrugtaget en for alle vejbestyrelser fælles og brugbar metode til gennemførelse af et strækningsbaseret trafiksikkerhedsarbejde.

Fokus i nærværende projekt er således netop strækninger i det åbne land i form af udvikling af metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger. Ved implementering og brug af disse metoder, er der her mulighed for at få yderligere fokus på strækninger i det åbne land som antallet og alvorligheden af uheld og personskader berettiger til. Derved kan der opnås trafiksikkerhedsmæssige forbedringer af disse strækninger, hvilket kan medvirke til fortsat reduktion i antallet af uheld og personskader.

9.1.2 Sortpletarbejdet

I dette projekt er der rettet en kritik mod det nuværende stedbundne trafiksikkerhedsarbejde i form af især sortpletarbejdet. Således gælder det, at metoden hviler på et næsten 40 år gammelt uheldsteoretisk grundlag, der er uoverensstemmelse mellem strategi og den normal benyttede metode, arbejdets potentiale er i forhold til tidligere begrænset, metoden er uegnet til strækninger, metoden har tilbageskuende karakter og endelig har problematikken med mørketal i den officielle uheldsstatistik afgørende og særdeles u hensigtsmæssig betydning for metoden og dens pålidelighed.

Forbedringer

I dette projekt er problemerne omkring det eksisterende sortpletarbejde ikke direkte blevet behandlet i form af justering og udvikling af nye metoder inden for dette område. Derimod er problemerne indirekte blevet behandlet, idet de udviklede metoder inden for det grå strækningsarbejde er anbefalet som et supplement til sortpletarbejdet, og gennemførelse af det grå strækningsarbejde kan således medvirke til minimering nogle af svaghederne ved sortpletarbejdet.

Blandt de seks angivne problemer ved sortpletarbejdet er det primært problematikken omkring arbejdets potentiale og metodens uegnethed til håndtering af strækninger, som udviklingen af grå strækningsmetoder har indflydelse på.

Angående sortpletarbejdets potentiale gælder det, at sortpletarbejdet har været gennemført i mange år, og derfor er de værste sorte pletter blevet udbedret, og arbejdets potentiale er dermed begrænset. Således udgør uheld på sorte pletter kun omkring en femtedel af det samlede antal uheld på det overordnede vejnet. Dette problem minimeres ved at supplere med det grå strækningsarbejde, idet dette arbejde omhandler strækningerne i det åbne land, hvor mange af de alvorligste uheld sker. Herved kommer en større andel af de registrerede uheld til at indgå i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og potentialet for at spare alvorlige uheld er derfor ligeledes større.

Det reducerede potentiale har medført, at blikket i flere af de mest trafik sikre lande er ved at rette sig mod mere strækningsbaserede tilgange som eksempelvis det grå strækningsarbejde. Ligeledes efterspørges sådanne metoder af de danske vejbestyrelser, som således selv eller i samarbejde med andre arbejder på at udvikle og inddrage strækningsbaserede metoder i trafik sikkerhedsarbejdet. Således er nærværende projekt et resultat af et samarbejde mellem Aalborg Universitet og Ringkøbing og Viborg amter, som har medfinansieret projektet. Et andet eksempel er Nordjyllands Amt, som har fået udviklet en manual for det grå strækningsarbejde.

Med hensyn til sortpletmetodens egnethed til håndtering af strækninger gælder det ifølge den gennemførte interviewundersøgelse, at sortpletmetoden primært er egnet til kryds, mens den er mindre velegnet til sorte strækninger. Dette hænger sammen med, at strækningerne ofte er for korte til, at der kan identificeres trafik sikkerhedsmæssige problemer på en pålidelig måde.

Dette problem løses i vid udstrækning ved, at de sorte strækninger ved gennemførelse af det grå strækningsarbejde typisk vil komme til at være delstrækninger af grå strækninger. De registrerede uheld på de sorte strækninger vil således blive analyseret i sammenhæng med uheldene på tilstødende strækninger, og derved vil det formentlig blive nemmere at identificere problemerne.

Ikke de samme problemer

Det grå strækningsarbejde kan således medvirke til at løse nogle af de problemer, der er i det eksisterende sortpletarbejde. Andre af problemerne kan udelukkende løses ved decideret revidering af sortpletmetoden. I sammenhæng med gennemgangen af kritikpunkterne mod sortpletmetoden er det vigtigt at pointere, at disse problemer om muligt også bør undgås i forbindelse med det grå strækningsarbejde. Følgende drøftes det i hvilken grad, dette er lykkedes.

En afgørende kritik mod sortpletarbejdet er, at der er uoverensstemmelse mellem metode og strategien om at fokusere på de alvorligste uheld. Her gælder det, at et af de væsentligste formål med nærværende projekt har været at få inddraget uheldenes alvorlighed i systematisk og større omfang, end det hidtil er gjort. Kritikpunktet omhandlende manglende og usystematik hensyn til uheldenes alvorlighed kan således ikke rettes mod de udviklede metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger.

Mens der har været meget fokus på systematisk inddragelse af uheldenes alvorlighed i udviklingen af metoder til det grå strækningsarbejde, har der med hensyn til selve udpegningsprincippet været mindre fokus på hensynet til uheldenes tilfældige variation og derved de mere uheldsteoretiske

aspekter. Dog er det forsøgt at inddrage dette hensyn i udpegningskriteriet og de efterfølgende vurderinger af, hvorvidt de udpegede strækninger er sande grå strækninger.

Dette betyder således, at de udviklede metoder til grå strækningsudpegning er på lavere uheldsteoretisk niveau end de modelbaserede sortpletudpegninger. I forhold til de eksisterende grå strækningsudpegninger gælder det dog, at de udviklede metoder er en uheldsteoretisk forbedring, idet udpegning i dag foretages som ikke model- eller kategoribaserede udpegninger eller endda som ikke metodebaseret udpegning. På længere sigt er det ønskeligt med fortsat udvikling af denne metode, så udpegningerne på sigt kan blive foretaget i henhold til moderne uheldsteori.

Et kritikpunkt mod sortpletarbejdet er yderligere, at det har en tilbageskuende og helbredende karakter. Her gælder det for det grå strækningsarbejde, at det i større grad har en både tilbageskuende, helbredende karakter og en fremadskuende, forebyggende karakter. Det første hænger sammen med, at udpegning og analyse er baseret på registrerede uheld, mens det andet hænger sammen med, at det i analyse- og løsningsfasen forsøges at identificere og løse eksisterende og fremtidige fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder, som ikke har været uheldsfaktorer i den givne uheldsperiode.

Endelig gælder det, at den lave og skæve dækningsgrad ligesom ved sortpletarbejdet har væsentlig betydning for det grå strækningsarbejde, idet arbejdet er baseret på uheld fra den officielle uheldsstatistik. Der er dog delvis taget hensyn til problematikken, idet det grå strækningsarbejde også har en fremadskuende og forebyggende karakter. Derfor indgår delstrækninger, hvor der ifølge den officielle uheldsstatistik ikke er sket uheld, men hvor der måske reelt er sket uheld, også i analysen og ved opstilling af løsningsforslag.

9.1.3 Det grå strækningsarbejde

Som reaktion på de angivne problemer er det grå strækningsarbejde i løbet af de sidste omkring 10 år i større og større omfang dukket op i de danske vejbestyrelser stedbundne trafik sikkerhedsarbejde. Imidlertid findes der ikke en fælles og entydig definition af begrebet, og der er ikke formuleret fælles, formaliserede og operationelle metoder til udpegning, analyse og udbedring af disse strækninger. Dette har således været den direkte baggrund for dette projekt og givet anledning til projektformålet. I dette projekt er der således formuleret forslag til en definition af grå strækninger samt metode til primært udpegning, men også analyse og udbedring af grå strækninger.

Her anbefales det at foretage strækningsudpegningen som en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegning. Udpegningsproceduren indledes konkret med, at vejbestyrelserne foreta-

ger en opdeling af deres vejnet i 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer, større kryds og kategoriskifte, for derefter at kategorisere disse strækninger i henhold til de 50 opstillede vej- og trafik kategorier.

Herefter beregnes reduktionspotentialeindekset for strækningerne, hvilket er et indeks for, hvor der kan spares flest alvorlige uheld. Konkret beregnes indekset som absolut forskel mellem den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne kategori og den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed beregnet på baggrund af politirapporterede uheld fra en femårig uheldsperiode. Den uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed beregnes som en vægtet sum af uheldstætheden for alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld. Vægtningen foretages på baggrund af gennemsnitlige uheldsomkostninger. Strækninger med et reduktionspotentialeindeks større end fire udpeges som grå strækninger.

I henhold til denne udpegningsmetode defineres grå strækninger på følgende måde:

Definition af grå strækning: 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds, hvor reduktionspotentialeindekset, beregnet som absolut forskel mellem registreret og gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed for den givne vej- og trafik kategori, er større end fire.

Det anbefales, at den efterfølgende analyse omfatter en generel uheldsanalyse, herunder sammenligning med uhelds normalfordeling, optegning og analyse af udvidede kollisionsdiagrammer, strækningsbesigtigelse, relevante vej- og trafikanalyser samt analyse og vurdering af om der er tale om sande grå strækninger.

Endelig anbefales det, at løsningsforslagene både omfatter stedbundne løsningsprincipper i form af helbredelse af lokalspecifikke problemer og standardforbedringer i form af forebyggelse af generelle problemer.

For argumentation og yderligere sammenfattende beskrivelse af de udviklede metoder henvises til sammenfatningen.

9.1.4 Målsætning og strategiskifte

Den sidste anledning til gennemførelse af nærværende projekt er, at Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 udgav en ny handlingsplan gældende for perioden 2001-2012, hvori målsætningen er en reduktion på 40 % i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Denne målsætning er en væsentlig ændring i forhold til den tidligere handlingsplan for 1988-2000, hvori den formulerede målsætning omhandlede alle tilskadekomne. Handlings-

planen markerer således et væsentligt strategisk skifte i trafiksikkerhedsarbejde fra såkaldt crash prevension til loss reduction. Dette betyder, at der i større grad end tidligere er behov for at inddrage uheldenes alvorlighedsgrad systematisk i de benyttede metoder. Dette er i Danmark i midlertidig ikke blevet gjort i tilfredsstillende grad.

Et af de væsentligste formål ved især udviklingen af metoden til udpegnings af grå strækninger har således været at få inddraget uheldenes alvorlighed i systematisk og større omfang end det hidtil er gjort i det danske stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. I form af den kategori og alvorlighedsbaserede udpegningsmetode betragtes dette som opfyldt.

9.1.5 Løsning af de fire problemer

Blandt de fire problemer ved det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde på overordnede veje i åbent land, som der i nærværende projekt tages udgangspunkt i, betragtes tre af problemerne således, jævnfør tabel 121, i udpræget grad løst. Det drejer sig om manglende fokus på strækninger i det åbne land, manglende definitioner og metoder i det grå strækningsarbejde og manglende alvorlighedsbaserede metoder.

Det sidste problem i form af kritikpunkterne mod sortpletmetoden anses som delvist løst. Dette hænger sammen med, at supplerende brug af de udviklede metoder kan bidrage til løsning af nogle af de identificerede problemer. For at løse dem alle kræves der en revidering af selve sortpletmetoden.

Problem:	Løsning:
Manglende fokus på strækninger i åbent land	→ Udvikling af metode omhandlede strækninger i åbent land
Kritik af sortpletarbejdet	→ Udvikling af supplerende metode, som løser nogle af problemerne
Manglende definitioner og metoder	→ Definitionsformulering samt udvikling af metoder i det grå strækningsarbejde
Ændret målsætning	→ Alvorlighedsbaseret udpegningsmetode

Tabel 121. De fire problemer, der i nærværende projekt er taget udgangspunkt i samt løsningen af disse.

9.2 Fremtidige udviklingsbehov

Udover de fire overordnede problemer i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, som der primært er taget udgangspunkt i, er der også andre væsentlige problemer og kommende udfordringer, som det er ønskeligt at gøre til genstand for fremtidig forskning og udvikling. Det drejer sig primært om den lave og skæve dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik samt manglende forsknings- og udviklingsmæssig fokus på analyse og forbedring af uheldsbelastede lokaliteter.

Disse problematikker er kun i mindre grad blevet behandlet i projektet. Følgende uddybes disse problemer derfor, herunder deres betydning for såvel det grå strækingsarbejde som det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde generelt.

9.2.1 Mørketal i uheldsstatistikken

Vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, herunder sortpletarbejdet og de i dette projekt anbefalede metoder til det grå strækingsarbejde, er baseret på politirapporterede uheld i den officielle uheldsstatistik. Dette være sig både uheldsmodellering og kategorianalyse som udpegning og uheldsanalyse.

Tages der udgangspunkt i det overordnede vejnet er der en række fordele ved at benytte uheldsdata fra den officielle uheldsstatistik. Således gælder det, at der er en præcis stedfæstelse af uheldene, hvilket er essentielt for det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Derudover er der omfattende og i princippet præcise omlysninger om uheldene. Endelig gælder det, at uheldsoplysningerne er tilgængelige i VIS, hvor der også findes hjælpeværktøjer til gennemførelse af trafiksikkerhedsarbejdet.

Der kan dog også rettes en række kritikpunkter mod den officielle uheldsstatistik. Det primære kritikpunkt er således, at den officielle uheldsstatistik har en lav og skæv dækningsgrad i forhold til det reelle uheldsbillede. Således er det kun omkring en femtedel af alle tilskadekomne i trafikken, der registreres af politiet og derved kommer til at indgå i de officielle statistikker. Her gælder det dog, at dækningsgraden stiger, jo alvorligere et uheld er.

Et andet kritikpunkt er, at skadegradskategorisering er relativ upræcis og diskutabel. Dette er især et problem, når der i målformuleringen skelnes mellem alvorligt tilskadekomne, som er omfattet af målsætningen, og lettere tilskadekomne, som ikke eksplicit indgår i målsætningen.

Disse problemer har afgørende betydning for det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde og dette arbejdes fortsatte succes. Således har det i henhold til den officielle uheldsstatistik heldigvis mangeårige generelle fald i antallet af uheld og den uheldigvis lave dækningsgrad i officielle uheldsstatistik afgørende betydning for flere af de kritikpunkter, der kan rettes mod sortpletmetoden.

Grundet det relativ lille antal uheld er det således vanskeligt at foretage pålidelige sortpletudpegninger samtidig med, at det er vanskeligt at identificere entydige uheldsmønstre på de udpegede lokaliteter. Dette skyldes, at flere af de registrerede uheld, grundet uheldenes stokastiske natur, må betragtes som tilfældige uheld, som ikke nødvendigvis har noget med lokaliteten at gøre, og når der udpeges på baggrund af

få uheld, vil der således kun være meget få uheld, som decideret har noget med den pågældende lokalitet at gøre.

Blandt andet som reaktion på de problemer, der er med det eksisterende sortpletarbejde, er der i dette projekt arbejdet med supplerende metoder omhandlende det grå strækingsarbejde, hvis brug kan medvirke til at minimere nogle af de identificerede problemer med sortpletarbejde.

Her er der således blevet udviklet en metode til udpegning af grå strækninger. Vurderingerne af denne metode peger sammenfattende i retning af, at vejbestyrelserne her kan komme til at råde over en udpegningsmetode, som er bedre end de udpegningsmuligheder, de danske vejbestyrelser råder over på nuværende tidspunkt. På trods af dette er det ved analyse af de grå strækninger ligesom ved sortpletarbejdet i et vist omfang erfaret, at det kan være vanskeligt at identificere stedbundne lokale uheldsfaktorer på baggrund af de politiregistrerede uheld.

Ligeledes har kategorianalysen med hensyn til at få signifikant forskellige gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstætheder for de forskellige vej- og trafik kategorier vist sig vanskelig at gennemføre på tilfredsstillende vis.

I nærværende projekt og andre lignende projekter forsøges det således med udgangspunkt i uheldsdata fra den officielle uheldsstatistik på forskellige måder at udvikle bedre metoder til udpegning og analyse af uheldsbelastede lokaliteter. Imidlertid kan der her stilles spørgsmål ved, om der efterhånden er nået så langt i trafiksikkerhedsarbejdet, at der med den nuværende dækningsgrad simpelthen er for få uheld til, at det kan lade sig gøre at gennemføre dette på tilfredsstillende vis. Problemet er således formentlig ikke metoderne, men derimod datagrundlaget, og dette problem kan som udgangspunkt ikke løses ved metodejusteringer.

Ved fortsat reduktion i antallet af registrerede uheld i den officielle uheldsstatistik vil problemet med for få uheld endda stige fremover, hvilket gør tilfredsstillende gennemførelse af det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde endnu vanskeligere. Samtidig vanskeliggøres den ønskede skelnen mellem alvorlige og mindre alvorlige uheld.

For at undgå dette problem og således fortsat kunne foretage uheldsmodellering samt udpegning, analyse og udbedring af uheldsbelastede lokaliteter på en effektiv og pålidelig måde, er det derfor essentielt at få et bedre indberetningssystem og større datagrundlag i form af flere politiindberetninger, informationer fra skadestuer eller praktiserende læger, informationer fra forsikringsselskaber, informationer fra vej-mænd eller selvrapportering. På nuværende tidspunkt be-

trages informationer om de skadesturegistrerede trafikuheld som den mest oplagte mulighed.

Angående de skadesturegistrerede uheld skal det bemærkes, at de ikke kun kan medvirke til at få nedbragt mørketallene, men også kan bidrage med forbedret klassificering af skadernes alvorlighed.

I tilfælde af, at der ikke sker en snarlig forbedring af dækningsgraden i den officielle uheldsstatistik, kan det alternativt overvejes og blive nødvendigt, at det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde fremover er mindre afhængigt af de indtrufne uheld i form af en mere mass action-baseret tilgang.

9.2.2 Analyse og besigtigelse

Ved analyse og besigtigelse af grå strækninger i nærværende projekt er det, ligesom det ofte er tilfældet i sortpletarbejdet, erfaret, at det kan være vanskeligt at identificere klare og entydige uheldsmønstre på de udpegede lokaliteter. I det forrige er der argumenteret for, at det primært skyldes for få uheldsdata i den officielle uheldsstatistik. Et supplerende problem kan være, at metoderne til analyse og besigtigelse simpelthen ikke er gode nok.

Således viser den i bilag D og bilag E foretagne internationale litteraturgennemgang af eksisterende og historiske metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger, at der i de sidste over 40 år i sammenligning med udvikling af udpegningsmetoder kun i begrænset omfang er foretaget forskning og udviklingsarbejde med hensyn til, hvordan analyse og besigtigelse af udpegede sorte pletter og grå strækninger bør gennemføres for at kunne gøre dette mest effektivt og med de mest pålidelige resultater. Dette kan illustreres ved, at det i omfattende grad er de samme analysemetoder, der er benyttet i de sidste over 40 år samtidig med, at der generelt ikke findes mange kilder, der specifikt omhandler emnet.

Ligeledes har der i nærværende projekt primært været fokus på udpegningsfasen, mens der i mindre grad har været fokus på de efterfølgende faser. Dette er dog fundet nødvendigt, da udpegning af uheldsbelastede lokaliteter i modsætning til internationalt niveau med få undtagelser er et forsømt område i Danmark. Således er der ikke tidligere blevet udviklet en metode til udpegning af grå strækninger.

At der generelt har været mindre fokus på at formulere, opstille, afprøve og vurdere nye analysemetoder og metoder til opstilling af løsningsforslag i forhold til, hvor meget der er arbejdet med opstilling og vurdering af nye udpegningsmetoder bekræftes også i kilderne (Sayed m.fl. 1995; Hauer 1996). Her pointeres det, at der ikke findes tilfredsstillende

analysemetoder, og det opfordres generelt til, at forsknings- og udviklingsindsatsen inden for området øges.

Denne manglende forsknings- og udviklingsmæssige fokus på analyse- og løsningsfasen kan generelt problematiseres, idet det er i disse faser, at den forbedrede trafiksikkerhed opnås, som er det helt grundlæggende formål med arbejdet. Det opfordres således til, at dette område opprioriteres, og at det i større grad end hidtil gøres til genstand for forskning og udvikling. Her er udfordringen især at forsøge at videnskabeliggøre et område, som normalt og i væsentlig grad er præget af praksiser og erfaringer.

9.3 Efter kommunalreformen

I metodeudviklingen i dette projekt er der taget udgangspunkt i det overordnede vejnet i form af det eksisterende stats- og amtsvejnet. Der er således taget udgangspunkt i den opdeling af det offentlige vejnet i stats-, amts- og kommuneveje, som er gældende indtil januar 2007, hvor den nye kommunalreform træder i kraft.

Dette har været nødvendigt, da den fremtidige struktur først meget sent i projektperioden i et vist omfang er blevet klarlagt samtidig med, at det ved projektets afslutning i sommeren 2006 stadig er uafklarede spørgsmål om strukturen.

I forhold til den fremtidige brug af den anbefalede metode gælder det, at vejene rent fysisk, i hvert fald i første omgang, ikke vil blive ændret, og det er således kun deres klassificering, der ændres. Således erstattes amterne af regioner uden vejansvar, og antallet af forskellige vejbestyrelser reduceres således fra tre i form af Vejdirektoratet, amterne og kommuner til to i form af Vejdirektoratet og kommunerne. Det nuværende amtsveje skal således op- eller nedklassificeres til stats- henholdsvis kommuneveje.

I dag er amterne ansvarlige for 9.986 km, og blandt disse veje skal 2.147 km af de mest overordnede veje opklassificeres til statsveje, så Vejdirektoratet samlet får ansvar for 3.779 km veje. De resterende 7.839 km veje skal nedklassificeres til kommuneveje, så det kommunale vejnet i alt vil komme til at udgøre 67.857 km veje (Transport- og Energi ministeriet 2006).

Selvom vejene er de samme, giver denne omklassificering dog anledning til række spørgsmål angående såvel de udviklede metoder til det grå strækningsarbejde, herunder primært den udviklede udpegningsmetode, som det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde generelt. Derfor vil de udviklede metoders brugbarhed samt det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde efter kommunalreformen blive drøftet i det følgende, herunder i hvilket omfang metoderne kan bruges på det fremtidige stats- henholdsvis kommunevejnet.

9.3.1 Det statslige vejnet

Som beskrevet bliver Vejdirektoratet fra januar 2007 vejbestyrer for 3.779 km veje. Her er Vejdirektoratet blevet opdelt i seks såkaldte vejcentre, som, jævnfør tabel 122, hver får ansvaret for mellem 436 km og 843 km veje.

Hovedstaden	Sjælland	Syddanmark	Midtvestjylland	Østjylland	Nordjylland
436	546	778	843	545	631

Tabel 122. Vejtlængde i km tilknyttet Vejdirektoratets fremtidige seks vejcentre (Vejdirektoratet 2006g).

Dette vil, som sammenfattet i tabel 123, ikke direkte give anledning til problemer med hensyn til at kunne foretage kategori- og alvorlighedsbaserede grå strækningssudpegninger, idet de i dette projekt gennemførte kategorianalyser og estimering af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed er foretaget med udgangspunkt i de nuværende både stats- og amtsveje. Samtidig gælder metodebeskrivelserne for vejnet, der har en længde svarende til de nuværende amtsvejnet i de enkelte amter, og her vil de nye vejcentre få ansvaret for vejnet med tilsvarende længder.

Udover, at de udviklede metoder til udpegning af grå strækninger umiddelbart kan overtages af de nye vejcentre, kan disse i princippet også fortsætte med modelbaseret sortpletudpegning, idet de aktuelle uheldsmodeller er gældende for de nuværende både stats- og amtsveje.

Indirekte kan det dog give problemer for Vejdirektoratets stedbundne trafikikkerhedsarbejde, at omkring 7.800 km overføres til kommunerne, idet det betyder, at de nuværende ca. 11.600 km stats- og amtsveje reduceres til ca. 3.800 km statsveje. Herved reduceres datagrundlaget for at lave fremtidige justeringer og forbedringer af kategorianalyserne og uheldsmodellerne væsentligt, hvilket i sidste ende, som angivet i tabel 123 kan resultere i mere usikre modeller og kategorianalyser og derved øget risiko for fejlagtige udpegninger af grå strækninger og sorte pletter.

Der kan dog håbes på og anbefales, at de ca. 7.800 km amtsveje, der skal overføres til kommunerne, stadig kan indgå i kategorianalyserne og modelestimeringerne, men der kan sås tvivl om dette. Dette skyldes, at kommunernes ressourcer til løbende at foretage systematiske trafiktællinger og indberetninger af disse, foretage løbende og systematiske indberetninger af vejændringer og lignende samt foretage præcise uheldsindberetninger og stedfæstelser må anses som begrænsede. I tilfælde af, at kommunerne, som det drøftes i det følgende, ikke med fordel selv kan bruge metoderne til udpegning af sorte pletter og grå strækninger, må kommunernes motivation for at foretage denne registrering og datavedligeholdelse alt andet lige også betragtes som begrænset.

Et eventuelt dårligere grundlag for gennemførelse af kategorianalyse og modelestimering er især problematisk, hvis det ønskes, som det opfordres til i dette projekt, at foretage yderligere finpudsninger af de eksisterende uheldsmodeller, så uheldenes alvorlighed i større grad inddrages systematisk i uheldsestimeringen.

	Før	Efter
Uheldsmodellering og kategorianalyse	Muligt	→ Delvis muligt
Sortpletudpegning	Modelbaseret	→ Modelbaseret
Grå strækningssudpegning	Kategori- og alvorlighedsbaseret	→ Kategori- og alvorlighedsbaseret

Tabel 123. Mulighed og kvalitet af uheldsmodellering, kategorianalyse samt udpegning af sorte pletter og grå strækninger på statsvejnet før og efter kommunalreformen.

9.3.2 Det kommunale vejnet

For det nuværende kommunevejnet gælder det i modsætning til det overordnede vejnet, at der ikke er blevet etableret en koordineret uheldsstatistik med sammenhængende værdier af vejudformning, trafik og uheld. Med undtagelse af et enkelt forsøgsprojekt (Greibe og Hemdorff 1995; 1998) betyder det således, at der ikke er blevet udviklet, og at det ikke umiddelbart er muligt at udvikle fælles og gældende uheldsmodeller for det nuværende kommunale vejnet. For dette vejnet er det således ikke muligt at foretage modelbaserede eller kategoribaserede udpegninger af uheldsbelastede lokaliteter. Udpegning foretages derfor typisk ved brug af tætheds-frekvensmetoden.

I forbindelse med kommunalreformen vil de kommende kommuner blive vejbestyrere for de eksisterende kommuneveje samt ca. 80 % af de nuværende amtsveje. I de nye kommuner i eksempelvis den kommende nordjyske region vil det komme til at betyde, at de nuværende amtsveje vil komme til at udgøre 64-170 km svarende til 7-15 % af de fremtidige kommunevejnet i de enkelte kommuner (Sørensen og Madsen 2005).

Kommuner får således ansvaret for et vejnet, hvor det for en lille andel af vejnettet er muligt at benytte den udviklede kategoribaserede metode til udpegning af grå strækninger, mens det ikke umiddelbart er muligt for hovedparten af vejnettet. Det samme gør sig gældende for de modelbaserede metoder til udpegning af sorte pletter.

Idet denne andel er så lille i de enkelte kommuner, vil det ikke være overraskende, jævnfør tabel 124, hvis kommunerne vælger at foretage en ikke kategoribaseret udpegning af grå

strækninger og en ikke modelbaseret udpegning af sorte pletter for hele deres vejnet inklusiv de nuværende amtsveje. Dette vil således betyde, at man går fra en model- eller kategoribaseret udpegningsmetode til en ikke model- eller kategoribaseret udpegningsmetode for de nuværende amtsveje svarende til en markant metodefóringelse.

Alternativt vil nogle kommuner måske vælge at foretage to parallelle udpegninger af eksempelvis grå strækninger, så den kategoribaserede udpegning stadig vil blive benyttet for de nuværende amtsveje. Dette vil dog heller ikke være uproblematisk. Således er det ikke umiddelbart muligt at sammenligne og rangere de udpegede strækninger fra de to udpegninger i forhold til, hvilke der er mest problematiske. Desuden vil en sådan dobbelt udpegning være forvirrende og uforståeligt i forhold til at skulle formidle resultaterne til politikere og borgere.

	Før	Efter
Uheldsmodellering og kategorianalyse	Muligt	→ Måske muligt
Sortpletudpegning	Modelbaseret	→ Formentlig ikke modelbaseret
Grå strækkningsudpegning	Kategori- og alvorlighedsbaseret	→ Formentlig ikke kategoribaseret

Tabel 124. Mulighed og kvalitet af uheldsmodellering, kategorianalyse samt udpegning af sorte pletter og grå strækninger på amtsvejene der overføres til kommunerne.

Den udviklede metode til udpegning af grå strækninger kan således ikke bruges som tiltænkt på det nye kommunevejnet, og for at princippet kan benyttes, kræves det, at der iværksættes dataindsamling og -samkøring af vej, trafik og uheldsdata for hele det kommunale vejnet.

Selvom dette er en omfattende og bekostelig affære, er det et arbejde, der bør prioriteres højt for at sikre fremtidig korrekt udpegning af sorte pletter og grå strækninger således, at det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde også i en ny kommunal struktur, hvor kommuner har ansvaret for 95 % af det offentlige vejnet, kan medvirke til at sikre fortsat fald i antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken.

Med Vejdirektoratets udvikling af det såkaldte kvadratnet, der er et GIS-baseret værktøj til udpegning af uheldsbelastede steder på det kommunale vejnet, hvori hensynet til vejudformning og trafikmængde ikke inddrages (Højgaard m.fl. 2006), er der dog beklageligvis ikke noget der tyder på, at et sådant arbejde vil blive igangsat i nær fremtid.

Efterskrift

Færdiggørelsen af nærværende rapport samt yderligere refleksion over resultater fra de i projektet sidst gennemførte analyser har givet fornyet indsigt og overblik over det behandlede område, som har afgørende betydning for projektets konklusioner.

Denne fornyede viden er imidlertid først opnået så sent i projektperioden, at det ikke har været muligt at medtage dette i selve hovedrapporten. Derfor er det fundet nødvendigt at udfærdige følgende efterskrift som tilføjelse til rapporten, hvori den nyeste opnåede viden beskrives.



Ny viden

I et langt forskningsprojekt som eksempelvis et treårigt ph.d.-projekt bliver der løbende etableret ny viden om det givne forskningsområde. Her kan der også i projektets slutfase blive etableret ny viden som følge af resultater fra de i projektet sidst gennemførte analyser og vurderinger eller som følge af, at projektet ses i sin helhed i slutfasen.

Denne fornyede indsigt og dette overblik over hele projektet kan komme så sent i projektet, at det kun vanskeligt lader sig inkorporere i selve afrapporteringen. Det kan især være vanskeligt at nå at få inddraget dette, hvis de nyeste konklusioner i et vist omfang strider mod tidligere opnåede og beskrevne resultater i projektet. Det hænger sammen med, at det kan betyde, at større eller mindre dele af den ellers færdigskrevne rapport skal omskrives.

Den beskrevne problematik gør sig også gældende i forbindelse med nærværende projekt. Derfor er det fundet nødvendigt at udfærdige følgende efterskrift som en tilføjelse til selve hovedrapporten.

Således viser de i dette projekt foretagne analyser og vurderinger langt hen ad vejen, at den beskrevne filosofi og de udviklede metoder til gennemførelse af det grå strækingsarbejde kan være et godt og vigtigt værktøj i vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Det er derfor primært dette budskab og den fortælling, der kan læses i nærværende afhandling.

På baggrund af resultater af de i projektet allersidste analyser i form af de konkrete uheldsanalyser og besigtigelser af udvalgte analysestrækninger kan det efter nærmere eftertanke og når den færdige rapport ses i sin helhed dog sættes spørgsmålstejn ved disse konklusioner, herunder eksplicit om det grå strækingsarbejde i den beskrevne form er vejen frem i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde.

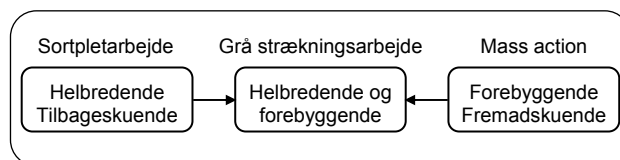
Spørgsmålet er allerede i et vist omfang blevet diskuteret i selve hovedrapporten, men det er dog fundet hensigtsmæssigt med nærværende efterskrift for at samle, uddybe og understrege disse pointer, idet disse strider mod den beskrevne hovedkonklusion.

Overordnet filosofi

Hovedbaggrunden for dette projekt er en stigende kritik mod det nuværende sortpletarbejde og det som følge af denne kritik opståede grå strækingsarbejde. For dette arbejde er der imidlertid som beskrevet hverken blevet formuleret en overordnet filosofi eller formuleret fælles, formaliserede, operationelle og uheldsteoretiske moderne metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger.

I dette projekt er der derfor arbejdet på at formulere en overordnet filosofi for dette arbejde, udvikle en metode til udpegning samt konkretisere hvordan analyse og udbedring af grå strækninger skal foretages.

Som illustreret i figur 69 er der i dette projekt formuleret en filosofi for det grå strækingsarbejde. Her forsøges filosofien for sortpletarbejdet henholdsvis mass action kombineret forstået på den måde, at arbejdet både har en lokalt, helbredende og tilbageskuende karakter og en generelt, forebyggende og fremadskuende karakter.



Figur 69. Den overordnede filosofi i det grå strækingsarbejde.

Dette skal konkret forstås således, at udpegningen af grå strækninger er baseret på registrerede uheld, og derved vil selve udpegningsfasen have en tilbageskuende karakter lignende sortpletmetoden.

Derimod har den efterfølgende analyse- og løsningsfase en både tilbage- og fremadskuende karakter, idet arbejdet i disse faser er mere helhedsorienteret. Det skal forstås på den måde, at der ikke kun tages udgangspunkt i uheldene, men også generelle problemer og løsning af disse i form af standardforbedring. Dette tænkes gjort ved, at helbredende foranstaltninger på uheldslokaliteter breddes ud på hele strækningen og derved også får forebyggende karakterer. Et eksempel på dette er sanering af faste genstande indenfor sikkerhedszonen. Disse faste genstande skal ikke kun saneres på uheldslokaliteter, men også på lokaliteter, hvor der ikke er sket uheld i uheldsperioden, men hvor uheldet måske sker næste gang.

Denne formulerede filosofi for det grå strækingsarbejde kan først endelig vurderes efter de konkrete foretagne uheldsanalyser og besigtigelser af de udvalgte analysestrækninger. Som det beskrives i det følgende viser disse analyser efter nærmere refleksion, at der kan sættes spørgsmålstejn ved denne filosofi, og derved hele den i dette projekt beskrevne måde at tænke og gennemføre det grå strækingsarbejde på.

Problemer med filosofien

Som det fremgår af uheldsanalyserne og besigtigelserne er der identificeret mange trafiksikkerhedsmæssige fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder på de fire udvalgte analysestrækninger, som er foreslået minimeret eller elimineret under den efterfølgende løsningsfase.

Gennemgås de fundne problemer imidlertid i forhold til om de primært er identificeret på baggrund af de registrerede uheld eller i forbindelse med den foretagne besigtigelse må det konkluderes, at de primært er identificeret på baggrund af resultater fra besigtigelsen.

Foretages der en lignende gennemgang af de foreslåede løsningsforslag kan det ses, at hovedparten af disse udelukkende har forebyggende karakter i form af udelukkende at relatere sig til problemer fundet under besigtigelsen. Det er derved begrænset, hvor mange af de foreslåede foranstaltninger, der både har helbredende og forebyggende karakter i form af at relatere sig til problemer identificeret i både uheldsanalysen og besigtigelsen.

Dette er sammenfattet i tabel 125. Blandt de 54 overordnede foreslåede løsningsforslag på de fire analysestrækninger er det kun en fjerdedel, som relaterer sig til de registrerede uheld, mens de resterende tre fjerdedele ikke umiddelbart har noget med de registrerede uheld at gøre.

Et illustrativt eksempel på denne problematik er analysestrækning 4. Her er flertallet af uheldene sket i krydsene på strækningen, men på baggrund af resultater fra besigtigelsen retter løsningsforslagene sig primært mod problemer på de mellemliggende delstrækninger, mens der i besigtigelsen kun er registreret mindre fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder i de uheldsbelastede kryds.

	1	2	3	4	I alt
Helbredende og forebyggende	7	3	(1)	3	14
Udelukkende forebyggende	9	11	(7)	13	40

Tabel 125. Antal løsningsforslag på de fire analysestrækninger som både har helbredende og forebyggende karakter henholdsvis udelukkende har forebyggende karakter.

Med forbehold for at der kun er foretaget analyse og besigtigelse af fire strækninger viser dette, at det er meget vanskeligt at finde lokale og strækningsbaserede uheldsfaktorer på de udpegede strækninger på baggrund af de registrerede uheld. Gennemgangen får derved i større grad karakter af at være en form for generel strækningsgennemgang eller vejinventering med henblik på standardforbedring af den givne strækning end helbredelse af lokale og strækningsbaserede risikomomenter.

Herved begås rent teoretisk samme fejl som det tidligere i rapporten er beskrevet, at der er set eksempler på i forbindelse med det nuværende sortpletarbejde. Nemlig at lokaliteterne udpeges på baggrund af uheld, men løsningerne er uafhængige af de registrerede uheld.

Her gælder det, at ren vejinventering, der er uafhængig af registrerede uheld, i henhold til den formulerede filosofi for

både sortpletarbejdet og det grå strækningsarbejde ikke kan karakteriseres som hørende under denne form for stedbundet trafikikkerhedsarbejde.

Der er ingen tvivl om, at vejinventering og standardforbedringer af vejnettet medvirker til forbedring af trafikikkerheden. Under forudsætning af, at dette arbejde ikke kan foretages for hele vejnettet, er det dog vigtigt, at rangeringen af hvilke kryds eller strækninger, der skal inventeres og standardforbedres foretages på en sådan måde, at forbedringerne får størst trafikikkerhedsmæssig effekt.

Idet vejinventeringen i princippet er uafhængig af de registrerede uheld kan denne rangeringen eventuelt med fordel foretages på en anden måde end rangeringen i det typiske sortpletarbejde eller i den udviklede metode til udpegning af grå strækninger, herunder kan en ikke uheldsbaseret form for rangering komme på tale.

Den beskrevne problematik med, at løsningsforslagene primært har forebyggende karakter, gælder især for tre af strækningerne. På analysestrækning 1 er der derimod fundet relativt mange problemer, som både er identificeret på baggrund af uheldsbilledet og den foretagne besigtigelse. Næsten halvdelen af de foreslåede løsningsforanstaltninger har således både helbredende og forebyggende karakter, mens det for de andre strækninger kun er 10-20 % af foranstaltningerne.

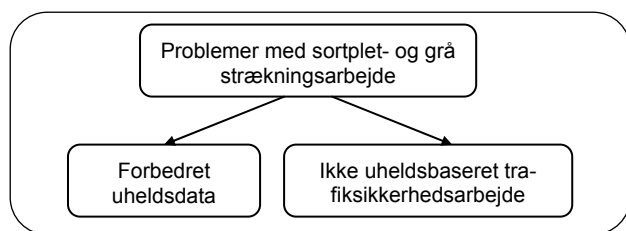
Analysestrækning 1 er dermed den strækning blandt de fire analysestrækninger, der mest har karakter af at være en grå strækning i henhold til den formulerede filosofi for det grå strækningsarbejde. Paradoksalt er denne strækning dog "lidt tilfældigt" blevet udpeget som følge af mange alvorlige uheld et enkelt år, mens der i de andre år i uheldsperioden kun har været få eller ingen uheld.

Selvom det rent teoretisk betragtes som hensigtsmæssigt at formulere filosofien for det grå strækningsarbejde som en kombination af tilgangen i sortpletarbejdet og tilgangen i mass action viser de konkrete analyser sammenfattende, at det i praksis i Danmark med det nuværende uheldsniveau og dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik er problematisk at definere det grå strækningsarbejde med udgangspunkt i denne kombination af tilgange.

Løsningsmuligheder

Overordnet er der to mulige løsningsstrategier på det beskrevne problem med den nuværende tilgang til sortpletarbejdet og den foreslåede tilgang til det grå strækningsarbejde. Dette er illustreret i figur 70. Det kan enten være at få forbedret uheldsdatagrundlaget, som udpegning og analyse af uheldsbelastede lokaliteter er baseret på, eller det kan

være at rette blikket fuldstændig mod gennemførelse af standardforbedringer i form af mass action-tilgangen.



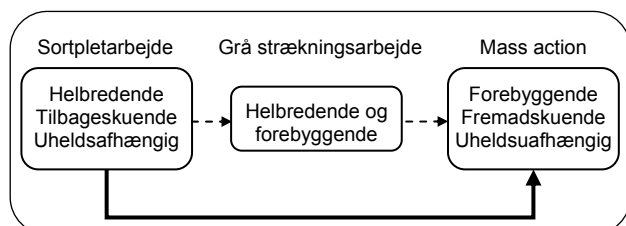
Figur 70. Overordnede løsningsstrategier i forhold til problemerne med tilgangene i sortpletmetode og det grå strækingsarbejde.

En løsningsstrategi kan som tidligere beskrevet være at få forbedret uheldsdata i form af bedre og mere dækkende indberetningssystemer, idet datamaterialet efterhånden er ved at være for tyndt til, at det kan lade sig gøre at gennemføre et uheldsafhængigt trafikikkerhedsarbejde på tilfredsstillende vis.

Opnås der et mere dækkende datamateriale kan det formentlig lade sig gøre at gennemføre både sortpletarbejdet og det foreslåede grå strækingsarbejde i henhold til de beskrevne filosofier, idet flere registrerede uheld vil betyde, at det i større grad er muligt at identificere og helbrede problemer relateret til uheld. Samtidig vil betydningen af den tilfældige variation i udpegningerne blive mindre.

I tilfælde af, at der ikke sker en forbedring af uheldsdatagrundlaget kan det som den anden løsningsstrategi blive nødvendigt at gøre det stedbundne trafikikkerhedsarbejde uafhængigt af indtrufne uheld i form af en mass action baseret tilgang, hvor der arbejdes med forbedring af trafikikkerheden i form af vejinventering og standardforbedringer.

Det vil sige, at skridtet tages fuldt ud fra en helbredende, tilbageskuende og uheldsafhængig sortplettilgang til en forebyggende, fremadskuende og uheldsuafhængig mass action-tilgang. Som illustreret i figur 71 betyder det, at der springes over det foreslåede mellemliggende trin i form af det grå strækingsarbejde, hvor de to tilgange forsøges kombineret.



Figur 71. Strategiskifte i det stedbundne trafikikkerhedsarbejde fra sortplettilgangen til mass action-tilgangen.

At trafikikkerhedsarbejdet skal gøres uheldsuafhængigt vil konkret sige, at det ikke kun er strækningsgennemgangen eller vejinventeringen, der skal foretages uafhængigt af de registrerede uheld, men også udpegningen af, hvilke kryds eller strækninger, der først skal gennemgås.

Selvom udpegningen og analysen foretages uafhængigt af indtrufne uheld er det stadig vigtig med gode uheldsdata, da disse eksempelvis skal benyttes i forbindelse med mere generelle uheldsanalyser, som er vigtige i forhold til at få viden om, hvilke generelle problemer der skal fokuseres på i strækningsgennemgangen og sættes ind overfor i standardforbedringen.

Under forudsætning af, at der ikke er ressourcer til at gennemgå hele vejnettet er et centralt spørgsmål i forbindelse med denne tilgang, hvordan strækningerne skal rangeres i forhold til, hvilke strækninger der først skal gennemgås. Her er der i bilag D og bilag E beskrevet forskellige ikke uheldsbaserede udpegningsmetoder, der kan tages udgangspunkt i, og eventuelt videreudvikles.

Ud fra filosofien om at der skal sættes ind, hvor risikoen er størst, kan det alternativt også overvejes at udpege på baggrund af en form for mål for trafikmængden. Ønskes det eksempelvis at sanere faste genstande langs vejnettet kan det være hensigtsmæssigt at starte med de strækninger, hvor der er mest trafik, da sandsynligheden for, at de faste genstande bliver påkørt umiddelbart må være størst her. Hvordan udpegningen konkret skal udføres er et område, der bør arbejdes videre med.

I dette projekt er det forsøgt at udvikle en filosofi for det grå strækingsarbejde, der er baseret på en kombination af tankegangen i det helbredende, tilbageskuende og uheldsbaserede sortpletarbejde og tankegangen i den forebyggende, fremadskuende og ikke uheldsbaserede mass action-tilgang. Efter nærmere eftertanke og analyser må det konkluderes, at det i Danmark med den nuværende dækningsgrad i den officielle uheldsstatistik i praksis formentlig kun sjældent kan lade sig gøre på fornuftig vis.

Definitioner, benævnelser og forkortelser

I forbindelse med udvikling af metoder til gennemførelse af det grå strækingsarbejde er der i nærværende projekt introduceret en række nye definitioner, benævnelser og forkortelser. Disse beskrives første gang de introduceres i rapporten, men som en hjælp til læseren findes der i det følgende en samlede oversigt over begreberne.

Udover at listen omfatter i dette projekt introducerede definitioner, benævnelser og forkortelser, er der også medtaget forklaring på andre begreber, som er centrale i projektet. Dette er gjort som en hjælp til læseren og for at undgå misforståelse skabt på baggrund af uenighed om, hvordan forskellige begreber skal forstås. Her er begreberne som udgangspunkt defineret efter normal praksis, hvis en sådanne findes, og svarer til definitionerne i eksempelvis "Vej- og trafikteknisk ordbog" (Vejdirektoratet 2002) eller andre for det givne begreb centrale kilder.

Definitionerne, benævnelserne og forkortelserne er oplistet i alfabetisk rækkefølge.

A- og p-parametre

A- og p-parametre henviser til de konstanter, som indgår i de danske uheldsmodeller. Parametrene er unikke for hver vejtype og er fastsat ud fra regressionsanalyser.

Alvorlighed, skadesgrad

Alvorlighed eller skadesgrad angiver alvorligheden af de registrerede uheld. I dette projekt opereres med to overordnede såkaldte alvorlighedsmaal. Alvorlighedsmaal 1: Andel af personskadeuheld af forskellige alvorlighed i forhold til alle uheld. Alvorlighedsmaal 2: Antal tilskadekomne af forskellige alvorlighed pr. personskadeuheld.

Alvorligt personskadeuheld, alvorligt uheld

Alvorligt personskadeuheld defineres i dette projekt som trafikuheld, hvor der som minimum er alvorligt tilskadekomne. Derudover kan der være dræbte og lettere tilskadekomne i uheldet.

Alvorlig personskadeuheldsfrekvens, APUHF

Alvorlig personskadeuheldsfrekvens for vejstrækninger angiver antal registrerede alvorlige personskadeuheld pr. million køretøjskm.

Alvorlig personskadeuheldstæthed, APUHT

Alvorlig personskadeuheldstæthed for strækninger angiver antal registrerede alvorlige personskadeuheld pr. år pr. km.

Alvorligt tilskadekomne

Alvorligt tilskadekomne er personer med hjernerystelse, kraniebrud, læsioner på brystkasse eller rygsøjle, knoglebrud eller lignende. Klassificeringen er baseret på politiets skøn eventuelt efter indhentning af informationer fra skadestuen.

Dræbte i trafikuheld

Dræbte er personer, der er døde som følge af trafikuheldet indenfor 30 dage efter uheldet. Personer, der er døde mere end 30 dage efter, uheldet er indtruffet, klassificeres ikke som dræbte som følge af trafikuheldet. Er personen død af andre årsager, eksempelvis hjertestop, inden uheldet skete, klassificeres de ikke som trafikdræbte.

Dødsuheld

Dødsuheld defineres som trafikuheld, hvor en eller flere implicerede parter er blevet dræbt. Derudover kan der være alvorligt og lettere tilskadekomne i uheldet.

Ekstrauheld

Ekstrauheld defineres som trafikuheld, hvor der kun er sket ubetydelig skade, og hvor der ikke er sket grove overtrædelser af færdselsloven, men som er blevet registreret af politiet, uden de dog har optaget rapport. Ubetydelig skade vil sige, at skaden ikke skønnes at overstige 10.000 kr på et motorkøretøj eller 1.000 kr for anden skade.

Forklaret systematisk uheldsvariation

Den del af den systematiske uheldsvariation som er mulig at beskrive i den givne uheldsmodel.

Forventet uheldsforekomst

Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme på en given lokalitet i form af et knudepunkt eller en strækning indenfor en given tidsperiode. Den forventede uheldsforekomst estimeres ved hjælp af uheldsmodeller. I nyere uheldsteori underroppeles forventet uheldsforekomst i generelt og lokalt forventet uheldsforekomst.

Førsteårsforrentning

Metode til at vurdere og prioritere mellem forskellige opstillede projekter til i dette tilfælde at forbedre trafiksikkerheden. Udregning af førsteårsforrentningen foretages på baggrund af projekternes costs og benefits for det første år. Costs er anlægsomkostningerne, mens benefits er de forventede sparede uheld og personskader, som ved hjælp af trafikøkonomiske enhedspriser omregnes til økonomisk værdi.

Generelt forventet uheldsforekomst

Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme indenfor en given tidsperiode, når der udelukkende tages udgangspunkt i lokalitetens generelle vejudformning, omgivelser og trafikmængde, og der således ikke tages højde for betydningen af lokale og stedsspecifikke forhold i form af detailudformningen. Den generelt forventede uheldsforekomst angiver således ikke den forventede uheldsforekomst for en bestemt lokalitet, men derimod den forventede uheldsforekomst for den givne lokalitetstype.

Gennemsnitlig uheldsforekomst

Antal uheld der i gennemsnit kan forventes på en given lokalitetstype. Den gennemsnitlige uheldsforekomst svarer i et vist omfang til den generelt forventede uheldsforekomst dog med den undtagelse, at den gennemsnitlige uheldsforekomst i nærværende projekt angiver den gennemsnitlige uheldsforekomst for en lokalitetstype med en trafikmængde indenfor et givent interval, mens den generelt forventede uheldsforekomst angiver den gennemsnitlige uheldsforekomst for lokalitetstype med en specifik trafikmængde. Betegnelsen gennemsnitlig uheldsforekomst benyttes således for at kunne skelne mellem, om den gennemsnitlige uheldsforekomst er estimeret i en kategorianalyse eller i en decideret uheldsmodel.

Gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, GUVHT

Angiver den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for de i dette projekt 50 definerede kategorier, og beregnes som summen af den gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede tæthed af alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld, hvor væg-

tene beregnes på baggrund af det gennemsnitlige antal tilskadekomne af forskellige alvorlighed og de person- og materialerelaterede uheldsomkostninger.

Grå plet

En grå plet er ligesom en sort plet en lokalitet på vejnettet, hvor der er en koncentration af uheld, dog er koncentrationen mindre ved grå pletter end ved sorte pletter. Grå pletter defineres typisk som kryds eller 500 m lange delstrækninger, hvor der på fem år er registreret tre personskadeuheld.

Grå strækning, hazardous road section

Der findes ingen fælles definition af grå strækninger, men i dette projekt er følgende definition formuleret: 2-10 km lange, homogene strækninger mellem byer og større kryds på det overordnede vejnet i det åbne land, hvor reduktionspotentialindekset grundet strækningsbaserede risikomomenter er højere end fire. Reduktionspotentialindekset beregnes som absolut forskel mellem den registrerede og gennemsnitlige uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den givne vej- og trafikkategori.

Helserisiko

Helserisiko bruges for større regionale eller nationale områder, og beskrives typisk som antal årligt døde pr. 100.000 indbyggere. Helserisikoen giver mulighed for at måle og sammenligne risikoen i forskellige lande og på tværs af forskellige sektorer.

Ikke stedbundet trafiksikkerhedsarbejde

Det ikke stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er initiativer som lovgivning, information eller kampagner, der virker uafhængig af lokalitet.

Kategori, underkategori, vej- og trafikkategori

Opdeling af de i dette projekt 11 definerede vej kategorier i 50 såkaldte kategorier, underkategorier eller vej- og trafik kategorier på baggrund af trafikmængden.

Kategorianalyse

Med udgangspunkt i et givent datasæt bestående af vej-, trafik- og uheldsdata foretages en kategorianalyse ved at opdele datasættet i nogle definerede kategorier, og for disse kategorier udregnes der en gennemsnitsværdi for den afhængige analysevariabel, som i denne sammenhæng normalt er antallet af uheld. Som kategorivariabel anvendes vej- og trafikrelaterede parametre, som har signifikant indflydelse på værdien af den afhængige analysevariabel.

Kryds, knudepunkter

Rundkørsler, signalregulerede kryds, prioriterede kryds og flettestrækninger, hvor skærende trafikstrømme krydser hinanden og svingmanøvre gennemføres.

Let personskadeuheld, let uheld

Let personskadeuheld defineres i dette projekt som trafikuheld, hvor der udelukkende er lettere tilskadekomne, og således hverken dræbte eller alvorligt tilskadekomne.

Let tilskadekomne

Let tilskadekomne er personer, hvis skader ikke kan betragtes som alvorlige. Det er personer med små skader, der enten kræver lægebehandling eller hospitalsindlæggelse for observationer uden senere konstatering af skader. Klassificeringen er baseret på politiets skøn eventuelt efter indhentning af informationer fra aktuelle skadestuer.

Lokal forventet uheldsforekomst

Antal uheld der i gennemsnit kan forventes at forekomme på en specifik lokalitet i form af et knudepunkt eller en strækning indenfor en given tidsperiode, når der både tages udgangspunkt i betydningen af generelle og lokale forhold i form af generel udformning og trafikmængde henholdsvis detailudformning, lokal trafikafvikling og trafikantadfærd. Mens den generelt forventede uheldsforekomst angiver den forventede uheldsforekomst for den givne lokalitetstype, angiver den lokalt forventede uheldsforekomst den forventede uheldsforekomst for den enkelte, specifikke lokalitet.

Materielskadeuheld

Materielskadeuheld defineres som et trafikuheld, hvor der udelukkende er sket materiel skade på køretøj, vejens udstyr, beklædning eller lignende. For at uheldet bliver registreret som et materielskadeuheld i den officielle uheldsstatistik skal det gælde, at skaden skønnes at overstige 10.000 kr på et motorkøretøj eller 1.000 kr for anden skade.

Personskadeuheld

Personskadeuheld defineres som trafikuheld, hvor der er sket personskade i form af, at en eller flere implicerede parter er blevet dræbt eller kommet alvorligt eller let til skade. Er der kun sket små skader, der ikke kræver lægebehandling, medregnes uheldet ikke som et personskadeuheld.

Personskadeuheldsfrekvens, PUHF

Personskadeuheldsfrekvens for vejstrækninger angiver antal registrerede personskadeuheld pr. million køretøjkm.

Personskadeuheldstæthed, PUHT

Personskadeuheldstæthed for strækninger angiver antal registrerede personskadeuheld pr. år pr. km.

Persontransportarbejde

Persontransportarbejde defineres som det samlede antal km, som alle personer i den givne gruppe er blevet transporteret på vejnettet pr. år. Arbejdet opgøres i personkm.

Reduktionspotentialeindeks, RPI

I dette projekt rangeres strækningerne efter deres reduktionspotentialeindeks, der beregnes som absolut forskel mellem den gennemsnitlige og registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed. Populært beskrevet angiver reduktionspotentialeindekset et indeks for potentiale for at spare alvorlige personskadeuheld, hvis den givne strækning får en gennemsnitlig uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed.

Registreret eller observeret uheldsforekomst

Antal uheld der er registreret på en given lokalitet i form af et knudepunkt eller en strækning indenfor en given tidsperiode som eksempelvis fem år. Normalt opgøres den registrerede uheldsforekomst som antal uheld pr. år. Normalt er det tale om uheld, som indgår i den officielle uheldsstatistik.

Registreret uheldsomkostningsvægtet uheldstæthed, RVUHT

Angiver den registrerede uheldsomkostningsvægtede uheldstæthed for den enkelte strækninger, og beregnes som summen af den registrerede uheldsomkostningsvægtede tæthed af alvorlige personskadeuheld, lettere personskadeuheld og materielskadeuheld, hvor der som vægte benyttes de vægte, der er beregnet for den kategori, som den pågældende strækning tilhører.

Risikomål

Der findes flere forskellige måder at vurdere uheldsrisikoen på. Generelt gælder det, at antallet af risikorelaterede hændelser i form af uheld, tilskadekomst, dræbte eller konflikter sættes i forhold til mulige eksponeringer, der kan være vej-længde, trafikarbejde, persontransportarbejde, antal rejser, tidsperiode eller population.

Skadesrisiko

Skadesrisikoen er sandsynligheden for at blive skadet i et givet trafikuheld.

Sort plet

En sort plet er en lokalitet på vejnettet, hvor der sker flere trafikuheld i forhold til, hvad der på baggrund af lokalitetens type og udformning og trafikken omfang og sammensætning skulle forventes. En sort plet udpeges i Danmark normalt ved hjælp af den såkaldte z-værdi metode eller tæthedsfrekvensmetoden.

Stedsbestemte uheld

Stedsbestemte uheld er trafikuheld, hvis opståen kan henføres til den lokalitet, hvor uheldet har fundet sted. Det kan for eksempel være dårlige oversigtsforhold.

Stedsubestemte uheld

Stedsubestemte uheld er trafikuheld, som ville være indtruffen uanset lokalitet. Det kan for eksempel være et uheld som følge af eksploderet bildæk.

Stedbundet trafiksikkerhedsarbejde

Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er rettet mod forbedring af sikkerheden på konkrete lokaliteter, hvor der typisk er en høj forekomst af trafikuheld.

Systematisk uheldsvariation

Den del af den samlede uheldsvariation, der kan henføres til geografiske forhold i form af vejen, dens omgivelser og trafikken, der har signifikant indflydelse på uheldsforekomsten. Den systematiske variation kan også beskrives som variationen i det forventede antal uheld, hvilket er det gennemsnitlige antal uheld over en længere tidsperiode for den givne lokalitet. Den systematiske variation opdeles normalt i forklaret og uforklaret systematisk variation.

Tilfældig uheldsvariation

Den del af den samlede uheldsvariation som er rent tilfældig grundet uheldenes stokastiske natur. Den tilfældige variation kan også beskrives som variationen i det registrerede antal uheld omkring et bestemt forventet antal uheld.

Total uheldsvariation

Summen af tilfældig variation, uforklaret systematisk variation og forklaret systematisk variation.

Trafikarbejde

Trafikarbejdet defineres som det samlede antal km som køretøjerne indenfor en given køretøjkategori kører i løbet af et år. Trafikarbejdet opgøres i køretøjkm, og beregnes ved at multiplicere årsdøgntrafikken med strækningsslængden.

Trafikkens miljøkonsekvenser

Trafikkens miljøkonsekvenser er de konsekvenser biltrafikken har for miljøet og trafiksikkerheden på både lokalt, regionalt og globalt niveau. Under trafikken miljøkonsekvenser regnes her konsekvenser med hensyn til luftforurening, støj, barriereeffekt, visuel betydning og trafikuheld.

Trafikøkonomiske enhedspriser

Trafikøkonomiske enhedspriser er værdisætning af kørsels-, tids-, trafikuhelds- og miljøomkostninger, som kan benyttes i samfundsøkonomisk projektvurdering af vejprojekter. De trafikøkonomiske enhedspriser opgøres af Trafikministeriet.

Trafikuheld, trafikulykke, uheld

Trafikuheld og -ulykker defineres i dette projekt på samme måde. Her defineres et trafikuheld som et uheld, der har fundet sted på en vej, plads eller område, som benyttes til almindelig færdsel af en eller flere færdselsarter, og mindst en af de indblandede trafikanter var kørende. Trafikuheld anses desuden for at være et svigt i et system bestående af trafikant, køretøj samt vej og dens omgivelser.

Uforklaret systematisk uheldsvariation

Den del af den systematiske uheldsvariation, som det ikke umiddelbart er muligt at beskrive i den givne uheldsmodel, da der eksempelvis ikke er indsamlet tilstrækkelig data om de givne parametre. Dette kan for eksempel være detailudformningen af de enkelte lokaliteter.

Uhedsbelastet lokalitet

Uhedsbelastet lokalitet benyttes i dette projekt som en fællesbetegnelse for sorte og grå pletter og strækninger.

Uhedsfaktor

I trafiksikkerhedsarbejdet benyttes uhedsfaktorer frem for uheldsårsag til forklaring af uheldet. En uhedsfaktor er en omstændighed, som er til stede ved det givne uheld, og hvis denne omstændighed ikke var til stede, ville uheldet sandsynligvis ikke være sket. Et uheld kan opstå som følge af en enkelt uhedsfaktor, men oftest optræder adskillige faktorer, og det er således kombinationen, der resulterer i uheldet. Her udgør den enkelte faktor i sig selv ikke nødvendigvis en stor risiko i den givne situation. Uhedsfaktorerne kan henføres til trafikanten, køretøjet, vejen og dens omgivelser eller en kombination af disse.

Uhedsforløb

Forløbet ved et trafikuheld inddeles i tre faser: Pre-crash phase, crash phase og post-crash phase.

Uhedsfrekvens, UHF

Uhedsfrekvens for vejstrækninger angiver antal registrerede trafikuheld pr. million køretøjskm.

Uhedsmodel

En uhedsmodel består af et eller flere matematiske formeludtryk til estimering af den forventede uheldsforekomst på baggrund af forskellige parametre om vejen og dens omgivelser samt trafikmængden, som har signifikant betydning for uheldsniveauet.

Uhedsomkostningsvægtet uheldstæthed, VUHT

Fællesbetegnelse for gennemsnitlig og registreret uhedsomkostningsvægtet tæthed.

Uhedsrisiko

Ulykkesrisikoen er sandsynligheden for at blive indblandet i et trafikuheld i forhold til, hvor langt man transporterer sig.

Uheldstæthed, UHT

Uheldstæthed for strækninger angiver antal registrerede trafikuheld pr. år pr. km.

Uhedsperiode

Den tidsperiode, hvori antallet af uheld opgøres i forbindelse med udpegning og analyse af uhedsbelastede lokaliteter. Denne periode er i Danmark typisk fem år.

Vejbestyrelse, vejmyndighed

De 71.663 km offentlige veje i Danmark bestyres af tre forskellige vejbestyrelser: Vejdirektoratet bestyrer de 1.618 km statsveje også kaldet hovedlandeveje, amterne bestyrer de 9.986 km amtsveje også kaldet landeveje og kommunerne bestyrer de 60.018 km kommuneveje. Derudover er der 41 km statsveje på Storebælt og Øresund, der bestyres af Sund og Bælt Holding A/S, samt ca. 15.000 km private fællesveje.

Vejen i billeder, VIMS

Billeder af stats- og amtsveje for hver 20. m i begge retninger. Vejen i billeder er tilgængelig på www.vejsektoren.dk.

Vejkategori

Opdeling af vejnettet i dette projekt i 11 vej kategorier på baggrund af netart, antal kørespor, rangbebyggelse, hastighedsgrænse samt tilstedeværelse af kantbane og cykelsti:

1. Motorveje
2. Motortrafikveje
3. Firesporede veje
4. Tresporede veje
5. Tosporede veje med randbebyggelse
6. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 60 km/t
7. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 70 km/t
8. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med kantbane
9. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med ensrettet cykelsti
10. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t med dobbeltrettet cykelsti
11. Tosporede veje uden randbebyggelse med hastighedsgrænse på 80 km/t uden kantbane eller cykelsti

Vejsektorens Informationssystem, VIS

Vejsektorens Informationssystem, VIS, er et landsdækkende vejinformationssystem, der består af sammenknyttede databaser i Vejdirektoratet og amterne. VIS rummer alle de vigtigste oplysningerne om vej- og trafikforhold samt uheldsdata på stats- og amtsveje samt uheldsdata for kommunevejene. Med brugernavn er VIS tilgængelig på Internettet under Vejdirektoratet. Under VIS findes forskellige værktøjer som eksempelvis VISplet, som kan benyttes til udpegning af sorte pletter.

Vejstrækning, strækning

Vejnettet opdeles i vejkryds og vejstrækninger, hvor vejstrækninger er strækninger uden betydelige kryds, som eksempelvis indkørsler til boliger og erhverv.

Årsdøgntrafik, ÅDT

Årsdøgntrafik er den gennemsnitlige daglige trafikmængde set over et helt år. Enheden er således køretøjer pr. døgn.



Litteratur- og kildeliste

Abbess m.fl. 1981: "Accidents at Black Spots: Estimating the Effectiveness of Remedial Treatment – With Special Reference to the Regression-to-the-Mean Effect", Abbess, C.; Jarrett, D.; Wright, C. C., *Traffic Engineering and Control*, årgang 22, nr. 10, oktober 1981, side 535-542, ISSN: 0041-0683.

Amterne i Danmark 1997: "Amterne og trafiksikkerhed – fra ord til handling", *Amterne i Danmark*, december 1997.

Amterne i Danmark 2002: "Unge trafikanter – Hovedrapport", *Amterne i Danmark*, november 2002, ISBN: 87-7941-249-1.

Amterne i Danmark 2003: "Trafiksikkerhed – Amterne tager ansvar – Strategi 2003-2012", *Amterne i Danmark*, marts 2003, ISBN: 87-7723-325-8.

Amterne i Danmark 2004: "Trafiksikkerhed i amterne – Vejteknik og metoder" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.trafiksikkerhed.com> (set juli 2004).

Amterne i Danmark 2005: "Registrering af trafikulykker på skadestuerne" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.trafiksikkerhed.com/aktuelt/skadestue.pdf> (set juli 2005).

Amtsrådsforeningen 2004: "Amterne i tal – 2004", Amtsrådsforeningen, Økonomisk Sekretariat, marts 2004, ISBN: 87-7723-244-1.

Andersen 2004: "Brug af skadestuerregistreringer i sortplet-arbejdet - eksemplificeret i Esbjerg Kommune", Andersen, Camilla Sloth, afgangsprøve ved civilingeniøruddannelsen i planlægning ved Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, juni 2004 (ikke publiceret).

Andersen 2005: "Rundkørsler sparer liv", Andersen, Camilla Sloth, Viborg Amt (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.miljo.viborgamt.dk/sw38314.asp> (set august 2005).

Andersen 2005a: "Viborg Amt strammer kurverne op", Andersen, Camilla Sloth, *Dansk Vejtidskrift*, årgang 82, nr. 10, side 38-39, oktober 2005, ISSN: 0011-6548.

Andersen m.fl. 1990: "Valg af organisations sociologiske metoder – et kombinationsperspektiv", Andersen, Ib m.fl., *Samfundslitteratur*, 1990, ISBN: 87-593-0229-1.

Andersen m.fl. 1994: "Videnskabsteori & metodelærer", Andersen Heine m.fl., *Samfundslitteratur*, 4. udgave, Frederiksberg, 1994, ISBN: 87-593-0475-8.

Andersen m.fl. 2002: "Selvindrapportering af ulykker i Støvring Kommune", Andersen, Aleks Danmark; Jensen, Morten; Pedersen, Rene Hollen; afgangsprøve ved civilingeniøruddannelsen i planlægning ved Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, juni 2002 (ikke publiceret).

Andersen og Sørensen 2004: "De forkerte sorte pletter – Sammenligning af normal sortpletudpegning og udpegning på baggrund af uheldsregistreringer fra skadestuen", Andersen, Camilla Sloth; Sørensen, Michael, *Dansk Vejtidskrift*, årgang 81, nr. 10, side 20-23, oktober 2004, ISSN: 0011-6548.

Andersson 2002: "Brug af konfliktteknik i transportforskningen – Arbejdsnotat", Andersson, Puk Kristine, *Danmarks Transportforskning*, juli 2002.

Assing 2004: Mail fra Dipl.-Volksw. Kai Assing (assign@bast.de), Bundesanstalt für Strassenwesen (BAST), Federal Highway Research Institute, Bergisch Gladbach, Tyskland, 2. april 2004.

Bach 2001: "Selvrapportering af cyklistuheld i Aalborg Kommune via Internettet", Bach, Ulrich, afgangsprøve ved civilingeniøruddannelsen i planlægning ved Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, august 2001 (ikke publiceret).

Bach 2006: "Svendborg – Rute 9 – Grå strækingsanalyse for hldv. 133 og 206 – Dokumentationsrapport" Bach, Ulrich, *Vejdirektoratet*, april 2006.

Baerwald m.fl. 1976: "Transportation and Traffic Engineering Handbook", Baerwald, John Edward m.fl., *Institute of Traffic Engineers*, New Jersey, 1976, ISBN: 0-13-930578-5.

Bmvdw 2001: "Programm für mehr Sicherheit im Strassenverkehr", Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin, februar 2001 (tilgængelig på www.bmvdw.de).

Brüde 2005: "Trafiksäkerhetsmodell för länkar på landsbygd", Brüde, Ulf, *VTI rapport 514*, VTI, Linköping, 2005, ISSN: 0347-6030 (tilgængelig på www.vti.se).

Christensen 2002: "Beregning av skadegradstetthet – Et teoretisk og empirisk grunnlag", Christensen, Peter, *arbejdsdokument ved Transportøkonomisk Institutt*, januar 2002, Oslo.

Clausen og Brønchenburg 2002: "Korridorundersøgelse af Odense Ø-Kolding-Vejle", Clausen, Flemming; Brønchenburg, Søren; Vejdirektoratet, Rapport 249, København, 2002, ISBN: 87-7923-444-5.

Cowi 2002: "Århus Amt – Vejudbygningsplan – Teknisk Rapport", Cowi, oktober 2002, dokument nr.: P-54954-4.

Dahl 2004: "Forsøg med midterafstribning", Dahl, Margrethe, Dansk Vejtidskrift, årgang 81, nr. 1, side 7-8, januar 2004, ISSN: 0011-6548.

Danmarks Statistik 1973: "Færdselsuheld 1971 – Statistiske meddelelser 1973:1", Danmarks Statistik, februar 1973, København, ISBN: 87-501-0225-7.

Danmarks Statistik 1997: "Vejledning til indberetning om færdselsuheld", Danmarks Statistik, 3. udgave, januar 1997.

Danmarks Statistik 2000: "Transport 2000", Danmarks Statistik, november 2000, ISBN: 87-501-1134-5.

Danmarks Statistik 2002: "Færdselsuheld 2001", Danmarks Statistik, november 2002, ISBN: 87-501-1259-7.

Danmarks Statistik 2005: "Færdselsuheld 2004", Danmarks Statistik, september 2005, ISBN: 87-501-1484-0.

Dawson 2002: "A Systematic risk assessment of roads", Dawson, John, Conference proceedings: Star rating the Safety of Europe's roads – So, just how safe are these roads, AA Foundation for Road Safety Research – Institution of Civil Engineers, 25. november 2002, London.

Dawson og Trapp 2001: "Basic & Clinical Biostatistics – Third Edition", Dawson, Beth; Trapp, Robert G, Lange/McGraw-Hill International Editions, 2001, ISBN: 0-07-118206-3.

Deacon m.fl. 1975: "Identification of Hazardous Rural Highway Locations", Deacon, John A.; Zegeer, Charles V.; Deen, Robert C., Transportation Research Record 543 – Roadside Hazard and Safety Improvements, Transportation Research Board, side 16-33, 1975, ISBN: 0-309-02396-3.

Djuvfeldt 2005: "Stjärnmärkning av Vägar enligt EuroRap RPS", Djuvfelt, Bengt, Transportforum 2005, Session 38, Identifiering och hantering av säkerhetsbrister i väg - och flygtrafiken, Väg- och transportforskningsinstitutet, Linköping, 13. januar 2005.

Elvik m.fl. 1997: "Trafikksikkerheshåndbok – Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikksikkerhetstiltak", Elvik, Rune; Mysen, Anne Borger; Vaa, Truls, Transportøkonomisk institutt, Samferdselsdepartementet og Vegdirektoratet, 3. udgave, december 1997, Oslo, ISBN: 82-480-0027-3.

Elvik 1999: "Can injury prevention efforts go too far? – Reflections on some possible implications of Vision Zero for road accident fatalities", Elvik, Rune, Accident Analysis and preventions 31, 1999, side 265-286, Elsevier.

Elvik 1999a: "Ulykkesteori – Historisk udvikling og status i dag", Elvik, Rune, Transportøkonomisk institutt, november 1991, Oslo, ISBN: 82-7133-701-1.

Elvik og Mysen 1999: "Incomplete Accident Reporting – Meta-Analysis of Studies Made in 13 Countries", Elvik, Rune; Mysen, Anne Borger, Transportation Research Record – Statistical Methods in Transportation and Safety Data Analysis for Highway Geometry, Design and Operation – nr. 1665, side 133-1400, Transportation Research Board, Washington D.C, 1999, ISBN: 0-309-07065-1, ISSN: 0361-1981.

Elvik 2000: "Arbeidsoppleg for projektet: Assistanse Nullvifon/NTP – metode for beregning av skadegradstetthet", Elvik, Rune, arbeidsdokument ved Transportøkonomisk Institutt, maj 2000, Oslo.

Elvik og Rydningen 2002: "Effektkatalog for trafikksikkerhetstiltak", Elvik, Rune, Rydningen, Ulf, Transportøkonomisk institut, TØI rapport 572/2002, april 2002, Oslo, ISBN: 82-480-0260-8.

Elvik 2004: "Traffic Safety", Elvik, Rune, kapitel 16 i "Handbook of Transportation Engineering", Kutz, Myer, The McGraw-Hill Companies Inc, 2004, ISBN: 0-07-139122-3.

EU 2003: "Europæisk handlingsprogram for trafikksikkerheden – Halvering af antallet af trafikofre i Den Europæiske Union inden 2010: En fælles opgave", Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, Bruxelles, juni 2003.

EU 2006: "Care - Community Road Accident Database" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://ec.europa.eu/transport/care/statistics/series/index_en.htm (set juni 2006).

European Commission 2003: "Road Infrastructure Safety Management – Report of the Working Group on Infrastructure Safety", European Commission, DG Energy and Transport, High Level Group – Road Safety, december 2003.

EuroRAP 2004: "EuroRAP – About EuroRAP" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.eurorap.org> (set april 2004).

EuroRAP 2004a: "EuroRAP – News" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.eurorap.org> (set april 2004).

EuroRAP 2004b: "Rating Europe's roads for Safety" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.eurorap.org> (set april 2004).

EuroRAP 2004c: "Development of AA Atlas Risk Ratings" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://195.167.162.57/pdf/atlas_risk_ratings.pdf (set april 2004).

EuroRAP 2004d: "EuroRAP – Road Ratings" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.eurorap.org> (set april 2004).

EuroRAP 2004e: "EuroRAP puts Safety on the Street" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://195.167.162.57/pdf/safetyonthestreet.pdf> (set april 2004).

FHWA 2004: "SafetyAnalyst – Network Screening" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.safetyanalyst.org/screening.htm> (set maj 2004).

FHWA 2004a: "SafetyAnalyst – Overview" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.safetyanalyst.org/index.htm> (set maj 2004).

FHWA 2004b: "SafetyAnalyst – Participants" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.safetyanalyst.org/participants.htm> (set maj 2004).

FHWA 2004c: "SafetyAnalyst – Development Activities" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.safetyanalyst.org/devactivities.htm> (set maj 2004).

FHWA 2004d: "SafetyAnalyst – Tools" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.safetyanalyst.org/tools.htm> (set maj 2004).

Forsikring og pension 2003: "Forsikring og pension i Danmark 2003 – Statistik", Forsikring og pension, 100 år-gang, 2003 (tilgængelig på www.forsikringshus.dk).

Forsikringsoplysningen 2005: "Statistik" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.forsikringsoplysningen.dk/Statistik/Noegletal1.aspx> (set december 2005).

Frederiksborg Amt 2001: "Handlingsplan – Trafiksikkerhed i Frederiksborg Amt 2001 – 2012", Frederiksborg Amt, september 2001, Hillerød.

Frederiksborg Amt 2004: "Fartkampagne" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejnet.fa.dk/trafiksikkerhed/kampagner/fart/fartkampagnen.htm> (set august 2004).

Fuller og Santos 2002: "Psychology and the highway engineer", Fuller Ray; Santos Jorge A, Human Factors for Highway Engineers, Elsevier Science Ltd, 2002, ISBN: 0.080-43412-6.

Fyns Amt 2003: "Trafiksikkerhedsplan 2001-2012", Fyns Amt, oktober 2003, Odense, ISBN: 87-7343-547-3.

Fyns Amt 2004: "Besigtigelseskema", Fyn Amt, Odense, 2004 (internt besigtigelseskema).

Færdselssikkerhedskommissionen 1971: "Betænkning vedrørende færdselssikkerhedsfremmende foranstaltninger på eller ved vejen", Færdselssikkerhedskommissionen, Betænkning nr. 608, januar 1971, ISBN: 87-503-1111-5.

Færdselssikkerhedskommissionen 1988: "Færdselssikkerhedspolitisk handlingsplan – Betænkning nr. 1157 af Færdselssikkerhedskommissionen", Færdselssikkerhedskommissionen, december 1988, ISBN: 87-503-7668-3.

Færdselssikkerhedskommissionen 1996: "Status for den Færdselssikkerhedspolitiske handlingsplan af 1998", Trafikministeriet, 1996, ISBN: 87-90262-19-0.

Færdselssikkerhedskommissionen 1996a: "Færdselskommissionens strategiplan 1995 – 2000", Trafikministeriet, 1996, København, ISBN: 87-90262-26-3.

Færdselssikkerhedskommissionen 2000: "Hver ulykke er én for meget – Trafiksikkerhed starter med dig – Mod nye mål 2001-2012", Trafikministeriet, april 2000, København, ISBN: 87-90262-81-6.

Gaardbo 2005: "Analyse af grå strækninger på statsvejnettet", Gaardbo, Anders, AVF-seminar "Trafiksikkerhedsarbejde på strækninger i det åbne land", november 2005.

German Road and Transportation Research Association 2002: "Guidelines for Safety Analysis of Road Networks (RSN)", German Road and Transportation Research Association, Working group Traffic Engineering and Safety (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen), edition 2002.

German Road and Transportation Research Association 2003: "Guidelines for Safety Analysis of Road Networks (ESN)", German Road and Transportation Research Association, Working group Traffic Engineering and Safety (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen), edition 2003, maj 2003.

Greibe og Hemdorff 1995: "Uheldsmodel for bygader – Del 1: Model for 3- og 4-benende kryds", Greibe, Poul; Hemdorff, Stig R., Vejdirektoratet, notat 22.

Greibe og Hemdorff 1998: "Uheldsmodel for bygader – Del 2: Model for strækninger", Greibe, Poul; Hemdorff, Stig R., Vejdirektoratet, notat 59.

Haddon 1970: "A Logical Framework for Categorizing Highway Phenomena and Activity", Haddon, William Jr., Tenth International Study Week in Traffic and Safety Engineering, World Touring and Automobile Organisation/Permanent International Association of Road Congresses, Rotterdam, 1970.

Hansen 2002: "Notat til Vestsjællands Regionale Trafiksikkerhedsråd – Kriterier til valg af strækninger til Automatisk Trafik Kontrol", Hansen, Dorte Billeskog, Vestsjællands Amt, Vejområdet, december 2000, J.nr. 8-52-10-1112-2001.

Hansen og Mertner 2005: "Grå strækningsanalyse rute 21 Delstrækning Holbæk-Odden – Hovedrapport", Hansen, Morten Klintø; Mertner, Jesper, Vejdirektoratet, september 2005.

Hansen og Mertner 2005a: "Grå strækningsanalyse rute 21 Delstrækning Holbæk-Odden – Dokumentationsrapport", Hansen, Morten Klintø; Mertner, Jesper, Vejdirektoratet, september 2005.

Hauer og Persaud 1984: "Problem of identifying Hazardous Locations Using Accident Data", Hauer, Ezra, Persaud, Bhagwant, Transportation Research Record – Analysis and Management of Traffic Accident Records – nr. 975, side 36-43, Transportation Research Board, Washington D.C, 1984, ISBN: 0-309-03757-3.

Hauer 1992: "Empirical Bayes Approach to the Estimation of 'Unsatety': The Multivariate Regression Method", Hauer, Ezra, Accident Analysis and prevention, vol. 24, nr. 5, 1992, side 457-477, Pergamon Press Ltd.

Hauer 1996: "Identification of sites with Promise", Hauer, Ezra, Transportation Research Record – Statistical Methods and Accident Analysis for Highway and Traffic Safety – nr. 1542, side 54-60, Transportation Research Board, Washington D.C, 1996, ISBN: 0-309-05913-5.

Hauer 1997: "Observational Before-After Studies in Road Safety", Hauer, Ezra, Pergamon, ISBN: 0.08-043-053-8, 1997.

Hauer m.fl. 2002: "SafetyAnalyst: Software Tools for Safety Management of Specific Highway Sites – Task K – White Paper for Module 1 – Network Screening", Hauer, Ezra m.fl., Midwest Research Institute, Ryerson Polytechnic University for Federal Highway Administration, december 2002 (tilgængelig på www.safetyanalyst.org).

Hauer m.fl. 2002a: "SafetyAnalyst: Software Tools for Safety Management of Specific Highway Sites – Task K – White Paper for Module 2 – Diagnosis and Countermeasure Selection", Hauer, Ezra m.fl., Midwest Research Institute, Ryerson Polytechnic University for Federal Highway Administration, december 2002 (tilgængelig på www.safetyanalyst.org).

Hauer m.fl. 2002b: "Screening the Road Network for Sites with Promise", Hauer, Ezra; Kononov Jakov; Allery, Bryan; Criffith, Michael, Transportation Research Record – Statistical Methodology – Applications to Design, Data Analysis and Evaluation – nr. 1784, side 27-32, Transportation Research Board, 2002, ISBN: 0-309-07708-7.

Hauer m.fl. 2002c: "Estimating Safety by the Empirical Bayes Method: A Tutorial", Hauer, Ezra; Harwood, Douglas W.; Council, Forrest M; Criffith, Michael S.; Transportation Research Record – Statistical Methodology – Applications to Design, Data Analysis and Evaluation – nr. 1784, side 126-132, Transportation Research Board, Washington D.C, 2002, ISBN: 0-309-07708-7.

Helberg 2003: "Det kommunale sortpletarbejde – resultat fra et forprojekt", Helberg, Niels, Trafikdage på Aalborg Universitet, august 2003 (tilgængelig på www.trafikdage.dk).

Hemdorff 2001: "Tilbageblik på mål fra 1988", Hemdorff, Stig, Nye Veje, nr. 3, marts 2001, Vejdirektoratet.

Hemdorff 2001a: "Målsætningen korrigeres", Hemdorff, Stig, Nye Veje, nr. 2, februar 2001, Vejdirektoratet.

Hemdorff 2001b: "AP-parametre til uheldsmodeller – Baseret på data for 1995-1999", Hemdorff, Stig, Vejdirektoratet, oktober 2001 (tilgængelig på www.vejsektoren.dk).

Hemdorff 2004: "AP-parametre til uheldsmodeller – Baseret på data for 1999-2003", Hemdorff, Stig, Vejdirektoratet og Amterne i Danmark, juli 2004, København (tilgængelig på www.vejsektoren.dk).

Higle og Witkowski 1998: "Bayesian Identification of hazardous Locations", Higle, Julia L.; Witkowski, James M., Transportation Research Record – Methods for Evaluating Highway Improvements – nr. 11185, side 24-36, Transportation Research Board, 1988, ISBN: 0-309-04752-8.

Hovgesen 2002: "Vejplanlægning, politik og praksis", Hovgesen, Henrik Harder, Aalborg Universitet, Institut 20, december 2002, ISBN: 87-90893-44-1.

Hummer m.fl. 2003: "Identification of Promising Sites on Secondary Highways Using Inventory Data", Hummer, Joseph E.; Hultgren Carl A.; Khattak, Asad J.; 82nd Annual Meeting, Transportation Research Board, januar 2003.

HVU 2002: "Eneulykker med bilister under 25 år", Havarikommissionen for vejtrafikulykker, rapport nr. 1, 2002, ISBN: 87-7923-544-1.

Hydén 1987: "The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique", Hydén, Christer, Lund University, Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering, Lund, april 1987, ISSN: 0346-6256.

Højgaard m.fl. 2006: "Nyttige værktøjer til ulykkesbelastede steder", Højgaard, Hugo; Greibe, Poul; Jensen, Søren Underlien, Dansk Vejtidskrift, årgang 83, nr. 3, side 49-51, marts 2006, ISSN: 0011-6548.

Jensen 1991: "Kvalitative metoder i anvendt samfundsforskning", Jensen, Mogens Kjær, Socialforskningsinstituttet, 1991, København, ISBN: 87-7487-398-9.

Johansson 2004: Mail fra Östen Johansson, Vägverket, Sverige, oktober 2004.

Joly m.fl. 1992: "Analytical Approach to the Identification of Hazardous Road Locations: A Review of the Literature", Joly, Marie-France; Bourbeau, Robert; Bergeron, Jacques; Messier, Stéphanie; Centre for Research on Transportation, Montreal University, Rapport 815, februar 1992, Montréal.

Justitsministeriet 1981: "Færdselssikkerhedspolitikens redegørelse – 1. del", Justitsministeriet – embedsmandsudvalg under regeringsudvalget om børn i trafikken, Betænkning nr. 921, marts 1981, København, ISBN: 87-503-3652-5.

Justitsministeriet 1984: "Færdselssikkerhedspolitikens redegørelse – 2. del", Justitsministeriet – embedsmandsudvalg under regeringsudvalget om børn i trafikken, Betænkning nr. 1008, juni 1984, København, ISBN: 87-503-4908-2.

Kanstrup og Christensen 2005: "Analyse og besigtigelse af rute 13 i Ringkøbing og Viborg amter, Kanstrup, Vibeke; Christensen, Benny; AVF-seminar " Trafiksikkerhedsarbejde på strækninger i det åbne land", Vejle, november 2005.

Khisty 1990: "Transportation Engineering – An Introduction", Khisty, C. Jotin, Illinois Institute of Technology, Chicago, 1990, ISBN: 0-13-929274-8.

Kidholm og Andersen 1998: "Undersøgelse af behandlingsomkostninger ved personskader med MAIS3+ ved trafikulykker", Kidholm, Kristian; Andersen, Christian Kronborg, Odense Universitet, Center for Helsetjenesteforskning og Socialpolitik, CHS arbejdsnotat 1998:8, ISSN: 0906-9011.

Kidholm og Søgaard 1996: "Undersøgelse af behandlingsomkostninger ved personskade ved trafikulykker", Kidholm, Kristian; Søgaard, Jes, Odense Universitet, Center for Helsetjenesteforskning og Socialpolitik, CHS arbejdsnotat 1996:1, ISSN: 0906-9011.

Kjær og Greibe 2003: "Uheldsmodeller for bygader – Test i tre kommuner", Kjær, Marlene Rishøj; Greibe, Poul, Danmarks Transportforskning, rapport 1, maj 2003, ISBN: 87-7327-084-9.

Kjemtrup 2004: Idékatalog om hastighedsplanlægning i åbent land", Kjemtrup, Kenneth, Dansk Vejtidskrift, årgang 81, nr. 1, side 34-36, januar 2004, ISSN: 0011-6548.

KMD 2006: "Kommunefakta" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www2.netborger.dk/Kommunefakta/default.aspx?p=danmark-dk> (set februar 2006).

Kononov 2002: "Identifying Locations with Potential for Accident Reductions – Use of Direct Diagnostics and Pattern Recognition Methodologies", Kononov, Jake, Transportation Research Record – Statistical Methodology – Applications to Design, Data Analysis and Evaluation – nr. 1784, side 153-158, Transportation Research Board, Washington D.C, 2002, ISBN: 0-309-07708-7.

Kulmala 1995: "Safety at Rural three- and four-arm junctions – Development and application of accident prediction models", Kulmala, Risto, VTT publications 233, Technical Research Centre of Finland, Espoo, Finland, 1995, ISBN: 951-38-4771-3.

Københavns Amt 1999: "Trafikuheld i Københavns Amt – Prioriterede liste over bekæmpelse af sorte pletter", Københavns Amt, Teknisk Forvaltning, 1999.

Københavns Amt 2003: "Trafiksikkerhed" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.kbhamt.dk/default.asp?id=194> (set november 2003).

Københavns Amt 2004: "Handleplan for fremkommelighed og trafiksikkerhed – Strategi for forbedring af fremkommeligheden og bekæmpelse af trafikulykker", Københavns Amt, Tekniks Forvaltning, 2004.

Lahrman og Leur 1994: "Vejtrafik – Trafikteknik og Trafikplanlægning", Lahrman, Harry; Leur, Steen, Polyteknisk Forlag, december 1994, ISBN: 87-502-0772-5.

Lahrman og Madsen 2003: "Intelligent Farttilpasning – en webbaseret spørgeskemaundersøgelse af danskernes holdning til intelligent farttilpasning og trafiksikkerhed", Lahrman, Harry; Madsen, Jesper Runge, Trafikdage på Aalborg Universitet, august 2003.

Landsorganisationen af Ulykkesramte og Pårørende 2003: "Info om LUP" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.l-u-p.dk/default.asp?id=5> (set september 2003).

Laughland m.fl. 1975: "Methods for Evaluating Highway Safety Improvements", Laughland, John C.; Haefner, Lonnie E.; Clough Dean R., National Cooperative Highway Research Program, Rapport 162 – Projekt 17-2A, Transportation Research Board – National Research Council, 1975, Washington D.C., ISBN: 0-309-02425-0.

Leur og Sayed 2002: "Development of a Road Safety Risk Index", Leur, Paul de; Sayed, Tarek, Transportation Research Record – Statistical Methodology – Applications to Design, Data Analysis and Evaluation – nr. 1784, side 33-42, Transportation Research Board, Washington D.C, 2002, ISBN: 0-309-07708-7.

Lynam 2002: "Risk Rate Mapping: A Consistent Benchmark", Lynam, David (TRL), Conference proceedings: Star rating the Safety of Europe's roads – So, just how safe are these roads, AA Foundation for Road Safety Research – Institution of Civil Engineers, 25. November 2002, London.

Lynam m.fl. 2003: "European Road Assessment Programme Pilot Phase Technical Report", Lynam, David; Sutch, Tom; Broughton, Jeremy; Lawson, Stephen D., EuroRAP, maj 2003.

Lynam m.fl. 2003a: "The European Road Assessment Programme – Completing the Pilot Phase – 2001 & 2002 – Benchmarking the Safety of Roads", Lynam, David; Sutch, Tom; Broughton, Jeremy; Lawson, Stephen D., TEC, side 168-172, 12. maj 2003.

Madsen 2001: "Hvordan påvirkes testpersoners hastighedsvalg af intelligent farttilpasning – en analyse af logdata", Madsen, Jesper Runge, Trafikdage på Aalborg Universitet – Suppleringsrapport, side 257-272, Aalborg Universitet, november 2001, Aalborg, ISBN: 87-90893-32-8.

Madsen 2002: "Normalfordeling.xls" (Regneark indeholdende uheldsdata for perioden: 1996-2001 trukket fra VIS, der kan benyttes til generelle uheldsanalyser for Danmark eller enkelte amter), Madsen, Jens Christian Overgaard, Aalborg Universitet, 2002.

Madsen 2003: "Identifikation af uheldsbelastede lokaliteter – Antal eller alvorlighedsgrad?", Madsen, Jens Christian Overgaard, Trafikdage på Aalborg Universitet, august 2003.

Madsen 2005: "Skadesgradsbaseret Sortpletudpegning - Fra Crash Prevention til Loss Reduction i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde – Bind I og bind II", Madsen, Jens Christian Overgaard, ph.d.-afhandling, Trafikforskningsgruppen, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, september 2005.

Madsen 2005a: "Skadesgradsbaseret Sortpletudpegning - Fra Crash Prevention til Loss Reduction i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde – Bilagsrapport", Madsen, Jens Christian Overgaard, ph.d.-afhandling, Trafikforskningsgruppen, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, september 2005.

Madsen 2005b: "Statistisk Uheldsteori og Sortpletudpegning – Sortpletarbejdets teoretiske grundlag – Teoretisk baggrundsappendiks", Madsen, Jens Christian Overgaard, ph.d.-afhandling, Trafikforskningsgruppen, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, september 2005.

Madsen 2005c: "Anvendt statistik", Adjunkt Madsen, Jens Christian Overgaard, kursus i anvendt statistik for ingeniøruddannelse i Vej og Trafik, 7. semester, efteråret 2005.

Madsen og Lahrmann 2003: "Trafikuhelds normalfordeling", Madsen, Jens Christian Overgaard; Lahrmann, Harry, Vejforum i Nyborg, december 2003, (tilgængelig på www.vejforum.dk).

Malchow-Møller og Würtz 2003: "Indblik i statistik – en grundbog for videregående uddannelser", Malchow-Møller, Nikolaj; Würtz, Allan, Gyldendal, Nordisk Forlag A/S, Danmark, 2003, ISBN: 89-02-01413-0.

Marfelt 2000: "Bilister venter for millioner", Marfelt, Birgitte, Ingeniøren, nr. 9, side 5, marts 2000.

Marfelt 2001: "Nul-vision har spillet fallit", Marfelt, Birgitte, Ingeniøren, nr. 22, side 12-13, juni 2001.

Marfelt 2003: "Svensk trafikstrategi slår fejl", Marfelt, Birgitte (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://www.ing.dk/apps/pbcs.dll/article?Dato=20030305&Kategori=MILJO&Lopenr=103070027&SectionCat=&Template=print_art, 5. marts 2003 (set november 2003).

May 1964: "A Determination of an Accident Prone Location – a statistical method", May, John F, Traffic Engineering, vol. 34, nr. 5, side 25-28, The Institute of Traffic Engineers, Washington D.C., februar 1964.

Maycock og Hall 1984: "Accident at 4-arm roundabouts", Maycock, G.; Hall, R. D., TRRL Laboratory Report 1120, Transport and Road Research Laboratory – Departments of the environment, Department of Transport, Crowthorne, Berkshire, 1984, ISSN: 0305-1293.

McGuigan 1981: "The use of relationships between road accident and traffic flow in Black-spot identification", McGuigan, D. R. D., Traffic Engineering & Control, vol. 22, nr. 8/9, side 448-452, august 1981, ISSN: 0041-0683.

McGuigan 1982: "Non-junction accident rates and their use in black-spot identification", McGuigan, D. R. D., Traffic Engineering & Control, vol. 23, nr. 2, side 60-65, februar 1982, London, ISSN: 0041-0683.

Mehlbye m.fl. 1993: "Håndbog i evaluering", Mehlby, Jill m.fl., Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut (AKF), oktober 1993, ISBN: 87-7509-340-9.

Mertner m.fl. 2006: "Grå strækingsanalyser – de første erfaringer", Mertner, Jesper; Simonsen, Peter; Nielsen, Michael Aakjer, Dansk Vejtidskrift, årgang 83, nr. 3, side 12-15, marts 2006, ISSN: 0011-6548.

Miljøstyrelsen 2002: "Prissætning af transportens eksterne effekter - En gennemgang af metoderne til prissætning samt danske og internationale prissætningsstudier", Miljøministeriet, Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 734, 2002, ISBN: 87-7972-337-3.

Møller og Laursen 2003: "Antallet af trafikuheld med personbiler er steget kraftigt siden 1990", Møller, Hanne; Laursen, Bjarne, Statens Institut for Folkesundhed – Center for Ulykkeforskning, Nyhedsbrev om Ulykkeforskning & forebyggelse, nr. 12, september 2003, ISSN: 1600-3373.

Nielsen 1998: "Uheld på veje i åbent land", Nielsen, Michael Aakjer, Dansk Vejtidskrift, årgang 75, nr. 2, side 3-5, februar 1998, ISSN: 0011-6548.

Nielsen 1999 "Uheld på veje i åbent land", Nielsen, Michael Aakjer, Dansk Vejtidskrift, årgang 76, nr. 2, side 29-31, februar 1999, ISSN: 0011-6548.

Nielsen m.fl. 2005: Rute 15 strækningen fra Låsby til Funder – Grå strækingsanalyse – Teknisk notat", Nielsen, Michael Aakjer; Jeppesen, Stig V.; Bach, Ulrich; Christensen, Garbi Solvang, Vejdirektoratet, september 2005.

Nielsen m.fl. 2005a: Rute 15 strækningen fra Maribo til Svendborg – Grå strækingsanalyse – Teknisk notat", Nielsen, Michael Aakjer; Jeppesen, Stig V.; Bach, Ulrich; Christensen, Garbi Solvang, Vejdirektoratet, september 2005.

Nielsen og Bach 2005: Silkeborg – Rute 15 – Grå strækingsanalyse for hldv. 403 og 404 – Dokumentationsrapport", Nielsen, Michael Aakjer; Bach, Ulrich, Vejdirektoratet, september 2005.

Nordjyllands Amt 2003: "Sådan vil Nordjyllands Amt forbedre trafikikkerheden", Nordjyllands Amt, Teknik og Miljø, Vejkontoret, september 2003.

Nordjyllands Amt 2006: "Trafikkerhed på strækninger i åbent land – Metode til udpegning og besigtigelse af grå strækninger", Nordjyllands Amt, Vejkontoret, Plan- og Trafikkerhedsgruppen, marts 2006 (tilgængelig på www.nja.dk).

Nordjyllands Amt 2006a: "Trafiksikkerhed på strækninger i åbent land – bilag", Nordjyllands Amt, Vejkontoret, Plan- og Trafiksikkerhedsgruppen, marts 2006 (tilgængelig på www.nja.dk).

NVF 1980: "Målsætninger i trafiksikkerhedsarbejdet", Nordisk Vejteknisk Forbund, Udvalg 52: Trafiksikkerhed, rapport nr. 21, 1980.

O'Flaherty 1967: "Highways", O'Flaherty, C. A., Edward Arnold, London, 1967.

O'Flaherty 1986: "Highways – Traffic Planning and Engineering", 3. udgave, vol. 1, Edward Arnold, London, 1986, ISBN: 0-7131-3526-3.

O'Flaherty m.fl. 1997: "Transport Planning and Traffic Engineering", O'Flaherty, C. A. m.fl., Arnold, London, 1997, ISBN: 0-340-66279-5.

OECD 1976: "Hazardous road locations – Identification and counter measures", OECD – Road Research Group, september 1976, Paris, ISBN: 92-64-11570-6.

OECD 1998: "IRTAD Special Report – Definitions and Data Availability – Accident and Injury Definitions", OECD, Road Transport Research Programme, BASt, Tyskland, juni 1998.

OECD 2002: "Safety on roads: what's the vision?", OECD, 2002, ISBN: 92-6-419681-1.

OECD 2005: "International Road Traffic and Accident Database – Selected Risk Values for the Year 2003", OECD (online) tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.bast.de/htdocs/fachthemen/irtad/english/we2.html> (set juli 2005).

Ogden 1996: "Safer Roads – A Guide to Road Safety Engineering", Ogden, K.W., Institute of Transport Studies, Department of Civil Engineering, Monash University, Melbourne, Australien, Sydney, ISBN: 0-291-39829-4.

Ogden og Taylor 1996: "Traffic Engineering and Management", Ogden, K.W.; Taylor S. Y., Institute of Transport Studies, Department of Civil Engineering, Monash University, Melbourne, Australien, ISBN: 0-7326-0901-1.

Peltola 2000: "Background and principles of the Finnish Safety Evaluation Tool, TARVA", Peltola, Harri, 13th ICTCT Workshop – Evaluation of Traffic Safety Measures, Kofu, Grækenland, 2000 (tilgængelig på www.ictct.org).

Persaud 1990: "Blackspot Identification and Treatment Evaluation", Persaud, Bhagwant, The Research and Development Branch – Ontario Ministry of Transportation, Downsview, Ontario, november 1990.

Persaud m.fl. 1997: "Demonstration of new approaches for identifying hazardous location and prioritizing safety treatment", Persaud, Bhagwant; Cook, Wade; Kazakov, Alex, Traffic Safety on Two Continents, 22-24 september 1997, Lissabon, VTI conference 9A, Part 5 – Data Collection and information systems, side 103-117, ISSN: 1104-7267.

Persaud m.fl. 1999: "Empirical Bayes Procedure for Ranking Sites for Safety Investigation by Potential for Safety Improvement", Persaud, Bhagwant; Lyon, Craig; Nguyen, Thu; Transportation Research Record – Statistical Methods in Transportation and Safety Data Analysis for Highway Geometry, Design and Operations – nr. 1665, side 7-12, Transportation Research Board, Washington D.C., oktober 1999, ISBN: 0-309-07065-1.

Ragnøy m.fl. 2002: "Skadegradstetthet – SGT – Et nytt mål på hvor farlig en vegstrekning er", Ragnøy, Arild; Christensen, Peter; Elvik, Rune, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 618/2002, december 2002, Oslo, ISBN: 82-480-0312-4.

Ragnøy og Elvik 2003: "Trafikksikkerhetsanalyse av stamvegnettet i Norge", Ragnøy, Arild; Elvik, Rune, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 649/2003, april 2003, Oslo, ISBN: 82-480-0346-9.

Ragnøy og Muskaug 2003: "10 km/t lavere fartsgrense reduserer kjørefarten med 2-4 km/t", Ragnøy, Arild; Muskaug, Richard, Samferdsel nr. 10, side 26-27, december 2003.

Ragnøy 2004: "TSeffekt 1.0 xls", Ragnøy, Arild, Transportøkonomisk institutt, 2004.

Ragnøy 2004a: "Møde med Arild Ragnøy", Transportøkonomisk institutt, september 2004.

Rasmussen 2003: "Aktøernes samspill er afgørende – Og det nås via helhedstænkning", Rasmussen, Morten, Færdselssikkerhet nr. 4, side 4-6, december 2003, Rådet for Større Færdselssikkerhed, ISSN: 1397-8942.

Rasmussen og Wrisberg 1998: "Ingen døde og ingen alvorlige skader i trafikken", Rasmussen, Steffen, Wrisberg, Jacob, Dansk Vejtidskrift, årgang 75, nr. 2, side 22-23, februar 1998, ISSN: 0011-6548.

Renshaw og Everett 1980: "Identification of High-Hazard Locations in the Baltimore County Road-Rating Project", Renshaw, David L; Everett, Carter C, Transportation Research Record - Traffic Accident Analysis and Application of Systems Safety – nr. 753, side 1-8, 1980, Transportation Research Board, 1980, ISBN: 0-309-03063-3.

Ribe Amt 2000: "Ribe Amts trafiksikkerhedsplan 2000-2008", Ribe Amt, 2000, Ribe, ISBN: 87-7342-978.

Ringkøbing Amt 2000: "Differentieret landevejsnet – Temaredegørelse 2000", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, juni 2000, Ringkøbing (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2001: "Trafiksikkerhed – Handlingsplan for landvejene 2001-2012 – Temaredegørelse", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, juni 2001, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-426-9 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2001a: "Trafiksikkerhed – Strategi 2001-2012", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, december 2001, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-441-2 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2001b: "Differentieret landevejsnet – Strategi 2001-2012", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, december 2001, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-442-0 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2002: "Stiplan 2003-06 – Temaredegørelse 2002", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, august 2002, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-471-4 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2002a: "Trafiksikkerhed – foranstaltninger 2003-2004", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, november 2002, Ringkøbing (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2003: "Stiplan 2003", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, januar 2003, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-487-0 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2003a: "Trafiksikkerhed – sortpletarbejde 2004", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, november 2003, Ringkøbing (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2004: "Trafiksikkerhed 2005", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, november 2004, Ringkøbing (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2005: "Regionplan 2001 - Forslag", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, juli 2005, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-622-9 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Ringkøbing Amt 2005a: "Uheldsrapport 2004", Ringkøbing Amt, Teknik og Miljø, juni 2005, Ringkøbing, ISBN: 87-7743-619-9 (tilgængelig på www.ringamt.dk).

Roskilde Amt 2000: "Uheldsrapport 2000", Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning, 2000, Roskilde, ISBN: 87-7800-502-7.

Roskilde Amt 2001: "Vejplan 2001-2013", Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning, 2001, Roskilde, ISBN: 87-7800-498-5.

Roskilde Amt 2003: "Trafiksikkerhedsplan 2003-2012", Roskilde Amt, Teknisk Forvaltning, juni 2003, Roskilde, ISBN: 87-7800-563-9.

Rådet for Større Færdselssikkerhed 2003: "På vej mod en trafiksikker fremtid – Rådet for Større Færdselssikkerhed gør status og vender blikket fremad", Rådet for Større Færdselssikkerhed, 2003.

Sanderson og Cameron 1986: "Identification of hazardous road locations", Sanderson, J.T., Cameron, M.h., Australian Road Research Board, 13th conference, 1986.

Sayed m.fl. 1995: "Identifying Accident-Prone Locations Using Fuzzy Pattern Recognition", Sayed, Tarak; Abdelwahab, Walid; Navin, Frank; Journal of Transportation Engineering, årgang 121, nr. 4, side 352-358, juli/august 1995, ISSN: 0733-947X.

Sayed m.fl. 1995a: "Using Accident Correctability to Identify Accident-Prone Locations", Sayed, Tarak; Navin, Frank; Abdelwahab, Walid; De Leur, Paul; TAC Annual Conference, årgang 5, side 67-88, Victoria, British Columbia, oktober 1995, ISBN: 1-895102-84-7.

Sayed m.fl. 1997: "A countermeasure-based approach for identifying and treating accident prone location" Sayed, Tarak; Navin, Frank; Abdelwahab, Walid; Canadian Journal of Civil Engineering, årgang 24, side 683-691, 1997, ISSN: 0315-1468.

Setra 2003: "Sure Approach – Guide for the study of Issues Detailed Process", Setra (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes), Frankrig, juni 2003.

Sinha m.fl 1998: "Methodologies for the Identification of Highway Safety Problem Areas and High Hazard Locations", Sinha, Kumares C.; Tarko, Andrzej P.; Weiss, Jonathan, Traffic and Transportation Studies – Proceedings of ICTTS '98, side 1-9, Beijing, Kina, juli 1998, ISBN: 0-7844-0352-X.

Statens Luftfartsvæsen 2003: "Flysikkerhed" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.slv.dk/Flyvesikkerhed> (set september 2003).

Statens vegvesen 1999: "Trafikksikkerhetsrevisjon av veg- og trafikkanlegg – Veiledning – Håndbok 222", Statens vegvesen, Vegdirektoratet, oktober 1999, Oslo, ISBN: 82-7207-489-3.

Statens vegvesen 2001: "Trafikksikkerhetsrevisjon av eksisterende veg – Nivå 6 – Foreløpig veileder", Statens vegvesen, Vegdirektoratet, maj 2001, Oslo.

Statens vegvesen 2002: "Nasjonal handlingsplan for trafikksikkerhet på veg 2002-2011", Statens vegvesen, Trygg Trafikk, Politidirektoratet, mars 2003, Oslo.

Statens vegvesen 2002a: "I trafikke er det liten forskjell på liv og død – Derfor innfører vi nye fartsgrenser fra 1. oktober", Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 2002, Oslo.

Storstrøms Amt 2001: "Trafikksikkerhedsplan 2001-2004", Storstrøms Amt, Teknik og Miljø, mars 2001, Nykøbing F, ISBN: 87-89853-16-4.

Sundhedsministeriet 1999: "Regeringens folkesundhedsprogram 1999-2008 – Et handlings-orienteret program for sundere rammer i hverdagen", Sundhedsministeriet, maj 1999, København, ISBN: 87-90-22718-2.

Sundhedsministeriet 2002: "www.folkesundhed.dk – Danskernes sundhed" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.folkesundhed.dk/> (set februar 2002).

Sundhedsstyrelsen 2003: "Fællesindhold for basisregistrering af sygehuspatienter 2004", Sundhedsstyrelsen, koordinationsgruppen for individbaseret patientregistrering, 13. udgave af rapport nr. 6, november 2003, ISBN: 87-91361-73-7.

Sælensminde 2003: "Verdsetting av transportsikkerhet – En kunnskapsoversigt for RISIT-programmet", Sælensminde, Kjartan, Transportøkonomisk institutt, TØI rapport 634/2003, mars 2003, Oslo, ISBN: 82-480-0329-9.

Sønderjyllands Amt 2002: "Trafikksikkerhedsplan 2001-2012", Sønderjyllands Amt, Teknisk Forvaltning, Vejvæsenet, november 2002, ISBN: 87-7486-472-6.

Sønderlund og Søndergaard 2005: "Metode til forbedring af trafikssikkerheden i åbent land", Sønderlund, Peter; Sønderlund, Peter, Dansk Vejtidskrift, årgang 82, nr. 11, side 50-52, november 2005, ISSN: 0011-6548.

Sønderlund og Søndergaard 2005a: "Metode til forbedring af trafikssikkerheden i åbent land", Sønderlund, Peter; Sønderlund, Peter, Vejforum i Nyborg, 29. november 2005, (tilgængelig på www.vejforum.dk).

Sørensen 1999: "Trafikssikkerhedsprojekter på Rute 9 på Fyn", Sørensen, Mogens, Dansk Vejtidskrift, årgang 76, nr. 2, side 10-13, februar 1999, ISSN: 0011-6548.

Sørensen 2001: "Grå strækingsanalyse for Rute 9 mellem Odense og Svendborg", Sørensen, Mogens, Vejforum, 29. november 2001.

Sørensen 2002: "Grå strækninger i åbent land – Hvordan de skal udpeges og analyseres", Sørensen, Michael, afgangspunkt ved civilingeniøruddannelsen i planlægning ved Aalborg Universitet, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, juli 2002 (ikke publiceret).

Sørensen 2003: "Analyse og forbedring af uheldsbelastede strækninger – fra teori til praksis", Sørensen, Michael, Vejforum i Nyborg, december 2003, (tilgængelig på www.vejforum.dk).

Sørensen 2003a: "Grå strækninger i åbent land – Metode til udpegning og analyse", Sørensen, Michael, Dansk Vejtidskrift, årgang 80, nr. 1, side 21-24, januar 2003, ISSN: 0011-6548.

Sørensen 2003b: "Udpegning af grå strækninger i åbent land", Sørensen, Michael, Trafikdage på Aalborg Universitet, august 2003, (tilgængelig på www.trafikdage.dk).

Sørensen 2003c: "Trafikssikkerhed – Nye metoder", Sørensen, Michael, Oplæg for Veje og Trafik, Århus Amt, 21. januar 2003.

Sørensen 2004: "Trafikuheld i det åbne land – Makroanalyse af uheld fra 1998-2002", Sørensen, Michael, Trafikforskningsgruppen, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, Skriftserie nr. 297, august 2004, Aalborg, ISBN: 87-90893-65-4, ISSN: 1397-3169, (tilgængelig på www.plan.aau.dk).

Sørensen 2004a: "Trafikuheld i det åbne land", Sørensen, Michael (Aalborg Universitet, Trafikforskningsgruppen), Trafikdage på Aalborg Universitet, august 2004, (tilgængelig på www.trafikdage.dk).

Sørensen 2004b: "Uheld i det åbne land.xls" (Regneark indeholdende uheldsdata for perioden: 1998-2002 trukket fra VIS), Sørensen, Michael, Aalborg Universitet, 2004.

Sørensen 2005: "Skadestuerregistrering – Betydning for trafiksikkerhedsarbejdet", Sørensen, Michael, oplæg ved trafiksikkerhedsseminar i Århus Kommune, Århus, 23. februar 2005.

Sørensen 2005a: "Amternes sortpletudpegning – Metode og erfaring", Sørensen, Michael, Dansk Vejtidskrift, årgang 82, nr. 1, side 13-16, januar 2005, ISSN: 0011-6548.

Sørensen og Jensen 2004: "Evaluering af sortpletbekæmpelse i Århus Amt", Sørensen, Michael; Jensen, Henning, Dansk Vejtidskrift, årgang 81, nr. 1, side 11-13, januar 2004, ISSN: 0011-6548.

Sørensen og Madsen 2005: "Strukturreformen i et trafiksikkerhedsperspektiv", Sørensen, Michael; Madsen, Jens Christian Overgaard, Dansk Vejtidskrift, årgang 82, nr. 3, side 57-59, marts 2005, ISSN: 0011-6548.

Taylor og Thompson 1977: "Identification of Hazardous Locations – Executive Summary", Taylor, James i; Thompson, Harold T, rapport nr. FHWA-RD-77-81, Federal Highway Administration – Offices of research & Development, Washington D.C., december 1977.

Taylor og Thompson 1977a: "Identification of Hazardous Locations – A Users' Manual", Taylor, James i; Thompson, Harold T, rapport nr. FHWA-RD-77-82, Federal Highway Administration – Offices of research & Development, Washington D.C., december 1977.

Taylor og Thompson 1977b: "Identification of Hazardous Locations – Final Report", Taylor, James i; Thompson, Harold T, rapport nr. FHWA-RD-77-83, Federal Highway Administration – Offices of research & Development, Washington D.C., december 1977.

Thorson 1967: "Traffic Accidents and Road Layout – The use of Electronic Data Processing on Accident Information", Thorson, Ole, The department of Road Construction, Traffic Engineering and Town Planning, The technical University of Denmark, 1967.

Thorson 1968: "Fynsundersøgelsen om trafikuheld", Thorson, Ole, Transportforskningsudvalget, København 1968.

Thorson 1970: "Metoder til udpegning af sorte pletter på vejnettet og til prioritering af uheldsbekæmpende foranstaltninger", Thorson, Ole, Rådet for TrafiksikkerhedsForskning, 1970, ISBN: 87-502-0264-2.

Topdanmark 2005: "Microsoft Excel Skadeprofil xls", regneark modtaget fra Topdanmark, november 2005.

Trafikministeriet 1997: "Hver ulykke er én for meget – Regeringens handlingsplan for trafiksikkerhed", Trafikministeriet, 1997, ISBN: 87-90262-33-6.

Trafikministeriet 1997a: "Trafikredegørelse 1997", Trafikministeriet, 1997, København, ISBN: 87-90262-40-9.

Trafikministeriet 1999: "Bekendtgørelse af lov om offentlige veje", LBK nr. 671 af 19/08/1999.

Trafikministeriet 2000: "Hundrede års trafik – Trafikministeriet 1990-2000", Trafikministeriet, 2000, København, ISBN: 87-90262-83-2.

Trafikministeriet 2001: "Trafikministerens redegørelse til Folketinget om Færdselssikkerhedskommissionens nye mål", Trafikministeriet, juni 2001.

Trafikministeriet 2001a: "Nøgletal for transport 2001", Trafikministeriet og Danmarks Statistik, oktober 2001, København, ISBN: 87-501-1210-4.

Trafikministeriet 2002: "Tal om trafiksikkerhed i kommunerne – 2001", Trafikministeriet, november 2002.

Trafikministeriet 2004: "Trafikredegørelse 2004", Trafikministeriet, december 2004, ISBN: 87-91511-23-2.

Trafikministeriet 2004a: "Nøgletalskatalog – til brug for samfundsøkonomiske analyser på transportområdet", Trafikministeriet, december 2004, ISBN: 87-91511-31-3.

Transport- og Energiministeriet 2006: "L 84: Forslag til lov om ændring af lov om offentlige veje, lov om private fællesveje, lov om grundejerbidrag til offentlige veje, lov om vintervedligeholdelse og renholdelse af veje samt lov om fremgangsmåden ved ekspropriation vedrørende fast ejendom. (Udmøntning af kommunalreformen for så vidt angår vej- og ekspropriationslovgivningen)" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.trm.dk/sw1285.asp?docid=trm20042-lf-l84-sfrem> (set februar 2006).

Udsen 1987: "Pengene eller miljøet – Om økonomiske konsekvensberegninger på miljøområdet", Udsen, Sanne, Nordisk Ministerråd, 1997, ISBN: 87-593-0047-7.

UlykkesAnalyseGruppen 2001: "Ulykker 1999 – Tilskadekomne registreret på skadestuen, Odense Universitetshospital", UlykkesAnalyseGruppen, januar 2001, Odense, ISSN: 0906-9208.

Vejdirektoratet 2002: "Nasjonal handlingsplan for trafikksikkerhet på veg 2002-2011", Vegdirektoratet, Politidirektoratet og Trygg Trafikk, marts 2002, Oslo.

Vejdirektoratet 1975: "Trin 4 – detaljeret analyse af uhelds-, vej- og trafikdata", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, maj 1975.

Vejdirektoratet 1977: "Trin 6+7 – Prioritering og udvælgelse af arbejder", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Næstved, marts 1977.

Vejdirektoratet 1979: "Uheldsbekæmpende vejforanstaltninger på hovedlandeveje og landeveje 1978", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Næstved, februar 1979.

Vejdirektoratet 1979a: "Uheldsbekæmpende vejforanstaltninger på hovedlandeveje og landeveje 1978 – Bilag", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Næstved, februar 1979.

Vejdirektoratet 1979b: "Uheldsbekæmpende vejforanstaltninger og trafiksaneringer i 13 kommuner", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Næstved, maj 1979.

Vejdirektoratet 1979c: "Uheldsbekæmpende vejforanstaltninger og trafiksaneringer i 13 kommuner – Bilag", Vejdirektoratet, Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, Næstved, maj 1979.

Vejdirektoratet 1992: "Trafikøkonomiske enhedspriser 1991", Vejdirektoratet – Økonomisk-statistisk Afdeling, december 1992, ISBN: 87-74914-51-0.

Vejdirektoratet 1995: "Sorte pletter 1995 – Vurdering af trafiksikkerhedsprojekter på hovedlandeveje", Vejdirektoratet, Rapport nr. 15, ISSN: 0909-2633.

Vejdirektoratet 1996: "Sortplet-prioritering 1995 – Vurdering af trafiksikkerhedsprojekter på hovedlandeveje", Vejdirektoratet, Rapport nr. 31, januar 1996, København, ISBN: 87-74916-77-7.

Vejdirektoratet 1996a: "Rute 9 Odense – Svendborg – Trafiksikkerhedsvurdering", Vejdirektoratet, Rapport nr. 34, 1996, København, ISBN: 87-7491-680-7.

Vejdirektoratet 1996b: "Trafiksikkerhed – Påkørsel af faste genstande udenfor byer", Vejdirektoratet, Rapport nr. 25, januar 1996, ISBN: 87-74916-57-2.

Vejdirektoratet 1997: "Håndbog i trafiksikkerhedsrevision", Vejdirektoratet, 1997, ISBN: 87-7491-817-6.

Vejdirektoratet 1998: "Tal om vejtrafik", Vejdirektoratet, Rapport nr. 156, juli 1998, ISBN: 87-7491-919-9.

Vejdirektoratet 1998a: "Dokumentation – Regeringens handlingsplan for trafiksikkerhed", Vejdirektoratet, Notat nr. 55, december 1998, København, ISBN: 87-7491-938-5.

Vejdirektoratet 1998b: "Uheld på veje i åbent land – Temaanalyse af uheldsrisiko i relation til vejtværsnit", Vejdirektoratet, Rapport nr. 174, december 1998, København, ISBN: 87-7491-953-9.

Vejdirektoratet 2000: "Statsvejnettet 1999 – Nøgleinformationer om statsvejnettets tilstand og udvikling", Rapport nr. 201, Vejdirektoratet, august 2000, København, ISBN: 87-7923-023-0.

Vejdirektoratet 2000a: "Miljø og trafiksikkerhed – Handlingsplan for statsvejnettet", Vejdirektoratet, Rapport nr. 214, oktober 2000, ISBN: 87-7923-110-1.

Vejdirektoratet 2001: "Håndbog i trafiksikkerhedsberegninger – Brug af uheldsmodeller og andre vurderingsmetoder", Vejdirektoratet, Rapport nr. 220, september 2001, København, ISBN: 87-7923-124-1.

Vejdirektoratet 2001a: "Trafikuheldsomkostninger 1999", Vejdirektoratet, Rapport 204, 2001, ISBN: 87-7923-043-1.

Vejdirektoratet 2002: "Vej- og trafikteknisk ordbog - Vejregelforslag", Vejdirektoratet – Vejregelrådet, november 2002, København.

Vejdirektoratet 2002a: "VISplet – Internetversion 1.0 – Vejledning pr. december 2002", Vejdirektoratet, december 2002, København (tilgængelig på www.vejsektoren.dk).

Vejdirektoratet 2003: "Trafikøkonomiske enhedspriser 2001" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vd.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=69653> (set september 2003).

Vejdirektoratet 2003a: "Trafikindeks" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vd.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=16322> (set den 29. september 2003).

Vejdirektoratet 2003b: "Indberetning af færdselsuheld – Vejledning", Rapport 277, Vejdirektoratet og Danmarks statistik, september 2003, København, ISBN: 1600-4396.

Vejdirektoratet 2003c: "Vejdirektoratets årsbaserede nøgletal - Typer af personskader på veje" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://webapp.vd.dk/interstat/display.asp?THEME_ID=1&PAGE_ID=753&PAGECATEGORY=406 (set november 2003).

Vejdirektoratet 2003d: "Vejdirektoratets årsbaserede nøgletal - National trafikarbejde fordelt på køretøjsarter" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://webapp.vd.dk/interstat/display.asp?THEME_ID=1&PAGE_ID=741&PAGECATEGORY=401 (set november 2003).

Vejdirektoratet 2003e: "Længden af offentlige veje pr. 1. januar 2001" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vd.dk/wimpdoc.asp?page> (set december 2003).

Vejdirektoratet 2003f: "Visopslag" (online database), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://dev2000.vd.dk/visopslag/index.html> (set november 2003-juni 2006).

Vejdirektoratet 2003g: "Vejdirektoratets årsbaserede nøgletal - National trafikarbejde fordelt på vejtyper og vejklasser" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://webapp.vd.dk/interstat/display.asp?THEME_ID=1&PAGE_ID=742&PAGECATEGORY=401 (set december 2003).

Vejdirektoratet 2003h: "Hastighedsplanlægning i åbent land – idékatalog", Vejdirektoratet, december 2003.

Vejdirektoratet 2003i: "Statsvejnettet – Oversigt over tilstand og udvikling", Vejdirektoratet, Rapport nr. 276, september 2003, København, ISBN: 87-7923-601-4.

Vejdirektoratet 2003j: "VIS-Brugervejledning – Sådan laves et opslag", Vejdirektoratet, september 2003.

Vejdirektoratet 2003k: "Sortplet analyse 2003", Vejdirektoratet, Trafikal Drift, København, 2003 (Internt arbejdsdokument udleveret ved trafiksikkerhedsseminar i Vejdirektoratet, januar 2004).

Vejdirektoratet 2004: "Trafiksikkerhedsseminar om samarbejde mellem Vejdirektoratet og Trafikforskningsgruppen ved Aalborg Universitet", Vejdirektoratet, 7. januar 2004.

Vejdirektoratet 2005: "Længden af offentlige veje pr. 1. januar 2005" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=125331> (set juni 2005).

Vejdirektoratet 2005a: "Vejdrift - Vejlængde fordelt på by og landzone" (online), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=133900> (set oktober 2005).

Vejdirektoratet 2005b: "Trafik – Trafikarbejde pr. bestyrelse" (online), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=7309> (set oktober 2005).

Vejdirektoratet 2005c: "Vejman.dk – et vejforvaltningssystem for alle veje" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=129788> (set oktober 2005).

Vejdirektoratet 2005d: "Trafikkens omfang" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=79475> (set oktober 2005).

Vejdirektoratet 2005e: "Vejen i billeder" (også kaldet VIMS) (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=6937> (set oktober 2005-maj 2006).

Vejdirektoratet 2005f: "Datahjælp" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=65190> (set september 2005).

Vejdirektoratet 2005g: "Faste genstande langs veje i åbent land – Metode", Vejdirektoratet, november 2005, København, ISBN: 87-7923-808-4.

Vejdirektoratet 2005h: "Faste genstande langs veje i åbent land – Eksempler", Vejdirektoratet, november 2005, København, ISBN: 87-7923-809-2.

Vejdirektoratet 2006: "VISplet" (online), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=72282> (set januar-maj 2006).

Vejdirektoratet 2006a: "Mastra nøgledatabase" (online), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=60130> (set februar 2006).

Vejdirektoratet 2006b: "Standarduheldsudtræk" (online), tilgængelig med brugernavn på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/tema.asp?page=dept&objno=58032> (set marts 2006).

Vejdirektoratet 2006c: "Problem/løsnings-tabel" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=4201> (set april 2006).

Vejdirektoratet 2006d: "Idékatalog om trafiksikkerhed" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://webapp.vd.dk/idekatalog/vis/index.asp> (set april 2006).

Vejdirektoratet 2006e: "Vejregler – 1. Trafikarealer, land" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejsektoren.dk/wimpdoc.asp?page=document&objno=121108> (set april 2006).

Vejdirektoratet 2006f: "Årsstatistik for trafikuheld" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://webapp.vd.dk/uheld/UhAarStat.asp?objno=105608> (set juni 2006).

Vejdirektoratet 2006g: "Organisering af Vejdirektoratets lokale indsats efter kommunalreformen" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=83476> (set juni 2006).

Vejle Amt 2002: "Trafiksikkerhedsplan 2001-2012 – Handlingsprogram", Vejle Amt, Teknik og Miljø, november 2002, Vejle, ISBN: 87-7750-740-1.

Vejle Amt 2003: "Trafikuheld 2001", Vejle Amt, Teknik og Miljø, marts 2003, Vejle.

Vejle Amt 2004: "Skiltning af Tykhøjvej med farlig vej" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://www.vejleamt.dk/web/veje.nsf/Url/Skiltning_af_Tykhoejvej_med_farlig_vej_Trafiksikkerhed (set februar 2004).

Vejle Amt 2004a: "Trafiksikkerhedsgennemgang" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://www.vejleamt.dk/web/veje.nsf/Url/Trafiksikkerhedsgennemgang_Trafiksikkerhed (set februar 2004).

Vejle Amt 2004b: "Sorte pletter 2004 – Notat om de sorte pletter udpeget på baggrund af uheld registreret i 1998-2002", Vejle Amt, Teknik og Miljø, maj 2004, Vejle.

Venstre 2004: "Regeringsgrundlag – Sikker trafik" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.venstre.dk/viewPage.php?id=1989> (set februar 2004).

Venstre 2005: Nye Mål – Regeringsgrundlag – VK Regering II", (online) tilgængelig på World Wide Web, URL: http://www.stm.dk/publikationer/reggrund05/Nye_maal.pdf (set februar 2005).

Vestsjællands Amt 2002: "Trafiksikkerhedsplan 2003-2006 – Fra mål til handling", Vestsjællands Amt, Vejområdet, juni 2002, Slagelse, ISBN: 87-90723-31-7.

Vestsjællands Amt 2002a: "Trafiksikkerhedsplan 2003-2006 – Delrapport 1", Vestsjællands Amt, Vejområdet, marts 2002, Slagelse.

Vestsjællands Amt 2002b: "Trafiksikkerhedsplan 2003-2006 – Delrapport 2", Vestsjællands Amt, Vejområdet, maj 2002, Slagelse.

Vestsjællands Amt 2004: "Uheldsbekæmpelse – Besigtigelse", Vestsjællands Amt, Vejområdet, 2004, Slagelse (internt besigtigelsesskema).

Viborg Amt 2001: "Trafiksikkerhedsplan for Viborg Amt 2002-2005 – Hvor mange menneskeliv må trafikken koste?", Viborg Amt, december 2001, Viborg.

Viborg Amt 2005: "Trafiksikkerhedsplan 2006-2009 – Viborg Amt", Viborg Amt, 2005, Viborg, ISBN: 87-991143-0-5.

Viborg Amt 2005a: "Handlingsplan for Trafiksikkerhedsplan 2006-2009", Viborg Amt, september 2005, Viborg (Internt arbejdsdokument).

Viborg Amt 2005b: "Regionplan 2005 for Viborg Amt", Viborg Amt, maj 2005, Viborg.

Viborg Amt 2006: "Sanering af faste genstande" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.miljo.viborgamt.dk/sw44539.asp> (set februar 2006).

Viborg Amt 2006a: "Trafikulykker i 2004 – Markant fald i trafikulykker og personskader" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.miljo.viborgamt.dk/sw1425.asp> (set februar 2006).

Viborg Amt 2006b: "Hastigheder, trafiktællinger og fartvisere" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: <http://www.miljo.viborgamt.dk/sw1291.asp> (set februar 2006).

Viborg Amt 2006c: "Resultat af radarmåling", hastighedsmåling for landevej 531, km 1,000 foretaget 15. marts 2006 kl. 7.15-10.30.

Vistisen 2001: "Modeller og metoder til sortpletarbejdet i Danmark", Vistisen, Dorte, Dansk Vejtidskrift, årgang 78, nr. 5, side 29-31, maj 2001, ISSN: 0011-6548.

Vistisen 2001a: "Metoder til detektering og vurdering af trafiksikkerhedsproblemer i vejnettet", Vistisen, Dorte, Trafikdage på Aalborg Universitet – Konferencerapport 2, side 821-828, Aalborg Universitet, august 2001, Aalborg, ISBN: 87-90893-32-8.

Vistisen 2002: "Models and methods for hot spot safety work", Vistisen, Dorte, ATV Erhvervsforskerprojekt EF 792, maj 2002, ISBN: 87-88306-11-9, ISSN: 0909-3192.

Vägverket 2001: "EVA 2.3 xls", Vägverket, februar 2001.

Vägverket 2003: "Noolvisionen" (online), tilgængelig på World Wide Web, URL: http://www.vv.se/traf_sak/nollvis/index.htm (set november 2003).

Værø 1993: "Demonstrationsprojekt om sortpletarbejde i 4 byer", Værø, Henrik, Dansk Vejtidskrift, årgang 70, nr.3, side 14-15, marts 1993, ISSN: 0011-6548.

Værø 1999: "Sikkerhed i nye standardvejtversnit", Værø, Henrik, Trafikdage på Aalborg Universitet – Suppleringsrapport, side 703-708, Aalborg Universitet, august 1999, Aalborg, ISBN: 87-90215-87-7.

Wahlström 2002: "The Road Protection Score: Principles and Points", Wahlström, Hans, Conference proceedings: Star rating the Safety of Europe's roads – So, just how safe are these roads, AA Foundation for Road Safety Research – Institution of Civil Engineers, 25. November 2002, London.

Walpole m.fl. 2002: "Probability & Statistics for Engineers & Scientists – Seventh Edition", Walpole, Ronald E.; Myers, Raymond H.; Myers, Sharon L.; Ye, Keying, Prentice-Hall Inc., Pearson Education International, New Jersey, USA, 2002, ISBN: 0-13-098469-8.

WHO 2000: "Transport, environment and health", WHO - Regional office for Europe, WHO Regional Publications, European Series, No. 89, 2000, København, ISBN: 92-890-1356-7.

WHO 2002: "A 5-year WHO Strategy for Road Traffic Injury Prevention", WHO - Department of Injuries and Violence Prevention, Geneva, ISBN: 92-4-159032-7.

Wrisberg m.fl. 2004: "Forsøg med hastighedstilpasning på Gurrevej og Erumvej", Wrisberg, Jacob, Papsøe, Per, Zi-brandtsen, Filip, Dansk Vejtidskrift, årgang 81, nr. 1, side 14-17, januar 2004, ISSN: 0011-6548.

Wrisberg og Papsøe 2001: "Status og perspektiver for hastighedsplanlægning i Frederiksborg Amt", Wrisberg, Jacob, Papsøe, Per, Vejforum i Nyborg, den 28. november 2001.

Yin 1994: "Case Study Research – Design and Methods", Yin, Robert K., SAGE Publications, 2. udgave, 1994, California, ISBN: 0-8039-5663-0.

Århus Amt 2001: "Trafiksikkerhedsplan for Århus Amt 2001-2012", Århus Amt, Veje og Trafik, november 2001, Højbjerg, ISBN: 87-7788-110-9.

Århus Amt 2002: "Vejudbygningsplan for Århus Amt", Århus Amt, Veje og Trafik, september 2002, Højbjerg, ISBN: 87-7788-118-4.

Det grå strækningsarbejde er i de sidste 10 år blevet en større og større del af de danske vejbestyrelses stedbundne trafiksikkerhedsarbejde.

Imidlertid er der hverken blevet formuleret en præcis og brugbar definition af begrebet, formuleret en overordnet filosofi for arbejdet eller blevet udviklet konkrete metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger.

I denne afhandling formuleres derfor en overordnet filosofi for det grå strækningsarbejde samtidig med, at der med fokus på udpegning udvikles metoder til udpegning, analyse og udbedring af grå strækninger på det overordnede vejnet i det åbne land.

Formålet har specifikt været at udvikle metoder, som er både uheldsteoretisk velfunderede og anvendelige i praksis. Endvidere har formålet i henhold til den generelle målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet været, at uheldenes alvorlighed skal inddrages på systematisk vis i alle faserne af det grå strækningsarbejde.

Der er blevet udviklet en kategori- og alvorlighedsbaseret udpegningsmetode. Denne metode er sammen med de konkretiserede metoder til analyse samt opstilling og vurdering af løsningsforslag blevet afprøvet, demonstreret og vurderet med udgangspunkt i de amtslige vejnet i Ringkøbing Amt og Viborg Amt.