

Århus 2030

Vækst uden udvidelse, mobilitet uden bil

Vestergaard Petersen, Henrik; Laursen, Mads; Harder, Henrik

Published in:

Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet

Publication date:

2008

Document Version

Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Vestergaard Petersen, H., Laursen, M., & Harder, H. (2008). Århus 2030: Vækst uden udvidelse, mobilitet uden bil. *Artikler fra Trafikdage på 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.

Århus 2030

Vækst uden udvidelse, mobilitet uden bil

Henrik Vestergaard Petersen, Trafikplanlægger, Civ. Ing, COWI A/S, hvpe@cowi.dk

Mads Laursen, Byplanlægger, Civ. Ing, COWI A/S, maln@cowi.dk

Henrik Harder Lektor Ph.d., HD, MAA, Aalborg Universitet

Synopsis

Et ønske om 75.000 flere indbyggere og et tilsvarende antal arbejdspladser i Århus Kommune inden 2030 rejser naturligt spørgsmål i forhold til hvordan denne vækst håndteres. Et af de væsentlige spørgsmål i den forbindelse er hvordan trafikken afvikles på et vejnet, der presses af 25 % flere indbyggere og op mod 30 % flere arbejdspladser med udgangspunkt i visionerne beskrevet i Planstrategi 2008 for Århus kommuner.

Dette paper beskæftiger sig med dette spørgsmål, og i særlig grad om mulighederne for at afvikle det øgede transportbehov på andre måder end ved hjælp af privat biltrafik. Paperet er baseret på et afgangssprojekt, udarbejdet af Henrik Vestergaard Petersen og Mads Laursen i foråret 2007, med Lektor Ph.d. Henrik Harder som vejleder, som indeholder analyse og løsningsforslag indenfor kollektiv trafik og bystruktur i Århus.

Paperet viser, at Århus er relativt spredt udviklet. Dette til trods formår det kollektive trafiksystem at sikre, at de fleste af byens boliger og arbejdspladser kan nås indenfor gangafstand fra kollektiv trafik. Systemet har dog svag dækning med højfrekvent busdrift, hvilket sammen med indirekte linjeføring og lang køretid gør det svært for den kollektive trafik at blive opfattet som et reelt alternativ til bilen.

Paperet præsenterer et alternativ til denne situation, hvor der udlægges et begrænset areal til byvækst, mens der lægges stor vægt på central lokalisering og fortætning. Med central placering af byudviklingen skabes bedre tilgængelighed til, og bedre grundlag for, kollektiv trafik. Løsningsforslaget opsætter tilsvarende et hurtigt, højfrekvent og direkte bussystem, med fokus på at betjene byens tætte områder bedst muligt.

1 Tendenser i trafikudviklingen

Stigende motoriseret trafik spiller en stor rolle ikke mindst i den vestlige verden, hvor trafikmængderne er steget støt gennem mange år. Dette har skabt øget fokus på trafikens negative konsekvenser som trængsel, global opvarmning samt problematikker i forhold til lokal miljø og sundhed. [European Environment Agency, 2006]

I Danmark har trafikken og dens negative konsekvenser traditionelt været af mindre omfang end i andre vestlige lande, og blandt andet har det danske afgiftssystem spillet en væsentlig rolle i at hæmme væksten i trafikmængden. I takt med den øgede velfærd har tendensen dog været klar, også i Danmark, og biltrafikken er i løbet af de sidste 20 år steget med omkring 70 %. [Vejdirektoratet], [Jørgensen, 2006]

Stigningen i trafikken har medført en række problemer, særligt i større byer som København og Århus, hvor trafikken naturligt koncentrerer grundet byernes høje andel af indbyggere og rejsemål. Vejenes kapacitetsgrænse i disse byer er flere steder ved at være nået, og grundet den eksisterende bystruktur er det ofte problematisk at udvide vejnettene, en løsning der i øvrigt også er problematisk af miljømæssige hensyn. [COWI, 2004]

Dette er en væsentlig del af den kontekst de danske myndigheder planlægger i, og meget tyder på mere biltrafik og stigende bilejerskab også bliver tendensen i årene fremover. Forventninger om fortsat økonomisk vækst, øgede pendlingsafstande og tab af markedsandele for den kollektive trafik tyder alle på, at vejene fremover i endnu højere grad må forventes belastet af vejtrafik. Dette understøttes af infrastrukturkommissionen, der forventer en vækst i biltrafikken på statsvejene på 70 % i 2030. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006], [Larsen, 2006], [European Environmental Agency, 2006], [Vejforum 2006, 2006], [Infrastrukturkommissionen, 2008]

2 Århus - Status og planer

Århus er Danmarks andenstørste by med omkring 228.000 indbyggere i selve byen og over 295.000 indenfor kommunens 487 km² store areal. [Århus Kommune, 2008], [Danmarks Statistik, 2007] Århus er, blandt andet i kraft af byens størrelse og placering midt på Jyllands østkyst, økonomisk set den mest betydningsfulde i Jylland, hvilket blandt andet afspejles i det stærke handelsliv.

Denne nationale betydning er kommunen opmærksom på, og med brands som "Vestdanmarks hovedby" ønsker kommunen i Planstrategi 2008 at sikre Århus en stærk position nationalt og internationalt. Et af midlerne er at lade Århus vokse, og kommunen har med Planstrategi 2008 slået fast, at man ønsker en vækst på 75.000 nye indbyggere, 10.000 flere studiepladser og 50.000 flere arbejdspladser, gerne inden 2030. [Århus Kommune, 2008]

En sådan vækst vil skabe udfordringer på mange områder, hvoraf trafikafviklingen er en af de væsentlige. Vejnettet i Århus er allerede i dag belastet flere steder i myldretiden, og en vækst på 75.000 indbyggere og 50.000 arbejdspladser vil, sammenholdt med generelle tendenser mod stigende biltrafik, betyde risiko for stor trængsel på de århusianske veje.

Der er forskellige måder dette kan håndteres på, men i det følgende holdes fokus på, hvordan den kollektive trafik, strategisk byudvikling og samspillet her imellem kan hjælpe til at reducere biltrafikken, med sigte på at forbedre den kollektive trafik og dermed skabe et reelt alternativ til bilen.

3 Metode

I ønsket om at imødegå de ovenfor beskrevne udfordringer, tages der i det følgende udgangspunkt i de muligheder Århus Kommune som offentlig myndighed har for at arbejde med disse udfordringer. Her er kommuneplanlægningen det centrale virkemiddel, hvori der med påvirkning af både det kollektive trafikudbud, den trafikale infrastruktur og bystrukturen kan planlægges i forhold til både udbud og kundegrundlag for transporten. Her anses her som centralt, at den kollektive trafik udgør et reelt alternativ til bilen, hvis der skal opnås betydende overflytning til andre transportmidler.

En grundlæggende antagelse her er, at dette kun kan opnås såfremt bystrukturen og den kollektive trafik i højere grad sammentænkes, hvorved der kan understøttes kollektiv transport med bedre transportfunktionelle egenskaber som kortere afstand, mindske rejsetid og højere frekvenser. Denne tilgang fokuserer på sammenhængen mellem den overordnede bystruktur og det kollektive trafiksystem.

På baggrund af studier af national og international forskning på området er en række principper for en effektiv planlægning af kollektiv trafik, bystruktur og samspillet her imellem fastsat. Disse fremgår af boksen "Principper for kollektiv trafik og byudvikling".

Principper for kollektiv trafik og byudvikling

På baggrund forskning og teori på området er følgende principper for kollektiv trafik fastlagt som hensigtsmæssige for ønsket om reduktion i biltrafikken.

Integreret planlægning	
Kollektiv trafik	Bystruktur
Enkelt, letforståeligt og stabilt grundnet	Tættere byudvikling på de rette steder
Højfrekvent netværk tæt på brugerne	Virksomhedslokalisering efter transportbehov
Hurtig og direkte kollektiv trafik	Blanding af byens funktioner

Baseret på: [Næss, 2001], [Cervero, 1998], [Buchanan et al., 2006], [Filion et al., 2006] [Howes & Rye, 2005], [Jensen, 2007a]

3.1 Analyseramme

Med henblik på at kunne planlægge bystruktur og kollektiv trafik hensigtsmæssigt i henhold til principperne kræves en grundlæggende viden om forholdene. For at sikre en systematisk gennemgang af de centrale forhold er der opsat en analyseramme bestående af en række faktorer for henholdsvis kollektiv trafik, bystruktur og sammenhængen mellem disse. Faktorerne er udvalgt med basis i teori og videnskabelige undersøgelser samt på hvad det er praktisk muligt at analysere på, i forhold til praktiske hensyn som datatilgængelighed, analysemetoder mv.

Dette har resulteret i en analyseramme som forener den teoretiske viden med en håndgribelig tilgang. Analysen på baggrund af den opstillede ramme giver dermed en struktureret tilgang til en forståelse af de eksisterende forhold, men giver derudover også mulighed for at sammenholde forskellige løsninger med hinanden på et konkret grundlag.

Indenfor kollektiv trafik belyses således rutenettets placering og tilgængelighed via gangafstand samt frekvensen på ruterne. [Jensen, 2007], [Howes & Rye, 2005] Indenfor bystrukturer er lokalisering og tæthed af befolkning, arbejdspladser, service og rekreation medtaget [Næss, 2001], [Cervero, 1998], [Buchanan et al., 2006], [Filion et al., 2006], mens den kollektive trafiks dækningsgrad af disse elementer ses som en målestok for sammenhængen mellem kollektiv trafik og byudvikling.

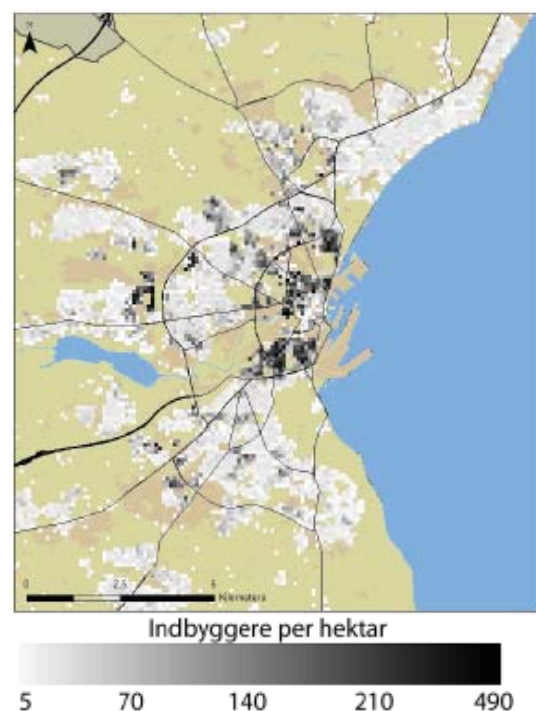
3.2 Praktisk tilgang

Analyserne er primært foretaget ved hjælp af GIS (ESRI ArcGIS), og på basis af forskellige typer af data. De grundlæggende data er rutenettet for den kollektive trafik inklusive frekvenser [Rapidis] samt befolknings- og arbejdspladsdata fordelt på 100 m kvadratnettet [BVL]. Det grafiske udtryk af befolkningsdataene er vist på figur 1.

I praksis foretages analysen ved, at det kollektive trafiksystem samles i linjer baseret ikke på rutenumre, men på de geografiske ruter, således at det for en given placering er muligt at angive den samlede frekvens. Med udgangspunkt i disse frekvenser kategoriseres hver enkelt linjestykke i forhold til en høj, middel eller lav frekvensklasse. Dette sker med udgangspunkt i den gennemsnitlige ventetid, således at høj frekvens dækker, at brugerne ikke længere benytter køreplanen (10 busser i timen), middel frekvens (4 til 10 busser i timen), og lav frekvens (mindre end 4 busser i timen). Der laves et separat datasæt for hver frekvensklasse. Dette gøres da det kan være relevant at se ikke blot det kollektive trafiksystems dækningsgrad, men også at se dækningen i forhold til frekvensen.

Herefter skabes dækningen for ruten ved at lave en buffer på 320 meter i fugleflugtslinje, som antages at svare til 400 meters gang i bebygget område.

Dermed er der opbygget en geografisk defineret approksimation af det kollektive trafiksystems dækning og kvalitet (med henblik på frekvensen). Dette benyttes herefter i forhold til henholdsvis bolig og arbejdspladser, ved hjælp af befolknings- og arbejdspladstætheden. Her benyttes som nævnt data for befolkningstal og arbejdspladser, fordelt på 100 m x 100 m kvadratnettet, således at der for hver 100 m celle (ha) er angivet et samlet befolkning- og arbejdspladstal, se [BVL]. Udover det grafiske resultat udregnes dækningsgraderne også. Dette gøres ved at befolknings- og



Figur 1 Fordelingen af befolkning i Århus Kommune [BVL]

arbejdspladsdata 'skæres' til, således at kun de 100 m celler, der falder indenfor bufferen for kollektiv trafik, medtages. Ved de celler, som falder delvis indenfor, anvendes en gennemsnitsbetragtning, hvor det antages, at tætheden er homogent fordelt over cellen. Hvis 50 % af cellen ligger indenfor bufferen benyttes derfor halvdelen af cellens befolkningstal. Der summeres, over samtlige de 'tilskårne' celler, hvormed et udtryk for det samlede antal dækkede indbyggere/arbejdspladser kan gives. Ved at gentage dette for hver frekvensklasse opnås et billede både af dækningsgraden og af kvaliteten (frekvensen) af dækningen.

Det er naturligvis muligt at ændre de specifikke værdier som analysemodellen opererer efter i forhold til for eksempel gangafstand eller hyppighed. Dette kan for eksempel gøres så det afspejler lokale præferencer eller erklærede mål på området, om hvad der er en acceptabel gangafstand.

Analysen giver på denne måde et brugbart billede af tilstanden for og sammenhængen mellem byens struktur og det kollektive trafiksystem. Analysen er relativt enkel, og kan derfor udføres med en overkommelig arbejdsindsats, selvom det naturligvis betyder at der fokuseres på nogle elementer, og at der i nogen grad forsimples.

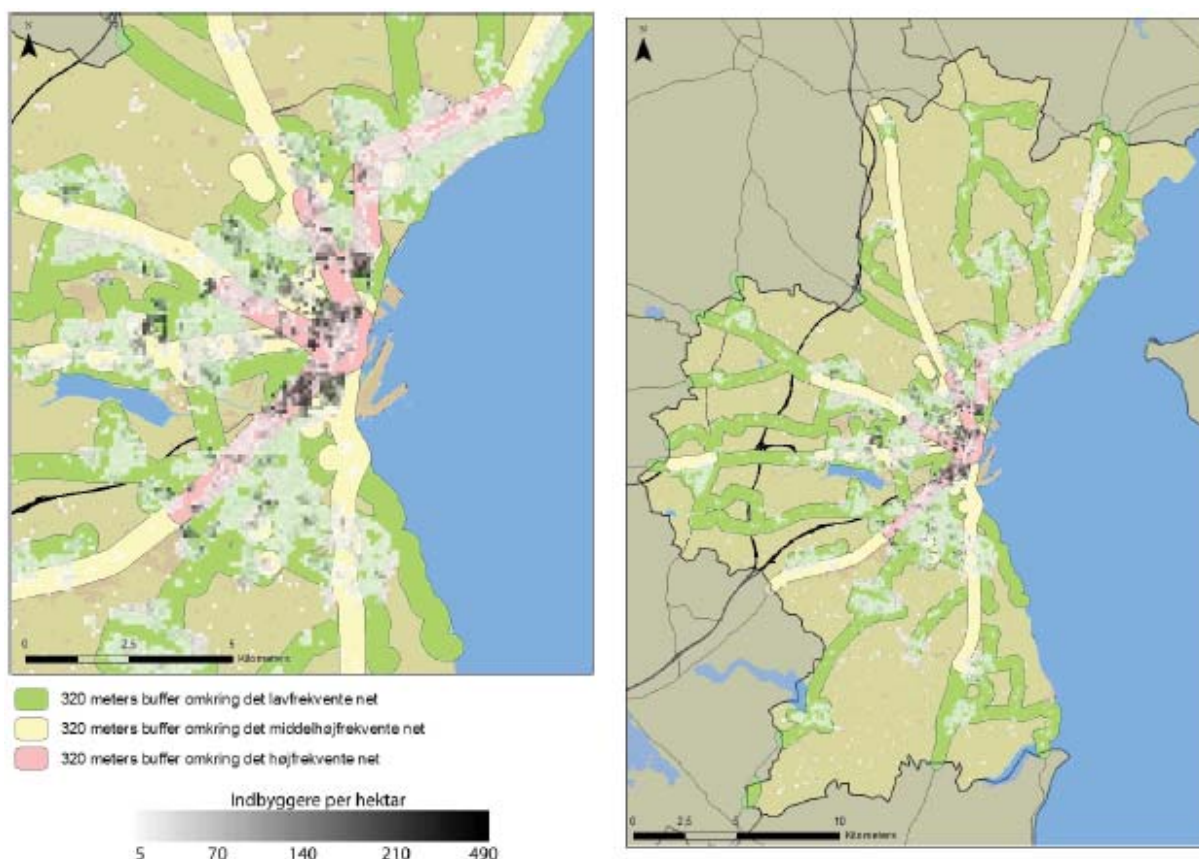
4 Analyse af Århus

Analysen af Århus dækker i henhold til ovennævnte analyseramme, hvordan bystrukturen og det kollektive trafiksystem ser ud i Århus, med særligt henblik på sammenhængen mellem dem.

Bystrukturen i Århus er ret traditionel, med en høj tæthed i det historiske centrum, og med en senere udbygning i store områder med lav tæthed samt enkelte nyere kvarterer med højere bebyggelse og mere tæthed i en "fingerform". Derudover findes en række oplandsbyer som i høj grad er defineret gennem deres forhold til Århus.

Områderne 2-3 kilometer omkring det historiske centrum er præget af højere bebyggelse og tæthed med lige vægt på erhverv og boliger. Dertil er der enkelte centre med høj tæthed i en afstand af 4-8 kilometer fra centrum, men størstedelen af bebyggelsen mere en 4 kilometer fra centrum har lav tæthed. Dette tegner et billede af en kommune, med gennemgående lav tæthed, midtbyen undtaget.

I figur 2 er det grafiske resultat af analysen vist: Det kollektive trafiksystem i de tre frekvensklasser og med buffer, der repræsenterer gangafstanden, overlagt med befolkningstætheden på kvadratnettet.



Figur 2 Sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik. Boliglokaliseringen vises gennem tallene for befolkningstætheden, mens det kollektive trafikudbud er vist i de tre frekvensintervaller og med gangafstanden, begge dele benyttet i Afsnit 4.3. [BVL], [Rapidis]

Det kollektive trafiksystem består primært af et busnetværk, der er højfrekvent i midtbyen og til dels langs indfaldsvejene, middelfrekvent på de resterende dele af indfaldsvejene og primært lavfrekvent udenfor disse områder. Netværket fremstår noget rodet, men giver en høj dækning. Dette sker dog ofte på bekostning af høj frekvens og enkel, direkte linjeføring. Sammenhængen mellem bystrukturen og den kollektive trafik ses i første omgang gennem dækningsgraderne. Som det fremgår af figur 3 dækkes mere end 90 % af både befolkning og arbejdspladser indenfor en gangafstand på 400 meter fra bussystemet, mens kun henholdsvis 25 og 33 % er betjent højfrekvent drift.

	Lav-frekvent	Middel-frekvent	Høj-frekvent	Dækket i alt
Antal indbyggere dækket	138.600	46.200	71.300	256.100
Andel indbyggere dækket i %	50 %	17 %	25 %	91 %

	Lav-frekvent	Middel-frekvent	Høj-frekvent	Dækket i alt
Antal ansatte dækket	57.524	46.336	57.323	161.183
Andel ansatte dækket i %	33 %	27 %	33 %	92 %

Figur 3 Den kollektive trafiks dækningsgrad af henholdsvis indbyggere og arbejdspladser

Sammenhængen mellem kollektiv trafik og bystruktur er altså til stede, men har mest karakter af, at det kollektive system følger byudviklingen. Som det blev gennemgået i Kapitel 1 har der i Århus, som resten af Danmark, været en stigning i privatbilismen og et fald i brugen af den kollektive trafik. Dette er i nogen grad paradoksalt i et system, hvor mere end 90 % af befolkningen kan

nå bussen indenfor 400 meter. Det er derfor værd at overveje, hvordan de forhold, der er analyseret i dette kapitel har indflydelse på denne udvikling.

5 Vækst uden udvidelse - mobilitet uden bil

På baggrund af analysens resultater og de fastsatte principper jævnfør afsnit 3, er en række "gode råd" til Århus Kommune udarbejdet. Disse tager udgangspunkt i et foreslået vækstkoncept, som sikrer, at vækst primært finder sted inden for Ringvejen, at den kollektive trafik styrkes med en række stærke, direkte og højfrekvente bustracéer, og at byudviklingen og den kollektive trafik i høj grad tænkes sammen. De væsentligste hovedtræk i dette vækstkoncept fremgår af figur 4.

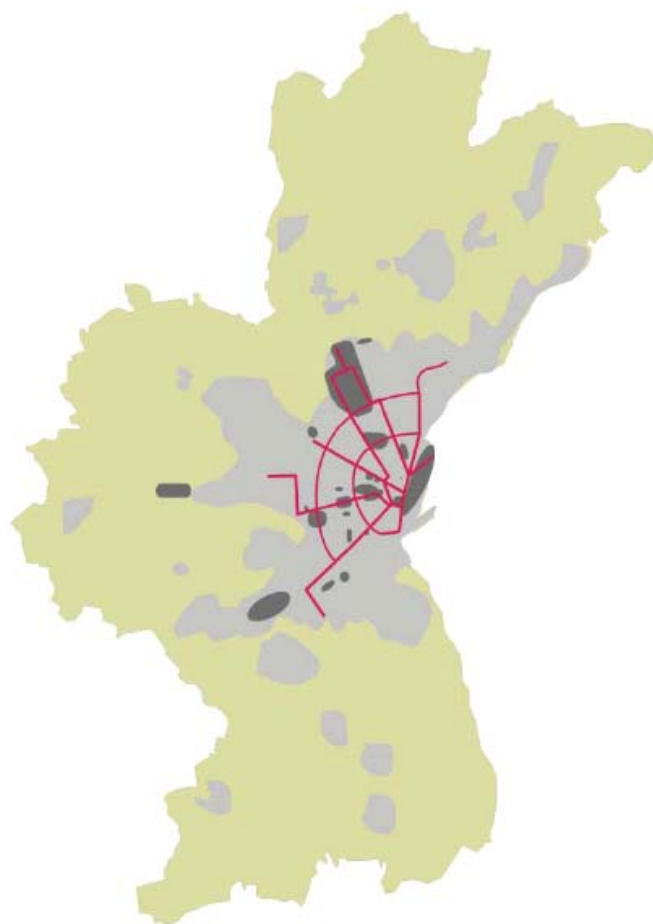
Som det fremgår af figur 4 forsøges det i løsningskonceptet at lokalisere byudviklingen så tæt på midtbyen som muligt, og i videst muligt omfang indenfor eller i tilknytning til Ringvejen. Hovedtanken bag dette er, at indbyggerne dermed i mindre grad er afhængige af motoriseret transport, og i højere grad vil kunne cykle eller gå til de ønskede destinationer. Desuden bliver det lettere og billigere at tilbyde kommunens indbyggere et højfrekvent kollektiv trafiksystem, da de højfrekvente ruter ikke skal dække så stort et opland.

Vækstkonceptet har kapacitet til at imødekomme den vækst Århus Kommune ligger op til i sin planstrategi. Som baggrund for vækstkonceptet er der foretaget overslagsberegninger på kapaciteten i de enkelte områder, samt fastsat bebyggelsesprocenter og overordnet bebyggelsestype. Byudviklingen foregår således overvejende som byomdannelse og byfortætning, suppleret med en større, tæt udvikling i Skejby og enkelte områder til udvikling af tunge virksomheder med lavt arbejdskraftforbrug.

I vækstkonceptet håndteres den kollektive trafik af busser i et højfrekvent grundnet med 6 radiale akser og 2 ringforbindelser, som suppleres af forlængelser og oplandslinjer (kun grundnettet er illustreret). Busnettet er lokaliseret i forhold til de største befolknings- og arbejdspladskoncentrationer og dækker både eksisterende aktiviteter og planlagt byudvikling. Der køres altovervejende direkte ruter af de større indfalds- og ringveje, hvilket giver mulighed for forskellige former for busprioritering. Der er ikke foretaget økonomiske beregninger på konsekvensen af etableringen af et sådant busnet, da dette i høj grad vil afhænge af omfanget af oplandsruter, men det er vurderet at et system med de nævnte frekvenser i store træk kan etableres alene ved at omprioritere eksisterende ressourcer.

Med vækstkonceptet skabes plads til den ønskede vækst i antal indbyggere og arbejdspladser, mens væksten bruges direkte til at skabe et bedre kundeunderlag for den kollektive trafik. Dermed opnås i henhold til Figur 3 meget høj dækning med det højfrekvente net. Hvor det eksisterende højfrekvente busnet dækker befolkning og erhverv indenfor 400 meter med henholdsvis 25 % og 33 % er de tilsvarende tal for vækstkonceptet 47 % og 52 %. Værd at bemærke er også, at 86 % af de nye indbyggere og 70 % af de nytilkomne arbejdspladser dækkes højfrekvent.

Vækstkonceptet giver således en væsentlig større del af indbyggerne i Århus en mulighed for at rejse hurtigt og direkte med den kollektive trafik, som derfor i højere grad bliver et reelt alternativ til bilen.



Figur 4 Vækstkoncept for kollektiv trafik og byudvikling i Århus Kommune

	Befolkning				Beskæftigede			
	Lav-frekvent	Middel-frekvent	Høj-frekvent	I alt	Lav-frekvent	Middel-frekvent	Høj-frekvent	I alt
Nuværende Situation	18 %	15 %	36 %	70 %	18 %	15 %	49 %	82 %
Byudviklings-områderne	2 %	9 %	86 %	96 %	12 %	4 %	70 %	86 %
Situationen i 2030	15 %	12 %	47 %	76 %	17 %	13 %	52 %	82 %

Figur 5 Oversigt over den kollektive trafiks dækningsgrad af henholdsvis indbyggere og arbejdspladser i vækstkonceptet

6 Konklusion og perspektiv

Arbejdet afspejlet i dette paper viser styrken ved at bruge en simpel metode til analyse af sammenhængen mellem bystruktur og kollektiv trafik, en række grundlæggende planlægningsprincipper for styrkelsen af kollektiv trafik, og endelig en konkret udmøntning af ovenstående i et forslag til planlægningen for byudvikling og kollektiv trafik. Det er håbet, at paperet kan give idéer og anvisninger til brug af analysemetode eller løsningskoncept i andre sammenhænge.

Analysen viser, at bystrukturen i Århus Kommune er tæt i bymidten, og i enkelte centre, men at der ellers er store arealer med lav tæthed. Det kollektive trafikssystem i Århus i dag dækker i stor udstrækning den eksisterende bystruktur, men meget af dækningen er med lavfrekvent kollektiv

transport. Som alternativ til denne tilstand udarbejdes en løsningsmodel, hvor både byudviklingen og buskørslen koncentrerer, således at dækningen stiger, særligt for det højfrekvente net, som prioriteres i alle tætbyggede dele af den sammenhængende by. Herved opnås dækningsgrader med højfrekvent kollektiv transport på omkring 50 % af befolkning og arbejdspladser

I Århus Kommune er udviklingen gået videre siden analyse og løsning blev udarbejdet, men hovedideen og tankerne bag menes stadigvæk at rumme væsentlige pointer for Århus og for den sags skyld også for en række andre byer i tilsvarende situation. Den kollektive trafik presses fra mange sider, og hvis det ønskes at den skal spille en reel rolle i løsningen af fremtidens trafikproblemer kan løsninger som den her foreslåede være nødvendige, omend den kan virke radikal i forhold til mere traditionel byudvikling.

Ved at sætte konkrete placeringer, bebyggelsesprocenter og frekvenser på byudviklingen og på den kollektive trafik fås et konkret billede af hvad det vil kræve at indrette byen efter disse principper, frem for blot luftige hensigtserklæringer om 'øget' sammenhæng, 'mere' tæt by og 'bedre' kollektiv trafik. Det betyder ikke, at løsningsforslaget skal ses som det eneste rigtige eller skal følges til punkt og prikke, men det giver et reelt vidensgrundlag for en debat om hvordan man mener samfundet skal indrettes på dette område.

Referenceliste:

[Buchanan et al., 2006] Nick Buchanan, Ross Barnett, Simon Kingham and Doug Johnston, *The effect of urban growth on commuting patterns in Christchurch, New Zealand*; University of Canterbury, 2006

[Cervero, 1998] Robert Cervero, *The Transit Metropolis – A Global Inquiry*, Island Press, 1998

[COWI, 2004] *Projekt Trængsel*, COWI, Trafik Ministeriet, 2004

[BVL]

BVL - Byen, Vejen og Landskabet. Projekt udarbejdet på Aalborg Universitet, under projektleder Henrik Harder Hovgesen. Data om henholdsvis befolkningens og arbejdspladsernes lokalisering i Århus Kommune er fra 2002 og stammer fra BVL. Tallene for beskæftigelse stammer oprindeligt fra Danmarks statistik, mens befolkningstallene oprindeligt er fra CPR-registret. Geografisk er tallene fordelt på det danske 100 meter kvadratnet.

[Danmarks Statistik, 2007] *Areal fordelt efter område*, Danmarks Statistik, 2007

[Dansk Kollektiv Trafik, 2006] *Kollektiv trafik i Danmark – fortid eller fremtid*, Dansk Kollektiv Trafik, 2006

[European Environment Agency, 2006] *Transport and environment: facing a dilemma*, European Environment Agency, 2006

[Filion et al., 2006] Pierre Filion, Kathleen McSpurren and Brad Appleby, *Wasted density? The impact of Toronto's residential-density-distribution policies on public-transit use and walking*, In Environment and Planning, Vol. 38, 2006

[Howes & Rye, 2005] Alan Howes and Tom Rye, *Best Practice Guide 5 – Public Transport – Citizens' requirements*, Som del af HiTrans projektet, The Interreg North Sea Region Programme, 2005

[Infrastrukturkommissionen, 2008], Danmarks Transportinfrastruktur 2030, betænkning, Infrastrukturkommissionen, 2008

[Jensen, 2007] Niels Melchior Jensen, *Kollektiv Trafik – Forudsætninger, planlægning og eksempler*, Aalborg Universitet, 2007

[Jørgensen, 2006] Jens Kurt Jørgensen, *Udsigt til trafikkaos på hovedveje*, I Morgenavisen Jyllandsposten, 18. marts 2006

[Larsen, 2006] Morten Marott Larsen, *Pendlingsoplande i Østdanmark*, Anvendt Kommunalforskning, 2006

[Næss, 2001] Petter Næss, *Urban Planning and Sustainable Development*, In European Planning Studies Vol. 9, 2001

[Vejdirektoratet] Trafikindeks 1985 og frem, Vejdirektoratet, www.vejdirektoratet.dk

[Vejforum 2006, 2006] *Vejforum 2006 – Hovedudfordringer for udvikling af vejsystemet i Danmark*, Vejdirektoratet og Kommunalteknisk Chefforening, 2006

[Rapidis]

GIS-data fra Rapidis, modtaget fra Thomas Israelsen, medejer af Rapidis ApS, den 4. april 2007. Rapidis ApS udvikler optimeringsværktøjer til transportsektoren i GIS, og har udarbejdet en model af den kollektive trafik i Århus Kommune. Disse data stammer fra en samlet modellering af den kollektive trafik i Århus lavet som demonstration i 2005. Dataene er baseret på de data Århus Kommune opgiver til Rejseplanen.dk.

[Århus Kommune, 2008] *Planstrategi 2008*, Århus Kommune, 2008