

Aalborg Universitet



**AALBORG  
UNIVERSITY**

## Projektkatalog for byggeri & anlæg

*P1-projekter*

Pedersen, Lars

*Publication date:*  
2009

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Pedersen, L. (red.) (2009). *Projektkatalog for byggeri & anlæg: P1-projekter*. Department of Civil Engineering, Aalborg University. DCE Latest News Nr. 10

### **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](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

**Basisåret 2009-10**

# **Projektkatalog for byggeri & anlæg**

**Redigeret af Lars Pedersen**



Aalborg Universitet  
Institut for Byggeri og Anlæg  
Ved Det Ingeniør-, Natur- og Sundhedsvidenskabelige Fakultet

**DCE Latest News No. 10**

# **Projektkatalog for byggeri & anlæg P1-projekter**

Redigeret af  
Lars Pedersen

Okt 2009

© Aalborg Universitet

Udgivet 2009 af  
Aalborg Universitet  
Institut for Byggeri og Anlæg  
Sohngårdsholmsvej 57,  
DK-9000 Aalborg, Danmark

Trykt i Aalborg på Aalborg Universitet

ISSN 1901-7308  
DCE Latest News No. 10



## Velkommen til P1

Det overordnede tema for dit P1-projekt er:

### **VIRKELIGHED OG MODELLER**

med undertemaet:

### **AALBORG, EN BY I STADIG FORANDRING**

Vejlederne på P1 har udarbejdet et projektkatalog, der understøtter dette tema. I projekterne vil du få mulighed for at opstille modeller af/for en virkelighed, og lave analyser på grundlag af dine modeller. Modelverdenen er helt central indenfor ingeniørfaget, og det er derfor vigtigt, at du drager erfaringer med modelverdenen, lærer at beherske den, men også at forstå dens begrænsninger.

Du finder de forskellige projektforslag bagest i dette dokument. Det er disse projektforslag du kan vælge imellem, når du beslutter dig for, hvad du vil arbejde med i dit P1-projekt. Vi finder selv, at forslagene bredt omfavner fagområder og tilhørende modeller, som kan være relevante for dig at få kendskab til. Hvert forslag anfører eksempler på såvel den teknisk/naturvidenskabelige vinkel på dit projekt, samt den kontekstuelle vinkel (der f.eks. analyserer relationer mellem det konkrete byggeprojekt og det omgivende samfund).

Udover de teknisk/naturvidenskabelige og de kontekstuelle vinkler på dit P1-projekt er det væsentligt, at du lærer og anvender nye metoder indenfor projektsamarbejdet. At antal af de helt formelle formål og mål med P1-projektenheden er også at finde i dette dokument (men der henvises også til den gældende studieordning). Endvidere redegør dette dokument for indholdet af Grundtekniske kurser på P1 og anbefalede frie studieaktiviteter.

Før vi præsenterer de konkrete projektforslag vil vi imidlertid give en beskrivelse, der understøtter, at Aalborg er en by i stadig forandring. Vi tænker selvfølgelig mest her på tiltag der laves eller er lavet indenfor byggeri og anlæg. Den tjener primært det formål, at give dig, der eventuelt er nytilflytter, et billede af, hvad der er sket på byggefronten i Aalborg, op til du startede på basisåret på Byggeri&Anlæg, og et billede af hvilke byggeprojekter, der er i støbeskeen, på tegnebrættet, i gang eller afsluttet. Det er f.eks. nogle af disse projekter, som du får muligheden for at arbejde med i dit P1-projekt.

Lettere simplificerende er beskrivelsen delt op som følger:

- byggeri for kultur og fritid, erhvervsbyggeri, boligbyggeri, infrastrukturelle anlæg

Uagtet at dette er en simplificering, og at vi primært har fokuseret på relativt nye byggeprojekter (og givet vis ikke har alle med), håber vi, at beskrivelsen giver et billede af en by i stadig forandring.



## AALBORG, EN BY I STADIG FORANDRING

### BYGGERI FOR KULTUR OG FRITID

Byer i Danmark er i stadig stigende konkurrence om at tiltrække gæster og nye borgere, og en af de parametre, der er af betydning markedsføringsmæssigt, er udbudet af kultur- og fritidsarrangementer. F.eks. er der prestige forbundet med at afvikle koncerter med store navne på plakaten ligesom der er prestige forbundet med at have konkurrencedygtige mandskaber inden for sportens verden til at repræsentere byen. Når AaB's fodboldhold fører Superligaen, er det sjovere at være borger i byen, byen får megen opmærksomhed, og sponsorer har ikke så langt til lommerne. Der er således en synergi-effekt, der skaber grobund for større visioner f.eks. i form af nye anlæg og faciliteter, eller lignende.

I Aalborg er Aalborg Stadion nyligt undergået en større renowering og udbygning, og for få år tilbage fik Aalborgs førende håndbold-hold en nyopført hal at spille i, "Gigantium".



Hallen benævnes en multi-hal, bl.a. fordi den danner de fysiske rammer for en række forskellige aktiviteter inden for kultur- og fritidslivet. Eksempelvis afholdes også loppemarkeder i hallen, der også tages i brug, når kendte navne inden for musikens verden gæster byen. Som noget af det seneste er opført en ny skøjtehal i tilknytning til de allerede eksisterende faciliteter ved Gigantium, og der er ligeledes planer om at udvide med en svømmehal.

Et af de største og mest prestigefyldte byggeprojekter i Aalborg er Musikkens Hus. Projektet er af en størrelse, der har gjort det svært at realisere økonomisk, hvorfor der endnu vil gå nogle år, inden det bliver indviet.



Byggeriet skal ligge ved Aalborg havnefront. Nær ved lokaliteten for det kommende Musikkens hus vil også en række andre faciliteter indenfor kultur- og fritid snart være at finde. I særdeleshed fordi projektet Nordkraft er under realisering. Dette omfatter ombygning/renovering af det gamle kraftværk med en bred vifte af forskellige nye brugere og tilbud. Blandt andet rykker biografen Biffen og musikstedet Skråen ind i de nye faciliteter. En ny biograf har også fundet sin plads i bybilledet inden for de sidste år (12-sals biografen i Kennedy-arkaden ved Aalborg Banegård).

Et nyt tilbud indenfor kunst og arkitektur er Utzon Centret placeret ved havnefronten nær Aalborg Slot, og helt overordnet eksisterer en større plan for en ny havnefront i Aalborg. Aalborg Zoo har bygget nye og meget specielle huse til dyrene for at tiltrække et større publikum. Aalborg Tivoli har skiftet navn til Karolinelund samtidigt med, at forlystelsesparken er blevet renoveret og den afholder nu også musik-arrangementer.

### **ERHVERVSBYGGERI**

En driftig by er en by med et florerende og pulserende erhvervsliv, og på denne front er der behov for faciliteter for medarbejdere, produktion, salg eller andre typer af udbudte ydelser.



Kennedy-arkaden er relativt nyligt blevet opført og huser butikker og spisesteder af forskellig art samt internetcafé og et privathospital.

Et nyt butikscenter (Friis citycenter) er under opførelse centralt i Aalborg bymidte, og naboen til centret er det tidligere indkøbscenter Magasin, hvis bygninger pt. er under renovering. Andre butikskæder har også fået opført nye bygninger rundt omkring i Aalborg, ligesom eksempelvis Salling har arbejdet med planer om udvidelse ind over Nytorv.

Aalborgs gæster kan f.eks. bo på det relativt nye Quality Hotel, der er sammenbygget med Aalborg Kongres- og Kultur Center ved Europa-hallen, men der er også overvejelser i gang om at lade opføre et hoteltårn på havnefronten.



Aalborg Tårnet har fået nye ben, selv om tårnets levetid ved opførelsen i 1933 (som vartegn for Nordjysk Udstilling) kun var tiltænkt til at være 2 måneder, men med nye galvaniserede stålben og 30.000 gæster årligt i cafeen i tårnets top er der stadig i dag økonomisk interesse i at vedligeholde og drive tårnet og caféen.

Firmaer har ladet bygge eller lejet sig ind i nye domiciler for deres virksomhed, f.eks. KMD's nye domicil ved Aalborg Havnefront og kontorarealer er til leje i nybyggede faciliteter placeret mellem Limfjorden og AAU's bygninger ved Strandvejen. Endvidere står nye faciliteter til erhvervsformål f.eks. klar ved Sygehus Syd, hvoraf en stor del er taget i brug af sygehuset selv.

Mange kvadratmeter nye kontorfaciliteter har rejst sig i Prinsensgade nær Aalborg Banegård, men bygningerne huser endvidere faciliteter for de, som ikke kan undvære at bruge fritiden i en løbemaskine eller under en vægtstand.

Generelt kan det være vanskeligt at afstikke grænsen mellem f.eks. byggeri for kultur&fritid og erhvervsbyggeri, idet nogle faciliteter for kultur&fritids-arrangementer er drevet af økonomiske interesser nært knyttet til det at drive et økonomisk rentabelt og profitabelt erhverv.

## **BOLIGBYGGERI**

Når man ønsker at tiltrække flere borgere til byen skal der være boliger at tilbyde. Dette har betydet, at boligmassen løbende udvides og renoveres.



De nye faciliteter skal på passende vis tilfredsstille en pengepung af forskellig størrelse, og kan man betale den store husleje, kan man f.eks. nyde udsigten over Aalborg fra toppen af det nyligt opførte boligårn (siloen ved Lindholm Brygge) i Nørresundby.

Lejligheder med udsigt er også nyligt opført på toppen af Sohngaardsholmsvej syd for den gamle eternit-fabrik.

Har man mindre midler at gøre med, kan man betale for at bo i en af de nybyggede kollegie-lejligheder på Limfjordskollegiet. Eller vil man bo tæt på universitetets arealer i syd-øst Aalborg, overvejer man måske at bo i det nye boligkvarter Davinci Parken; eksempelvis på Einsteins Boulevard. Nye boligkomplekser har også rejst sig mellem bilbroen over Limfjorden og universitetets bygninger ved Strandvejen. Nær midtbyen har byggekranter ligeledes været i gang med at bygge boliger på Jyllandsgade ved den gamle brandstation, og som et anderledes tilbud til boligsøgende kan man måske snart tilbyde Aalborgs borgere at bo i en husbåd på Limfjorden.

## **INFRASTRUKTURELLE ANLÆG**

I bestræbelserne på at tilpasse sig aktuelle og fremtidige behov for transport i en by, der udvikler sig løbende, er det vigtigt at foretage ændringer eller nybygning af infrastrukturen som passende.

Aalborg har for få år siden fået en ny busterminal ved Kennedy-arkaden, hvilket udover selve terminalen omfattede opførelsen af nye tilslutningsveje og -ramper og broer, samt et parkeringshus. Nye parkeringsfaciliteter i bymidten vil snart komme f.eks. grundet opførelsen af Friis citycenter, der vil huse en parkeringskælder i to etager. Evt. udvides også parkeringsfaciliteterne over et andet butikscenter i bymidten, og et parkeringshus er under opførelse ved AAU's bygninger ved Strandvejen.

En række af byens gader er under renovering eller ombygning eller er for nyligt ombygget, f.eks. Karolinelundsvej og strækningen af Østerågade mellem Nytorv og Strandvejen.



Selve Nyhavnsgade langs dennes forløb øst for bilbroen over Limfjorden er ligeledes under ombygning med ændring af linieføring og antal spor.

For at par år siden var hele Boulevarden lukket i flere måneder pga. ombygning/renovering.

Bilbroer er under opførelse/renovering over togskiner og over motorvejsnettet. En af broerne er bygget for anden gang, idet broen brød sammen, da man i foråret 2006 var i gang med at støbe brofaget.

Biltrafikken, der krydser Limfjorden er i stadig vækst, og i en årrække har man arbejdet med forundersøgelser og planer om en tredje Limfjordsforbindelse. Dette udmønter sig måske i en forbindelse vest om byen over Limfjords-øen Egholm, men andre linieføringer er også på banen. Måske træffes en politisk beslutning om en ny forbindelse inden længe.

Hovedvægten i dit P1-projekt skal lægges på analyse af eksisterende forhold (en eksisterende virkelighed, som du søger at modellere og analysere). Man kan dog også som grundlag for P1-projektet forestille sig en virkelighed, og analysere på denne, men det forventes ikke, at du i projektet har det hovedmål, at du projekterer en ny konstruktion, facilitet eller lignende (f.eks. beregner optimale dimensioner, men snarere at du vurderer bæreevnen af de eksisterende). Selvfølgelig må sådanne betragtninger også indgå i P1-projektet, men denne (inverse) øvelse er primært tiltænkt som værende central for dit P2-projekt.

Vi forestiller os, at projekt-forslagene driver jeres nysgerrighed til at stille en række hv-spørgsmål (hvorfor, hvis, hvordan eller lignende), som I så efterfølgende søger at besvare i jeres projektrapport. Selv om projektforslagene giver forslag til vinkler på projektet, kan det ikke udelukkes at vejleder vil anerkende jeres alternative ideer og ønsker i tilgangen til problemstillingen. Under alle omstændigheder er det væsentlig hurtigt at få defineret, hvad fokus skal være for projektet (hvilke hv-spørgsmål, der skal besvares), så I kan komme i gang med at opstille modeller og lave analyser.

## **Formål og mål for P1-projektenheden**

Formålet med P1-projektenheden er at sætte de studerende i stand til at anvende den problemorienterede og projektor organiserede læringsform i grupper indenfor den relevante faglighed.

Idet der henvises til uddannelsens generelle formål i kapitel 2 i studieordningen, er målene for P1-projektenheden følgende:

Efter bestået P1-prøve skal den studerende kunne:

1. definere de i projektrapporten anvendte tekniske, naturvidenskabelige og kontekstuelle begreber
2. beskrive de anvendte tekniske/naturvidenskabelige modeller, teorier eller metoder til analyse af den valgte problemstilling med inddragelse af relevante sammenhænge,
3. anvende projektarbejde som studieform,
4. vælge, beskrive og forstå forskellige mindst 3 forskellige metoder til videnstilegnelse i forbindelse med projektarbejdet,
5. analysere egen læreproces,
6. vælge, beskrive og anvende en af de i SLP-kurset foreslåede metoder til organisering af gruppesamarbejdet og til løsning af eventuelle gruppekonflikter,
7. formidle projektets arbejdsresultater og arbejdsprocesser på en struktureret og forståelig måde, såvel skriftligt, grafisk som mundtligt.
8. dokumentere udbytte af de fagspecifikke PE-kurser.

## **Anbefalede frie studieaktiviteter**

Design og fremstilling af betonkonstruktioner – DFB. (2 ECTS)

## **Grundteknisk kursus**

Forelæsninger tilbydes inden for emner, der er alment relevante for ingeniører inden for byggeri og anlæg kombineret med forelæsninger inden for emner, der findes relevante i relation til jeres generelle P1-projektvalg.

Forelæsningerne kan f.eks. omfatte emner som:

- Byggeslov, bygningsreglement, normer og standarder
- Almen konstruktionsdesign og konstruktionsteknik
- Gitterkonstruktioner, stål og sikkerhedsteori
- Fundering af bygningskonstruktioner
- Varmetransport og energiforbrug i bygninger
- Trafikanalyser og beregningsmodeller

Det endelige program for disse forelæsninger (dato og temaer) fastlægges efter jeres projektvalg.

/Vejledergruppen ved Byggeri og Anlæg

# **PROJEKTFORSLAG**

Vejledergruppen har formuleret de følgende projektforslag blandt hvilke, hver dannet projektgruppe skal vælge en første, en anden og en tredje prioritet. Samme forslagsstiller må kun forefindes på 2 af de 3 ønskede forslag.

# EVALUERING AF GANGBRO-DESIGN



*KMD's nye domicil ved Limfjorden..*



*Gangbro mellem bygningerne ved dens montage.*

## Problemstilling

KMD har, som del af deres nye domicil (kontorbyggeri) ved Aalborgs havnefront, valgt at lade de to hoved-bygninger forbinde af udendørs gangbroer, hvoraf den spinkleste er en stål-gitter-bro, der spænder 40 meter. Hvordan analyserer man sig frem til, om denne broes bæreevne er tilstrækkelig? Hvorfor er der skrå stålstag midt i glaspartierne? De er ganske spinkle, men hvad ville der ske, hvis de ikke var der? Hvad var så de nødvendige dimensioner af de øvrige profiler i stålkonstruktionen? Nu har man valgt at bygge konstruktionen af stål, men hvad ville dimensionerne være, hvis man byggede i beton eller træ i stedet?

Hvilke overvejelser kan man gøre sig om hensigtsmæssigheden af anvendelsen af forskellige byggematerialer for et byggeprojekt set i et livscyklus perspektiv? Hvorfor vælge at placere sit domicil ved havnefronten? Er det ikke et unødvendigt dyrt sted at have til huse? Er valget af lokalitet et spørgsmål om ”branding” eller hvad er det for mekanismer, der er i spil, når man vælger lokalitet for sit domicil? KMD's bygninger er opført på en grund med forurenede jord. Hvordan klassificerer man forurenede jord? Hvad er problemerne og hvordan håndterer man dem?

## Mål

At analysere virkemåden af gangbroen mht. optagelse af kræfter og forstå, hvorfor broen er udformet, som den er. At analysere og vurdere bæreevnen af broens elementer ved forskellige materialeløsninger. At få indblik i et udvalg af de kontekstuelle vinkler, som projektet kan indeholde.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- konstruktive løsninger for gangbroer og deres virkemåde
- modeller for laster på gangbroer og bygningskonstruktioner
- principper for eftervisning af broers bæreevne
- ståls og andre byggematerialers mekaniske egenskaber

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- livscyklus-vurdering i relation til anvendelse af byggematerialer
- miljørigtig projektering
- mekanismer og partsinteresser i spil ved valg af lokalitet af domicil
- problematikker ved nybyggeri på forurenede jord

## **Litteratur**

Under projektføreløbet relevant litteratur om bæreevne af konstruktioner (vejleder kan give anbefalinger). Se evt. også:

[www.enggaard.dk/page10.aspx](http://www.enggaard.dk/page10.aspx)

[www.mst.dk/affald/02000000.htm](http://www.mst.dk/affald/02000000.htm)

## **Særlige forhold**

Evt. ekskursion til KMD's byggeri ved Aalborgs havnefront og evt. interview med parter med indsigt i kontekstuelle vinkler af projekttemaet. Evt. forsøg i laboratorium med en gitterkonstruktion.

## **Forslagsstiller**

Lars Pedersen og Christian Frier

## ”+ - ENERGI”-BYGGERI – HVOR SVÆRT KAN DET VÆRE?

De enfamiliehuse der i øjeblikket opføres i Aalborgområdet opfylder naturligvis bygningsreglements bestemmelser – og dermed også bestemmelserne om bygningens varmeisolering, der har stor indflydelse på energiforbruget til bygningsopvarmning. Det gældende bygningsreglement, der trådte i kraft i 2006, stiller krav som bevirker, at nye boligers energibehov som udgangspunkt er reduceret med 25 – 30 % i forhold til det tidligere reglement.

Men hvorfor bygge så kun ”det strøgne mål” opfyldes – er det ikke for perspektivløst set i relation til stigende energi- og miljøbevidsthed i samfundet? Hvorfor ikke ikke designe boliger der producere mere energi end de forbruger? Er det svært at opfylde dette og hvad er konsekvenserne for husets konstruktive udformning, materialevalg og indeklime?

Med udgangspunkt i et oplæg til et nyt parcelhus analyseres sammenhænge mellem bygningens udformning (konstruktive opbygning, orientering m.v.) og bygningens energibehov.

### Mål

At opnå viden om enkle bygningskonstruktioners funktion og opbygning, at kunne anvende simple varmetekniske beregningsmetoder i forbindelse med bestemmelse af bygningers energibehov samt at opnå viden om offentlige regler og reguleringer der knyttes hertil.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabeligt indhold:*

- Bygningskonstruktioner og byggematerialer
- Varmetransport
- Udeklima og solindfald
- Ventilation og indeklime
- Bygningers energibalance

*Eksempler på kontekstuel indhold:*

- Samfundets interesse i og styringsmetoder til opnåelse af energibesparelser.
- Barrierer og interessekonflikter ved energibesparelserprojekter.
- Bygningers miljøbelastning fra vugge til grav
- Lavenergi-bygninger og problematikker vedr. indeklime

### Litteratur og inspiration, fx:

Komforthusene: <http://www.komforthusene.dk/>

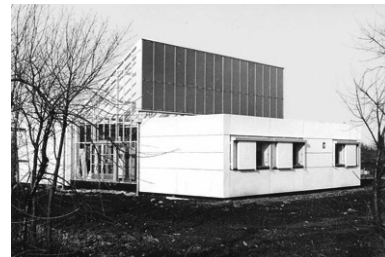
Bolig for livet: [http://www.velfac.dk/Privat/Bolig\\_for\\_livet](http://www.velfac.dk/Privat/Bolig_for_livet)

Bolig+: <http://www.boligplus.org/>

SBI-anvisning 213: Bygningers energibehov.

### Forslagstiller

Rasmus Lund Jensen



”Nulenergihus” (1977) DTU



villaVISION (1996)  
Dansk Teknologisk Institut



Det højisolerede glashus(1999) .  
SBI-rapport 317



Lavenergihus (2005)  
Seest Huse



Passivhus (2007)  
Kuben Byg A/S m.f.

# FARLIG VIND OMKRING HØJE BYGNINGER

## Problemstilling

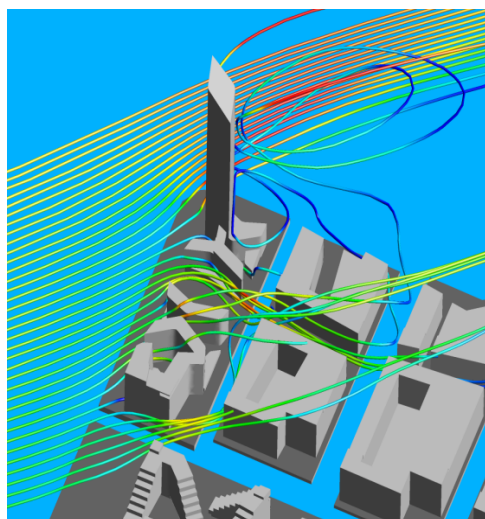
Enhver der har prøvet at gå eller cykle rundt i byen i blæsevejr oplever at vindens retning og styrke ændrer sig hele tiden. Pludselig skifter vinden retning og man mødes af en strid modvind. Men er det et problem?

Ja – hvis bygningerne bliver meget høje. Her kan meget stærke strømninger genereres på en måde, hvor det bliver direkte farligt at bevæge sig rundt omkring den. Det gælder særligt ældre personer og folk med barnevogn eller cykler.

Samtidigt er det blevet meget populært at planlægge høje bygninger. I Århus er der mindst 6 bygninger under design, der alle kræver særlige forholdsregler. Bygningerne går op til ca. 150 m. Et eksempel på en meget høj bygning er LightHouse, Århus der er tænkt placeres på et nyt havneområde.



LightHouse, Århus



CFD simulering af strømninger omkring tårnet

I Aalborg har byrådet besluttet at der principielt kan bygges nye højhuse på Aalborgs Havnefront. Der er allerede en række høje bygninger på havnefronten, som sætter deres præg på vindklimaet. Men er disse bygninger også farlige? Kan det forsvares at bygge flere høje bygninger? Er der nogle fælles træk ved udformningen, som skaber problemerne? Hvordan beslutter man sig for hvordan bygningerne skal se ud og hvor de skal placeres? Hvorfor er høje bygninger blevet så populære? Vil klimaændringer gøre problemet større? Hvordan bestemmer man hvornår vind bliver farligt?

## Mål

At analysere hvordan høje bygninger er med til at skabe deres eget vindklima og forstå, hvorfor placeringen og den geometriske udformning er så vigtig. At få indblik i de strømninger i arkitekturen, der presser på udviklingen og de planmæssige udfordringer, der er forbundet med at bygge højt i byen.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Meteorologiske forhold omkring Danmark – vindstatistik
- Vindeffekter på mennesker i bevægelse
- Måling af forstærkningsfaktorer omkring høje bygninger på Aalborg havn
- Aerodynamisk modellering af strømninger omkring høje bygninger

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Problemstillinger ved placering af høje bygninger i byer
- Arkitektur – form og funktion
- Lokalplaner – forskel mellem kommuner omkring hvordan de behandlede høje bygninger: København, Århus, Aalborg, Vejle, Kolind
- Klimaændringers betydning

**Litteratur:**

Analyse af vindforhold omkring LightHouse (2007), Michael R. Rasmussen, DCE technical repport no 21, Aalborg Universitet

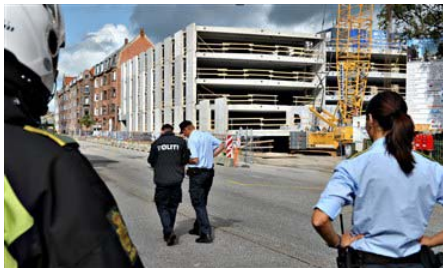
**Særlige forhold**

Evt. fuldskala målinger omkring bygninger i Aalborg eller forsøg på modeller i en ”vandtunnel”. Beregninger med strømningssimulering af forskellige bygninger. Evt. interview med arkitekter omkring design af meget høje bygninger.

**Foreslagsstiller**

Jakob Badsberg Larsen

# P-HUSET – STÅ ELLER FALDE?



*Pihl analyserer situationen*



*Going down?*



## Problemstilling

På arealerne ved AAU's bygninger ved Badehusvej er et parkeringshus under opførelse. Onsdag 2. sept. lød meldingen, at hele p-huset måske stod overfor sammenstyrning, hvorfor en række personer blev evakueret (bl.a. studerende på basis-året). Dramatiske historier var hurtigt i pressen, og midt på eftermiddagen lød det i Danmarks Radios radioavis, at parkeringshuset måske skulle rives ned og opføres igen. Senere på dagen ytrede andre, at situationen var ganske ufarlig.

Hvori lå bekymringerne, og hvad er op og ned i forløbet? Hvordan stabiliserer man en bygning, så man undgår, at den kollapser? Hvilke regelsæt foreligger og hvordan laver man beregninger knyttet til problemstillingen? Opstil selv modeller for bygningens stabilitet. Lav betragtninger omkring bygningens sikkerhed på det grundlag der er muligt, og i respekt for at du/vi måske må basere os på tilnærmede modeller (da det nok bliver en forsikrings sag). Men sådan er en ingeniørs grundlag ofte i mange af byggeriets faser, hvorfor tilgangen er instruktiv.

Analyser f.eks. hændelsesforløbet og hvordan er ansvarsforholdene når en situation som denne opstår? Hvem bærer ansvaret? Analyser f.eks. den trafikale situation omkring Badehusvej med fokus på f.eks. parkeringsfaciliteter og parkeringsbehov. Finder du, at p-huset har den fornødne kapacitet?

## Mål

At få indsigt i hvordan man opstiller modeller omhandlende bygningers stabilitet, samt at få indblik i og analysere kontekstuelle fagområder knyttet til projektet.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Modeller for laster på konstruktioner
- Statiske modeller for konstruktioner
- Lodret og vandret stabilitet af bygninger
- Principper og modeller for bæreevneeftervisning

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Infrastrukturanalyser (f.eks. parkeringsbehov og belastninger)
- Historik og hændelsesforløb
- Entrepriseformer og ansvarsforhold i forbindelse med opførelse af konstruktioner
- Kvalitetssikring i byggebranchen

## Litteratur:

F.eks. ”Bygningsberegninger efter DS49/410”, og relevante fælles-europæiske standarder (Eurocodes). Om hændelsesforløbet er internettet en god første tilgang.

**Særlige forhold**

Observationer lavet på lokaliteten (hoved-geometri af bygningen, evt. suppleret med trafik/parkeringsanalyser) vil være nyttig og/eller interviews med personer med relevant indsigt.

**Forslagsstiller**

Lars Pedersen og Christian Frier

# ENERGIRENOVERING - BYG GAMMELT TIL NYT

## Problemstilling

Det er svært at finde ledige parcelhusgrunde, centralt placeret i Aalborg, til nye enfamiliehuse. Så hvis man søger denne beliggenhed, må man i gang med en renovering af et eksisterende parcelhus - og boligstandarden skulle så gerne blive lige så høj som i et nybyggeri. Dette gælder også for bygningens energimæssige standard og som noget nyt, i det Bygningsreglement der trådte i kraft i foråret 2006, kan ombygninger også være omfattet af reglernes nye og skærpede energibestemmelser. Derfor melder spørgsmålet sig: Kan et typisk enfamiliehus fx fra 1960'erne renoveres så det får et energibehov der opfylder dagens krav?

Danskernes boliger bliver bedre og bedre til at holde på varmen. Siden den nok så omtalte oliekrise i 1970'erne har Bygningsreglementet i flere omgange skærpet kravene til varmeisolering i nybyggede boliger men den eksisterende bygningsmasse har ikke været omfattet af disse krav. Massive informationskampagner og stigende energipriser har dog medført en omfattende efterisolering af de eksisterende bygninger men der er stadig et stort potentiale for at gennemføre energimæssige forbedringer i disse bygninger.

Med udgangspunkt i en kendt bygning foretages analyser af sammenhænge mellem bygningens udformning (konstruktive opbygning, orientering m.v.) og bygningens varmebehov til rumopvarmning.

## Mål

At opnå viden om enkle bygningskonstruktioners funktion og opbygning, at kunne anvende simple varmetekniske beregningsmetoder i forbindelse med bestemmelse af bygningers energibehov samt at opnå viden om offentlige regler der knyttes hertil.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Bygningskonstruktioner og byggematerialer
- Varmetransport
- Udeklima og solindfald
- Ventilation og indeklima
- Bygningers energibalance

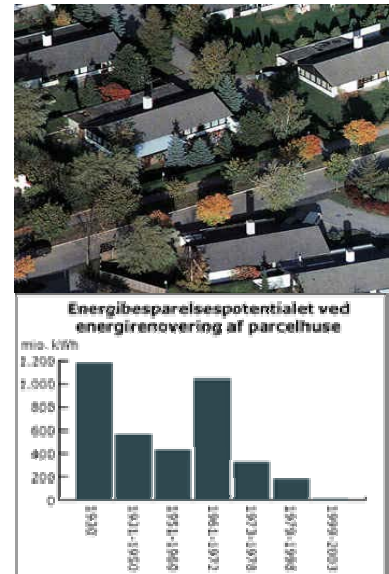
*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Samfundets interesse i energibesparelser
- Energimærkningsordninger og andre lovgivningskrav
- Økonomi på kort og på lang sigt.

## Litteratur og inspiration, fx:

Energiparcel: [kortlink.dk/6wch](http://kortlink.dk/6wch)

By og Byg Dokumentation 006: Energibesparelser i nybyggeriet. [kortlink.dk/6wck](http://kortlink.dk/6wck)



**Forslagsteller**  
Rasmus Lund Jensen

# NORDKRAFT – KRAFTIG NOK?

## Problemstilling

Arbejdet med at ombygge Aalborg's gamle kraftværk Nordkraft til et kultur- og fritidscenter er i fuld gang. Man vil gerne bevare det rustikke udtryk, hvorfor man både bevarer råkonstruktionen (de ydre fysiske rammer), og forskellige helt unikke bærende konstruktioner i kraftværket. Dette omfatter bl.a. en 45 m høj stålramme-konstruktion i den gamle kedelhal. Den er tiltænkt fremover at skulle bære en ny hængende etagedæks-konstruktion. Før bar den kraftværkets store kedler, men fremover skal den bære (løfte) hele tre nyindrettede etagedæk i Nordkraft; etager der indrettes under den.

Der er ideer omkring hvordan den nye bærende hængende konstruktion skal etableres, og der er flere muligheder. Skal det være en gitter-konstruktion eller en rammekonstruktion? Opstil en model for det tiltænkte konstruktive system og lav dine egne vurderinger. f.eks. mht. bæreevnen af forskellige løsninger. Vurder måske også bæreevnen af den gamle stålramme.



Hvorfor vælger man at genanvende et gammelt kraftværk, så det nu tilbyder aktiviteter indenfor kultur- og fritidslivet? Hvem er interesseparterne? Hvad er forhistorien og hvad er planerne? Er infrastrukturen omkring Nordkraft gearret til at modtage de mange nye gæster?

## Mål

At opstille og analysere bæreevnetekniske modeller for bærende konstruktioner, samt at få indblik i og analysere kontekstuelle fagområder knyttet til projektet.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Laster på konstruktioner
- Kræfter og spændinger i konstruktioner forårsaget af laster
- Principper og modeller for eftervisning af bæreevne
- Modeller for materialeegenskaber

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Infrastrukturen omkring Nordkraft (vej og trafik, parkeringsfaciliteter mv.)
- Omdannelse af industriområder til kultur- og fritidstilbud
- Byggeriets relationer til kommunal- og lokalplanlægning
- Interessenter i ombygningen af Nordkraft

## Litteratur:

Bl.a. relevant litteratur knyttet til bæreevneeftersvisning af konstruktioner (vejledere vil være behjælpelige). Søg f.eks. på nettet og find mere information om Nordkraft.

**Særlige forhold**

F.eks. interviews med eksterne parter med indblik i projektets problemstilling, eller interviews af brugere af infrastrukturen omkring Nordkraft.

**Forslagsstiller**

Lars Pedersen og Christian Frier

# GIGANTIUM – EN KÆMPE OLFFERT?

Gigantium bliver brugt til mange ting som fx håndboldkampe, messer, loppemarkeder og koncerter. Med plads til 8.000 mennesker stiller det store krav til de tekniske installationer. Dels udvikles en masse varme, fugt, CO<sub>2</sub> og forurening i form af bioeffluenter og dels stilles der store krav til brandsikkerhed. Det er derfor vigtigt at sikre et behageligt indeklima mht. til temperatur og luftkvalitet, et lavt energiforbrug til at opnå dette og sikkerhed ved brand i form af bl.a. røgventilation.



I projektet arbejdes med fastlæggelse af forureningskilder ved de forskellige former for arrangementer og hvordan disse kan fjernes. Der kan arbejdes med forskellige typer af mekaniske ventilations principper eller naturlig og hybridventilation. Der kan ligeledes arbejdes med sikkerhed ved brand, herunder evt. computersimulering af evakueringstider og røgudvikling



## Mål

At opnå viden om indeklima og sammenhænge mellem krav til indeklima, ventilation og energiforbrug. Opnå viden om brandkrav og hvordan man med avancerede computersimuleringer kan opnå tilstrækkelig sikkerhed i store og fleksible bygninger



## Eksempler på teknisk-naturvidenskabeligt indhold:

- Forståelse af samspil mellem bygningsudformning og energiforbrug
- Forståelse af termisk og atmosfærisk komfort
- Kunne dimensionere et ventilationsanlæg, mht. luftkvalitet og energiforbrug
- Kunne opstille en forureningsbalance baseret på olf begrebet
- Forståelse af ventilationsprincipper

## Eksempler på kontekstuel indhold:

- Forståelse af politiske beslutningsprocesser.
- Forståelse af økonomien i forbindelse med drift af installationer
- Forståelse af interessekonflikt mellem omkostninger til anlægsudgifter og driftsudgifter
- Forståelse af mekanismer i forbindelse med overgang fra privat til offentligt ejerskab

## Litteratur og inspiration:

F.eks.

[www.gigantium.dk](http://www.gigantium.dk)

[http://www.dbi-net.dk/raadg\\_cfd.asp](http://www.dbi-net.dk/raadg_cfd.asp)

<http://www.fire.nist.gov/fds/visualizationFeatures.html>

## Forslagstiller

Rasmus Lund Jensen

# ANALYSE AF TAGKONSTRUKTION



Sneen i Aalborg 22/2-2007.



Tagkonstruktionens kollaps



Aalborg Ny Skøjtehal

## Problemstilling

Under en snestorm vinteren 06/07 ophobedes store mængder sne på taget over multi-hallen Gigantium. Et tag på en bygning sammenbygget med hallen kollapsede pga. ophobning af sne og også taget over selve Gigantium tog skade. En anden bygning sammenbygget med Gigantium (i 2006/07) er Aalborg Ny Skøjtehal, der er bygget for at huse byens ishockey-hold. Hvor store snemængder kan taget over den nye skøjtehal bære? Er bæreevnen tilstrækkelig set i forhold til konstruktionsnormerne? Opstil en analysemodel og beregn kræfter i det bærende hovedsystem i tagkonstruktionen. Lær hvordan man opstiller modeller, der danner grundlag for statiske beregninger med henblik på vurdering af konstruktioners svigt-risiko.

Hvilke ulykker (konstruktionssvigt) har der været i forbindelse med byggeprojekter i Danmark de seneste år? Er der nogen tendens i hvad der er gået galt? Har det været udførelsesfejl, projekteringsfejl, eller har lastscenarier været udover hvad konstruktionsnormerne specificerer? Har entreprisformen betydning for hvem, der bærer ansvaret for svigt? Hvilke entreprisformer kan overvejes? Hvordan søger man vha. kvalitetskontrol at undgå fejl i udførelse og statiske beregninger?

Multi-komplekset ved Gigantium tiltrækker ikke blot sne, men også et meget stort publikum (ved håndboldkampe, ishockey-kampe, koncertarrangementer, loppemarked mv.). Er der problemer med afvikling af trafikken før/efter sådanne arrangementer? Har man virkelig undgået trafikale problemer? Hvad er trafikale problemer? Lav din egen analyse af forholdene.

## Mål

At vurdere bæreevnen af det bærende hovedsystem (gittersystem) i tagkonstruktionen over den nye skøjtehal. At analysere trafikale problemstillinger og/eller forhold omkring svigt, entrepris-former og kvalitetssikring.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- statisk model for et bærende hovedsystem bærende tagkonstruktion
- modeller for laster på tagkonstruktioner herunder snelast
- principper og modeller for eftervisning af stålkonstruktioners bæreevne
- ståls mekaniske egenskaber

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- årsager til kollaps af bygningskonstruktioner
- entreprisformer og ansvarsfordeling
- metoder til kvalitetssikring af udført arbejde og leverede materialer, og af statiske beregninger
- trafikale problemstillinger ved afvikling af store arrangementer

## **Litteratur**

Under projektforsøget evt.: Vejleder vil hjælpe med at identificere relevant litteratur indenfor det teknisk/naturvidenskabelige fagområde.

Om skøjtehallen og Gigantium:

[www.aalborg.dk/Borgerportal/Serviceomraader/Kultur+og+Fritid/Fritid/](http://www.aalborg.dk/Borgerportal/Serviceomraader/Kultur+og+Fritid/Fritid/)

[www.stadions.dk/haller/aalborg.asp](http://www.stadions.dk/haller/aalborg.asp)

[www.gigantium.dk](http://www.gigantium.dk)

Om sviget af Gigantiums tag:

[www.ing.dk/artikel/75476/](http://www.ing.dk/artikel/75476/)

[www.nyhederne-dyn.tv2.dk/article.php/id-6186080.html?rss](http://www.nyhederne-dyn.tv2.dk/article.php/id-6186080.html?rss)

## **Særlige forhold**

Evt. ekskursion til Gigantium og den ny skøjtehal. Evt. interview med parter med indsigt i kontekstuelle eller tekniske problemstillinger i dit projekt. Evt. trafiktællinger ved Gigantium ved store arrangementer. Evt. forsøg med en gittermodel i lab.

## **Forslagsstiller**

Lars Pedersen og Christian Frier

# PARKERING I AALBORG MIDTBY - EN SÆRLIG UDFORDRING?



## Problemstilling

På grund af den rivende udvikling Aalborg Midtby har været igennem i de seneste år, har kommunen ændret strategi for parkering. Antallet af biler har været markant stigende, og det er derfor blevet markant sværere at finde en ledig parkeringsplads i midtbyen med alt hvad der følger af søgetrafik, forurening og CO<sub>2</sub>-udledning. Det er derfor besluttet, at nedbringe antallet af gadeparkeringspladser i centrum løbende, mens der bygges nye parkeringsfaciliteter i udkanten af midtbyen. De nye parkeringsanlæg anlægges som parkeringskældre og -huse.

Nogle af disse parkeringshuse/kældre er det nye parkeringshus ved siden af Basisuddannelsen, der åbner snart, butikscenteret Friis overfor Medborgerhuset, der forventes at åbne i marts 2010, et parkeringshus på Sauers Plads, som åbner i 2011. Endvidere bliver et nyt højhusprojekt med tilhørende parkeringskælder ved Limfjordsbroen sendt i høring i oktober 2009.

Med udgangspunkt i Aalborg Kommunes Parkeringsstrategi undersøges det, hvorvidt det fremtidige parkeringsbehov kan dækkes med de planlagte parkeringsanlæg, eller om der skal laves flere anlæg på sigt. Dernæst vurderes det, om anlæggelsen af et konkret parkeringsanlæg som f.eks. i forbindelse med butikscenteret Friis giver tilstrækkeligt med nye parkeringspladser her, og hvor mange parkeringspladser, der evt. kan nedlægges i midtbyen efterfølgende. Det gøres ved tage udgangspunkt i kommunens Parkeringsnorm og lave parkeringsregistreringer på parkeringsanlæg med samme beliggenhed, for at undersøge belægningsgraden her.

Endelig kan denne eller andre dele af kommunens parkeringsfaciliteter analyseres, for at vurdere, om arealerne udnyttes optimalt, eller om en anden type parkering kunne være bedre.

## Mål

Viden om parkeringsbehov nu og i fremtiden. På grund af det stadigt stigende parkeringsbehov, er det vigtigt at klarlægge, om der vil blive tilstrækkelig parkeringskapacitet i fremtiden. Forståelse af brugen af parkeringsnormer og estimater på det fremtidige parkeringsbehov i bymidten skal der endvidere opnås viden om.

### *Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- At kunne foretage parkeringstællinger
- At kunne analysere fysiske planer
- At analysere trafiksystemer (fodgængere, cykler, biler, busser)
- At analysere adgangsforhold til parkeringsanlæg

### *Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- At kunne indpasse parkeringsforholdene i planerne for de tilgrænsende områder
- At opnå viden om by- og trafikplanlægning
- Store konstruktioners påvirkning af lokalmiljøet

*Potentielle analyser*

- Dokumentstudie
- Stopinterview af parkanter på udvalgte P-pladser
- Registreringer i form af parkeringstællinger

**Litteraturforslag**

[http://www.aalborgkommune.dk/Borger/trafik-og-veje/Trafikplaner-og-projekter/Documents/Parkeringsstrategi\\_2009.pdf](http://www.aalborgkommune.dk/Borger/trafik-og-veje/Trafikplaner-og-projekter/Documents/Parkeringsstrategi_2009.pdf)

[http://webapp.vd.dk/vejregler/pdf/VR02\\_G\\_Byernetrafik\\_H9\\_V4\\_071210\\_MTNH.pdf](http://webapp.vd.dk/vejregler/pdf/VR02_G_Byernetrafik_H9_V4_071210_MTNH.pdf)

<http://www.aalborgcity.dk/UserFiles/File/Friis%20broch.pdf>

**Forslagsstiller**

Niels Agerholm

# DIGITALE MODELLER OG ELEKTRONISK KOMMUNIKATION I BYGGEPROCESSEN

## Problemstilling

Byggebranchen er i disse år inde i en rivende udvikling med hensyn til brugen af digitale modeller og elektronisk kommunikation. Vi skal ikke ret mange år tilbage i verdenshistorien før et af de vigtigste redskaber i en arkitekt- eller ingeniørvirksomhed var det store tegnebord med hovedlineal, tegnetrekanter, passer og tush, der kunne lave streger i forskellige tykkelser.

I løbet af de seneste 25 år er der sket en eksplosion i antallet af muligheder for at lave digitale modeller af bygninger og mere eller mindre automatisk lave beregninger og simuleringer, der kan fortælle hvad bygningen kommer til at koste, hvor meget energi den bruger, om den kan klare påvirkninger fra vind og snelast, hvordan indeklimaet bliver osv.

Men hvordan er det så lige at vi får det hele til at spille sammen, så vi får en effektiv informationshåndtering og kommunikation mellem de mange parter i en byggesag. En spændende udfordring. Hvor svært kan det være?

## Mål

At skaffe et bredt overblik over de væsentligste aktører i en almindelig byggesag, f.eks. et kontorhusbyggeri. At få identificeret hvilke modeller og informationer den enkelte aktør har brug for for at klare sin del af opgaven og at demonstrere koncepterne konkret med nogle få udvalgte programmer.

*Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Datamodeller
- Computersimulering
- Visualisering

*Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

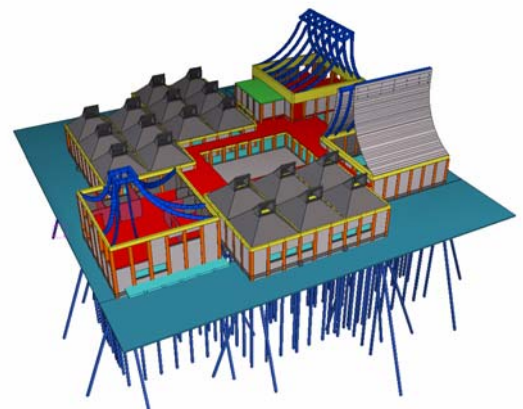
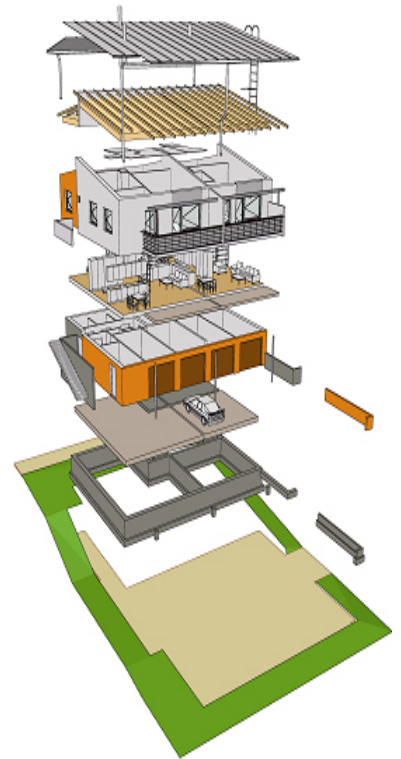
- Samfundets interesse i kvalitetsbyggeri
- Udvikling i en projektorienteret branche
- Økonomi på kort og på lang sigt

## Litteratur og inspiration

Det Digitale Byggeri: <http://detdigitalebyggeri.dk/>

## Forslagstiller

Kjeld Svdt



# AALBORG LUFTHAVN - ET FLOT VISITKORT FOR NORDJYLLAND?

”Der er lufthavne, man bare trasker igennem, og så dem der bliver en del af rejseoplevelsen. Lufthavne man husker, fordi de er indbydende, overskuelige, veludstyrede - og smukke. Et sted der er rart at være. Sådan er Aalborg Lufthavns ny terminalbygning.”



## **Problemstilling:**

Ovenfor er et uddrag af, hvordan Aalborg Lufthavn selv præsenterer sin ”nye” tilbygning. Hvordan er den nye bygning i Aalborg Lufthavn opbygget? Det er en flot limtræskonstruktion, men hvad er det, der får bygningen til at blive stående? Var den nye bygning i det hele taget nødvendig? Hvad sikrer regn og sne fra at komme ind?

## **Mål:**

Få kendskab til opbygningen af de bærende konstruktioner. Herunder at forstå hvad der er de væsentligste årsager til bevægelser i jordlag, samt at forstå grundlaget for simple beregningsmodeller for sætninger og stabilitet.

### *Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- Opstilling af statisk system
- Fastlæggelse af laster.
- De danske jordarter.
- Jordarter, der er særlig sætningsfølsomme.
- Jordarternes deformationsegenskaber.
- Simple modeller til vurdering af sætninger samt stabilitetsproblemer.

### *Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Hvilken samfundsmæssig betydning har Aalborg Lufthavn for Nordjylland, eksempelvis med hensyn til sammenhæng med lokal og national infrastruktur, økonomiske udvikling (erhverv, turisme) mv.
- Baggrund for behovsanalyse.
- Forventninger til fremtid behov (prognose).
- Eksisterende brug (passagertællinger, flyafgange, biltrafik fra og til, bevægelsesmønstre i selve terminalen, indretning, er den overbelastet på nogle tidspunkter?) – var der behov for tilbygningen
- Tilbygningens betydning for anden infrastruktur (lokal, regionalt og nationalt) herunder hvilken rolle en nærbane spiller.

## **Litteratur:**

DS 415, norm for fundering.  
Diverse geotekniske fagbøger.

## **Forslagsstiller:**

Søren Peder Hyldal Sørensen



# TRAFIKAFVIKLING OG SPORTSANLÆG

## Problemstilling

Når Aalborg DH spiller på hjemmebane, eller når der er koncert eller loppemarked i Gigantiumhallen, kan tilskuerne næsten ikke komme frem eller tilbage på grund af trængsel på vejene til parkeringspladserne. Vejadgangen er snæver og giver anledning til kø. Det er ikke tilfredsstillende for en hal, der gerne præsenterer sig selv som Idræts- og kulturcenter for hele Nordjylland.

To nye skøjtehaller er ved at blive bygget, og der planlægges flere sportshaller, bl.a. en svømmehal omkring anlægget, så de trafikale problemer vil øges fremover.



*Parkering ved Gigantium*



*Koncert i Gigantium*

## Mål

Viden om adgangsforhold og trafikale tilgængelighed. Ved planlægningen af et idræts- og kulturcenter med stor tilskuerkapacitet er det vigtigt, at der sker en sammenhængende planlægning af aktiviteter, adgangsforhold og trafikale tilgængelighed, ligesom hele projektet skal indpasses i en byplanmæssig sammenhæng. Til forskellige typer arrangementer kommer tilskuerne med forskellige transportmidler, med forskellig frekvens. Uanset arrangement har tilskuerne en forventning om at kunne komme væk fra hallen på kort tid, efter at arrangementet er forbi.

### *Eksempler på teknisk-naturvidenskabelige fagområder:*

- At kunne analysere fysiske planer
- At analysere trafiksystemer (fodgængere, cykler, biler, busser)
- At analysere adgangsforhold og parkering

### *Eksempler på kontekstuelle fagområder:*

- Lovgivning og regler
- At kunne indpasse de trafikale adgangsforhold i planerne for de tilgrænsende områder
- Erfaringer fra tilsvarende anlæg i andre byer
- By- og trafikplanlægning
- Miljøpåvirkninger fra trafik

### *Potentielle analyser*

- Interview/spørgeskemaundersøgelse af brugere, potentielle brugere mm
- Registreringer i form af trafiktællinger eller interviews i forbindelse med større arrangementer i Gigantium
- Anvendelse af trafiktællinger til videre analyse og kapacitetsberegninger

**Litteratur**

Se: [www.gigantium.dk](http://www.gigantium.dk) og Aalborg kommune, Designmanual for Universitetsparken, Lokalplan 08-037, Idræts og kulturcenter

**Forslagsstiller**

Niels Agerholm og Lars Bolet

## Byggeri og Anlæg, P1 efterår 2009

### Skema for aflevering til Marianne Laursen

**5. Okt. 2009 senest kl. 1400**

I får på dagen måske at andet (officielt) skema, men her kan I se, hvad I i hovedtræk skal forholde jer til.

**Grupperum:**

--

**Gruppens medlemmer:**

Navn	P0-grp nr

Sæt \* udfor styringsgruppemedlem for P1

**Projektønske:**

1.prioritet	
2.prioritet	
3.prioritet	

