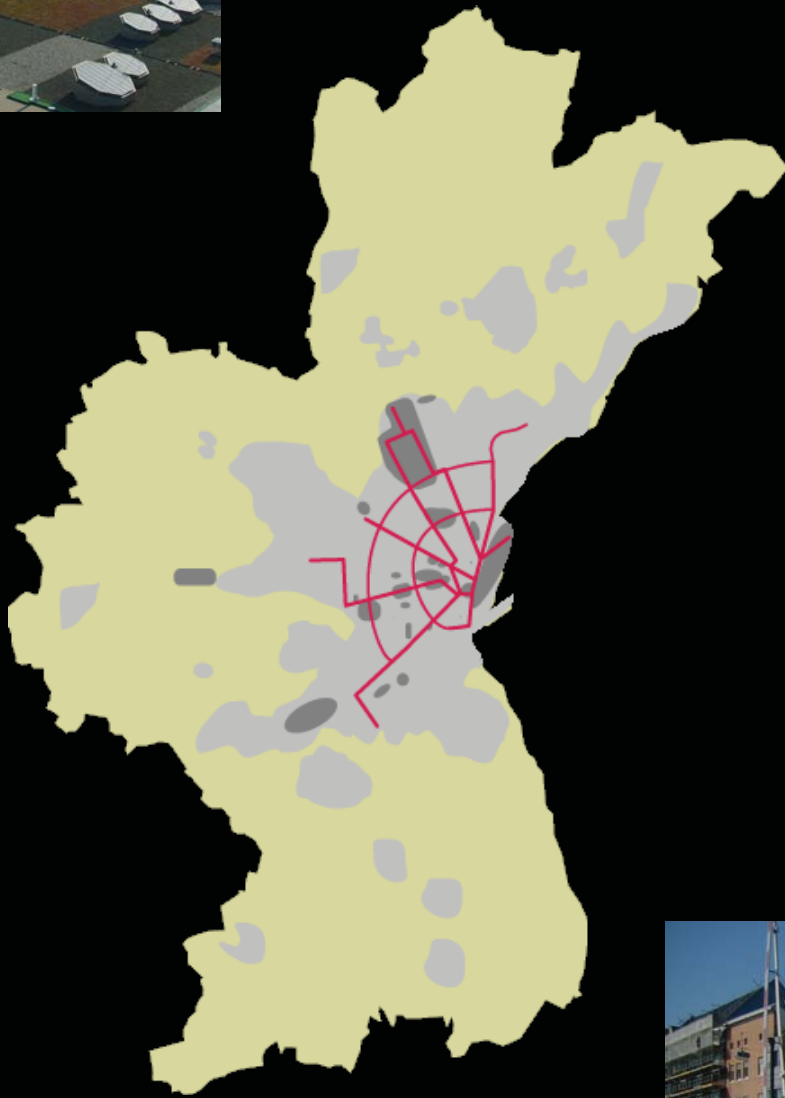


# Århus 2030

Vækst uden udvidelse



Mobilitet uden bil



**Titel:**

**Århus 2030: Vækst uden udvidelse - mobilitet uden bil**

**Projektperiode:** 1. Februar 2007 - 26. juni 2007

**Studieretning:** Ms. S. Urban Planning and Management

**Semester:** 10

**Rapporten er udarbejdet af:**

Mads Laursen

Henrik Vestergaard Petersen

**Projektets vejleder:**

Henrik Harder Hovgesen

**Oplag:** 7

**Side antal:** 125

**Bilag:** Interviews på CD-Rom

**Rapporten er trykt:** 11. juni 2007

**Synopsis**

Denne rapport belyser udfordringen i at reducere de stigende trafikmængder i Århus Kommune, og samtidig opfylde en vision om at kommunen skal vokse med 50.000 boliger inden 2030. På baggrund af analysearbejde opstilles løsningsforslaget, 'Busser og Byfortætning', som udgør et konkret planforslag for bedre sammentænkning af den kollektive trafik og byvækst for Århus.

Den kollektive trafik og bystrukturerne i dag er blevet analyseret, og sammenhængen mellem dem er blevet vurderet. Analysen viser at byen er relativt spredt udviklet, og at der ikke er nogen skarpt defineret bystruktur. Dette til trods formår det kollektive trafiksystem at sikre, at de fleste af byens boliger og arbejdspladser kan nås indenfor gangafstand fra en kollektiv trafiklinie. Systemet har dog svag dækning med højfrekvent busdrift, hvilket sammen med indirekte linieføring og lang køretid gør det svært for den kollektive trafik at blive opfattet som et reelt alternativ til bilen.

Århus Kommunes planlægning på området forsøger at komme nogle af disse problemer til livs, men planlægningen vurderes at være langt fra vidtgående nok, hvis en stor fremtidig trafikstigning skal undgås. Særligt er kommunens arealudlæg problematiske. Disse spreder en stor del af den forventede vækst over hele kommunen, uden relation til den kollektive trafik.

Som alternativ til denne udvikling opsættes løsningsforslaget Busser og Byfortætning, på baggrund af teorier og erfaringer indenfor kollektiv trafik og byudvikling. Her udlægges et begrænset areal til byudvikling, mens der lægges stor vægt på central lokalisering og fortætning. Byudviklingen fokuseres indenfor den eksisterende Århus by, hvormed det gøres lettilgængeligt med kollektiv trafik. Løsningsforslaget opsætter tilsvarende et hurtigt, højfrekvent og direkte bussystem, med fokus på at betjene byens tætte områder bedst muligt. Busser og Byfortætning udgør således et bud på hvordan integration af kollektiv trafik og bystrukturer kan medvirke til at minimere privatbilismen. Endvidere er konkrete planværktøjer vurderet i forhold til deres potentiale for at forbedre implementering af en sådan plan. Her er der specifikt fokus på kommune- og lokalplanlægning samt forskellige former for samarbejde.

**Summary**

This report deals with the issues in reducing the increasing amount of traffic in Århus Municipality, while at the same time fulfilling the vision of 50.000 new homes being built in the municipality before 2030. Based on analysis, the proposal 'Busses and Densification' is made, as a plan for better coherence between public transport and urban growth in Århus.

The public transport and urban structures of today have been analysed and the coherence between them has been assessed. This analysis shows that the city is rather sprawled and without a clearly defined urban structure. Despite these issues, the public transport system manages to ensure that the most of the inhabitants and jobs can be reached within walking distance from public transport. However, the system provides rather low frequent public transport, which coupled with indirect routes and high driving time makes it hard for the public transport system to be perceived as a feasible alternative to the car.

The planning of Århus Municipality seeks to counter some of these issues, but is not sufficiently radical to avoid a further substantial increase in traffic. The municipal urban growth planning is especially problematic as it will spread a large part of the expected growth across the entire municipality, without any relation to the public transport.

As an alternative the proposal Busses and Densification is made, based on theory and experience with public transport and urban development. In this concept the area for growth is limited, while central location and densification is promoted. The urban development is focused inside the existing city of Århus, which makes it easily accessible with public transport. With the same rationale a fast, high frequent and direct bussystem is suggested with focus on providing high quality public transport in the dense urban areas. Planning for integration of public transport and urban structures, 'Busses og Densification' provides a possibility to reduce private motorised transport in Århus. Furthermore a range of planning tools is assessed in terms of their possibility to help implement the proposal. Particular attention is given to the municipal and local planning, as well as different sorts of collaboration.





# Forord

Denne rapport udgør afgangprojektet for Henrik Vestergård Petersen og Mads Laursen og er resultatet af vores arbejde siden 1. februar 2007. Rapporten skal ses i lyset af Århus Kommunes forestående arbejde med revision af kommuneplanen og langsigtet planlægning af byens fremtid. Det er vores håb at vores arbejde i den forbindelse vil kunne inspirere processen og dermed hjælpe til at bevare Århus som god by.

Litteraturhenvisninger i rapporten er udført i henhold til Harvardmetoden, hvor en reference som udgangspunkt angives ved forfatterens efternavn efterfulgt af publikationens udgivelsesår. De fulde data for referencerne er opstillet i kildelisten bag i rapporten.

Vi har gennem projektperioden interviewet en række personer. De væsentligste interviews er vedlagt på CD-Rom bagerst i denne rapport.

Vi ønsker i den forbindelse særligt at fremhæve Anton Iversen og Henrik Pedersen fra Århus Kommune som har taget sig tid til at dele deres viden om forholdene i Århus med os; Niels Melchior Jensen, der i forbindelse med udarbejdelsen af løsningsforslaget har stillet sin ekspertviden til rådighed; Thomas Israelsen fra Rapidis ApS for GIS-data for det kollektive trafik system og Jes Severinsen for teknisk bistand og sparring i forbindelse med layout.

---

Mads Laursen

---

Henrik Vestergaard Petersen



# Contents

1	Introduktion	9
1.1	Udviklingen i trafiksituationen	10
1.2	Baggrunden for stigningen i trafikken	10
1.3	Problemstillinger ved den stigende trafik	15
1.4	Sammenfatning	19
2	Problemformulering	21
2.1	Mulige løsningsstrategier	22
2.2	Afgrænsning	23
2.3	Rapportens struktur	24
2.4	Metode	25
3	Analyseramme	29
3.1	Kollektiv trafik	29
3.2	Bystrukturer	31
4	Analyse	35
4.1	Århus – den jyske hovedstad	35
4.2	Byens struktur og vejinfrastruktur	36
4.3	Det kollektive trafiksystem	36
4.4	Bystrukturen	41
4.5	Sammenfatning	51
5	Principper for kollektiv trafik og byudvikling	53
5.1	Integreret planlægning	54
5.2	Det kollektive trafiksystem	54
5.3	Bystruktur	55
6	Løsningsgrundlag	57
6.1	Befolknings- og erhvervsvækst	57
6.2	Reference: Kommunens planlægning	58

7 Løsningsforslag - Busser og Byfortætning	67
7.1 Løsningsforslaget i sin helhed	68
7.2 Fastsættelse af kapacitetsbehov	68
7.3 Byudvikling	69
7.4 Det kollektive trafiksystem	77
7.5 Vurdering af løsningsforslag i forhold til de opsatte principper	84
8 Implementering	89
8.1 Udfordringer	89
8.2 Værktøjer	91
9 Refleksioner og kritik	97
9.1 Boligpræferencer og attraktivitet	97
9.2 Erhvervslivets lokaliseringssønsker	100
9.3 Trafikale konsekvenser	100
9.4 De politiske afvejninger	102
10 Konklusion og anbefalinger	105
Kildeliste	109
Appendiks A	117
A.1 Kilder	117
A.2 Fremgangsmåde for analyser	119
Appendiks B	125





# 1 Introduktion

*"Mange vil gerne bo i Århus, men der er enten ikke plads, eller også er det for dyrt. Det vil vi gøre noget ved. Vi vil lade Århus vokse på en klog måde."* [Hansen, 2007]

Denne udmelding kommer fra Teknisk Rådmand i Århus Kommune, Peter Thyssen, der i fællesskab med kommunens borgmester Nicolai Wammen har fremsat en vision for at lade Århus Kommune vokse med 50.000 boliger indtil 2030. [Hansen, 2007]

En sådan vækst i antallet af boliger vil forøge kommunens befolkningstal med omkring en fjerdedel, hvilket naturligt giver kommunen mange muligheder i form af blandt andet økonomisk udvikling, byudvikling og byliv, men også stiller kommunen overfor en lang række udfordringer med hensyn til at håndtere udviklingen.

Indenfor fysisk planlægning drejer dette sig blandt andet om lokaliseringen af væksten. I udspillet fra Peter Thyssen og Nicolai Wammen står det klart, at den hidtidige udvikling, som til en vis grad er foregået sporadisk i byens periferi, ikke ønskes fortsat. Byen skal udvikles "... på en klog måde..." i en række vækstområder, som er tilpasset væksten, og hvordan dette skal gøres, bliver et af de store spørgsmål i byplanlægningen for Århus. [50.000 flere boliger i Århus, 2007]

Boligudbygningen vil også påvirke trafiksituationen. Gennem de senere år er de negative konsekvenser af trafikken i stigende grad blevet problematiske i Danmark, hvor stigende trafikmængder

blandt andet har betydet øget trængsel og større miljøbelastninger. Dette er i særlig grad et problem i de større byer, heriblandt Århus. [COWI, 2004] Vejtrafikken er i Danmark steget 70 % gennem de seneste 20 år, og denne stigning er i høj grad grundlagt gennem elementer som øget pendling og en væsentlig forøgelse i bilejerskabet. [COWI, 2004], [Vejforum 2006, 2006]

Den generelle trend mod en stigning i vejtrafikken forventes at fortsætte i de kommende år, og Århus skal således finde kapacitet til at opretholde tilgængeligheden både nuværende og kommende borgere. En høj vækst i antallet af boliger, og dermed også indbyggere må forventes at øge trafikmængden i Århus markant og således forøge de eksisterende trafikale problemer dramatisk, medmindre der tages hånd om problemerne.

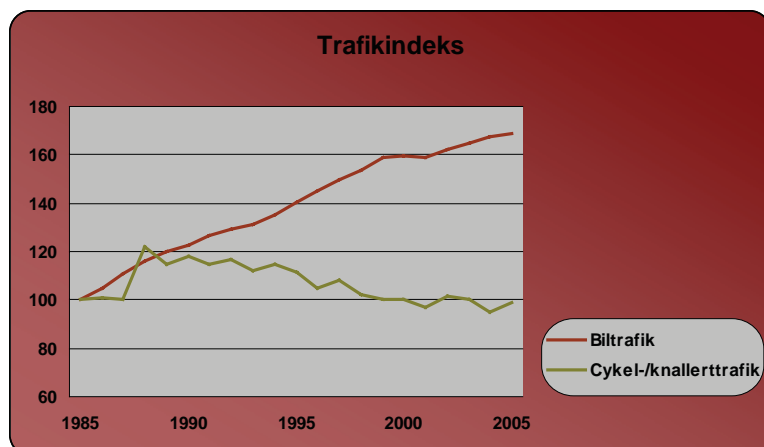
Århus Kommune står således overfor udfordringer, der skal tages alvorligt, ikke mindst i forbindelse med by- og trafikplanlægning, hvis den ønskede udvikling skal blive en succes. Dette emne er omdrejningspunktet for nærværende rapport, men det anses for nødvendigt at skabe et klarere overblik, over hvilke problemer en fremtidig trafikvækst kan forventes at medføre, samt hvilket omfang disse problemer kan antage, for at kunne afbøde disse.

I den forbindelse undersøges i det følgende kapitel:

### Hvilke hovedproblemstillinger eksisterer som konsekvens af trafikken i Århus Kommune, og hvordan kan disse forventes at udvikle sig i fremtiden?

For at kunne vurdere hvordan trafikken udvikler sig i fremtiden, er det væsentligt at vide, hvordan trafikmængden har udviklet sig, og hvordan den kan forventes at udvikle sig. For at skabe en dybere forståelse for denne udvikling er det samtidig vigtigt at gøre sig klart, hvilke faktorer, der driver den. Derfor behandles udviklingen i trafiksituationen følgende, hvorefter udvalgte faktorer af stor betydning for trafikudviklingen analyseres. Dette gøres på overordnet og århusiansk niveau, for at skabe en dækkende forståelse.

På den baggrund foretages derefter en analyse af væsentlige trafikale konsekvenser i Århus, for at klargøre disses omfang i dag og i fremtiden.



Figur 1.1 Indeks over trafikken på de danske veje i personkilometer. [Vejdirektoratet]

## 1.1 Udviklingen i trafiksituationen

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 trafikkenes negative konsekvenser som trængsel, global opvarmning samt lokalmiljø og sundhed.

Således har trafikken længe været støt stigende både i Europa og i USA. Data for 30 lande i Europa viser eksempelvis, at godstrafikken er vokset med 34 % fra 1993-2003, og at persontransporten er steget med 30 % fra 1990 til 2002. [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 som det fremgår af Figur 1.1 er biltrafikken i løbet af de sidste 20 år steget med omkring 70 %. Dette er sket samtidig med, at også godstransporten i stigende grad flytter over på vejene. [Vejdirektoratet], [Jørgensen, 2006]

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

I Århus Kommune er trafikken steget med 2-3 % gennem en længere årrække, mens stigningen specifikt på stats-

og amtsvejene i Århus Amt har været på 38 % fra 1990 til 2000. Således har trafikken i Århus fulgt den nationale tendens, mens trafikstigningen på amts og statsveje ligger noget over det nationale niveau. [Århus Amt, 2002]

Der forventes også fremover at ske en væsentlig trafikvækst på vejene i og omkring Århus. Således forventede Århus Amt i 2002 en fortsat stigning i trafikvæksten på stats- og amtsveje, mens trafikplanlægger i Århus Kommune Anton Iversen i 2007 udtaler, at man fortsat må regne med væsentlige stigninger i trafikken i Århus Kommune. [Århus Amt, 2002], [Iversen, 2007b]

## 1.2 Baggrunden for stigningen i trafikken

Meget peger i dag i retning af en fortsat stigning i trafikmængderne i Danmark, og dermed også en fortsat stigning i de afledte problemer. For at kunne forstå forudsætningerne for disse problemstillinger og for at kunne vurdere deres omfang i fremtiden er det væsentligt at have en forståelse af, hvilke overordnede mekanismer, der spiller ind på trafikudviklingen. På baggrund af en screening af litteratur på området er det valgt at undersøge følgende emner nærmere, som nogle af de væsentligste faktorer for forståelsen af dagens og fremtidens trafiksituation i Århus Kommune. [Christensen, 2000], [Jensen, 2007a], [Dansk Kollektiv Trafik, 2006], [Vejforum 2006, 2006], [Infrastrukturkommissionen, 2007]

- Demografi
- Økonomisk vækst og øget bil ejerskab
- Pendling
- Transportmiddelvalg



Disse emner skal ikke ses som en komplet liste, men som et udvalg af faktorer, der på baggrund af litteraturen vurderes at have stor betydning for trafikvæksten. Det er vigtigt at være opmærksom på, at andre emner kan ændre situationen markant, både emner der kan påvirkes på kommunalt niveau, og emner der ikke kan påvirkes. Således kan eksempelvis den fysiske planlægning påvirke udviklingen i de givne emner, på forskellige måder.

Emnerne behandles på et overordnet niveau og specifikt for Århus Kommune med fokus på, hvordan de har påvirket trafiksituationen frem til i dag, og hvordan de kan forventes at påvirke trafikken fremover.

### 1.2.1 Demografi

Forskellige demografiske forhold har væsentlig betydning for trafikudviklingen. En faktor, der naturligt spiller ind på trafikmængden i et område er dets indbyggertal. I Danmark har en befolkningsvækst på cirka 300.000 i løbet af de sidste 20 år således bidraget til væksten i trafikken [Danmarks Statistik, 2006a].

Århus kommune har gennem samme 20 års periode oplevet en vækst på ca. 42.000 indbyggere, hvilket har medvirket til stigningen i biltrafikken her. [Danmarks Statistik, 2006a] Det er dog ikke kun væksten i antal personer, der afgør væksten i biltrafikken, men i høj grad også andre demografiske ændringer, eksempelvis i aldersfordelingen, familieforhold og den økonomiske status for et områdes beboere.

I Danmark har de større byer i kraft af deres høje koncentration af uddannelse ofte et højt antal studerende, hvilket afspejles antallet af 18-24-årige. Denne gruppe har generelt et lavere bilejerskab end gruppen af 25-64-årige. Gruppen af 18-24-årige er også stor i Århus, men i løbet af de sidste 20 år har befolknings-tilvæksten, som det fremgår af Figur 1.2, primært ligget hos de 25-64-årige samt de 0-17-årige, mens de øvrige befolkningsgrupper kun er steget marginalt [Danmarks Statistik, 2006a].

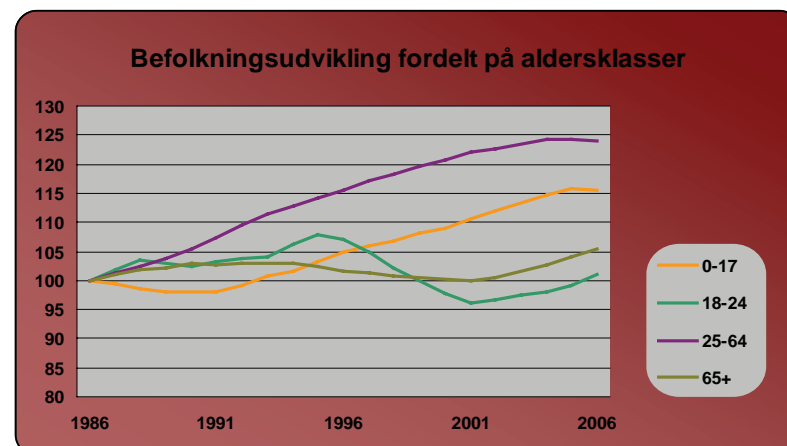
Generelt viser tal fra Danmarks Statistik, som det fremgår af Figur 1.3, at det har stor betydning for bilrådigheden om en husstand består af en familie eller af en enlig, og om der er børn i husstanden. Disse faktorer er interessante da det netop er aldersgrupperne med en høj grad af familier og børn, der har været i vækst. Dette indikerer, at de demografiske forhold har medvirket til et en højere gennemsnitlig bilrådighed i perioden og derigennem et højere trafikniveau.

Hvordan demografien vil påvirke trafikmængden fremover afhænger både af den naturlige udvikling i byen, men også i høj grad af hvilken planlægning, der føres. Danmarks Statistiks prognose for Århus Kommune, forudsiger en vækst på 17.000 mennesker inden 2016 og 35.000 mennesker inden 2030, mens Århus Kommunes egen prognose i den forbindelse kun påregner en vækst på 8.500 inden 2016. [Århus Kommune, 2006a], [Danmarks Statistik, 2006b]

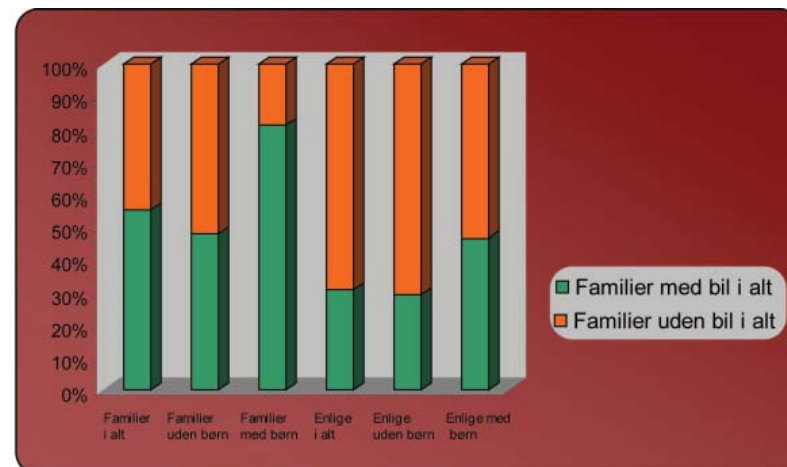
Disse overslag kan dog ændres markant, hvis den meget udviklingsrettede vision,

#### Konklusion - Demografi

Den høje befolkningsstilvækst, der ønskes i kommunen, på op til 75.000 nye indbyggere inden 2030, vil medvirke væsentligt til øget trafik i Århus. Den forventede udvikling i aldersfordeling og familiestatus i retning af en højere andel af enlige, studerende og ældre vil i nogen grad trække i den modsatte retning, men demografiske forhold forventes fortsat at forårsage stor vækst i biltrafikken.



Figur 1.2 Indekseret befolkningsudvikling for Århus Kommune, fordelt på aldersklasser. [Danmarks Statistik, 2006a]

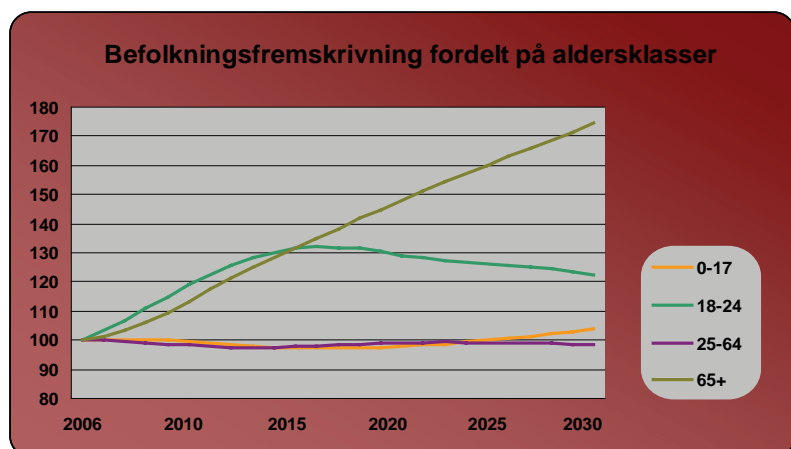


Figur 1.3 Bilejerskabet for forskellige familietyper. [Danmarks Statistik, 2006a]

borgmester Nicolai Wammen og rådmænd Peter Thyssen har spillet ud med, bliver realitet. Her tales om 50.000 boliger inden 2030, hvilket på overslagsbasis ifølge visionen vil svare til en befolkningstilvækst på 75.000. [Hansen, 2007] At en sådan vækst kan være realistisk bekræftes af fremtidsforsker Jesper Bo Jensen, som i forbindelse med et interview om stigende huspriser i Århus, udtaler, at det vil være nødvendigt at udlægge 2.000 – 3.000 byggegrunde årligt for at møde behovet og holde huspriserne i skak. [Aaes, 2007]

En så stor befolkningstilvækst vil i sig selv medføre en markant øget trafikmængde, men denne stigning kan i nogen grad forventes modvirket af andre demografiske aspekter.

Figur 1.4 viser Danmarks Statistiks befolkningsprognose for Århus Kommune frem til 2030 fordelt på aldersgrupper,



Figur 1.4 Indekseret prognose for befolkningsudvikling i Århus Kommune fordelt på aldersklasser frem til 2030. [Danmarks Statistik, 2006b]

og dette billede er nærmest modsat af udviklingen i Figur 1.2. Det fremgår, at det frem til 2030 vil være grupperne 18-24 og 65+, der oplever en befolkningsstigning med en vækst på henholdsvis 22 % og 75 %, mens grupperne 25-64 og 0-17 stagnerer. Dette peger i retning af flere studerende og mange flere ældre, der som udgangspunkt har lavere transportbehov end de 25-64-årige grundet den lavere pendling, samt relativt færre husstande med børn eller samboende. At denne udvikling er realistisk bekræftes til dels af Henrik Pedersen og Anton Iversen, henholdsvis byplanlægger og afdelingsingeniør i byplanafdelingen under Trafik og Veje, begge ansat i Århus Kommune. De bekræfter, at der må forventes en væsentlig stigning i antallet af 18-24-årige på baggrund af universitets ønske om en større udvidelse, samt at gruppen af ældre vil vokse markant. [Pedersen, 2007], [Iversen, 2007b]

Omvendt kan denne udvikling også påvirkes gennem planlægning, hvilket blandt andet bliver påpeget som formålet i visionen om 50.000 nye boliger i Århus, hvor det øgede udbud af boliger netop skal sikre bedre muligheder for, at blandt andet børnefamilier kan bosætte sig i byen [Hansen, 2007]. Dette erklærer Anton Iversen sig enig i, og vurderer, at kommunen formodentlig vil have fokus på at holde på de unge nyuddannede [Iversen, 2007b].

Overordnet kan det konkluderes, at de demografiske forhold må forventes at bidrage betydeligt til at øge trafikken frem til 2030, skønt bidraget må forventes at

blive mindre end hvis udviklingen i aldersgrupper og familieforhold fra 1986-2006 fortsatte.

### 1.2.2 Økonomisk vækst og øget bilejerskab

Mobiliteten, og dermed også trafikken, er i høj grad afhængig af økonomi. Faktorer som bekvemmelighed, status og øget fokus på individuelle oplevelser øger ønsket om individuel transport, og den økonomiske formåen er her medvirkende til at udgøre en øvre grænse for transportforbruget. Den tid og den andel af budgettet, der afsættes til transport har i det store hele været konstant, hvilket betyder, at trafikmængden er steget, da den økonomiske formåen og mobiliteten er blevet større. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006], [Larsen, 2006]

Denne sammenhæng afspejles på EU-plan i, at væksten i gods- og persontrafikken og væksten i bruttonationalproduktet stor set er sket parallelt i perioden 1993-2003. Mod enden af perioden viste der sig en lille tendens mod afkobling af persontransporten, men sammenhængen er fortsat stærk. [European Environmental Agency, 2006]

Afledt af den øgede velstand, og en væsentlig årsag til stigning i biltrafikken, er øget bilejerskab. Adgangen til bil har stor betydning for brugen af bilen som transportmiddel i forhold til andre transportformer som gang, cykling og kollektiv trafik. Dette har flere årsager, blandt andet bekvemmelighed og den relativt høje udgift i forbindelse med anskaffelse af bilen. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006]

#### Konklusion - Økonomisk vækst og bilejerskab

Trafikken i Danmark har fulgt den økonomiske vækst, og denne tendens forventes at fortsætte. Det samme gør sig gældende for bilejerskabet, som i Århus er steget med 15 % per indbygger fra 1992-2004. Bilejerskabet i Århus forventes fremover at stige mere end på landsplan, grundet det relativt lave udgangspunkt og den forventede høje økonomiske vækst i kommunen.

Bilejerskabet er på europæisk plan steget i takt med den generelle økonomiske vækst, og således er ejerskabet i de 15 lande, der var EU-medlemmer i 1992 steget fra lidt over 400 til cirka 500 biler per 1000 indbyggere over en 10 års periode. I samme periode er bilejerskabet i Danmark steget med cirka 50 biler per 1000 indbyggere, og ligger nu omkring 330. At Danmarks bilejerskab er lavere end EU-gennemsnittet skyldes i høj grad det danske afgiftssystem, og selvom højt bilejerskab kan have positive konsekvenser, som øget mobilitet, så er det lave danske ejerskab positivt i den henseende, at bilen i dag ikke fylder det samme, som den gør i andre EU lande. Omvendt kan det indikere, at Danmark stadig har stort potentiale for vækst i antallet af personbiler, og at stigningen i antallet af biler på den baggrund kan forventes at fortsætte. [Danmarks Statistik, 2006a], [Danmarks Statistik, 2004a], [Infrastrukturkommissionen, 2007]

I Århus Kommune har der i perioden 1992-2004 været en vækst på 15 % i bilejerskabet til omtrentligt 260, og kommunen ligger således også noget under det nationale gennemsnit. Antallet af biler i kommunen steg dog grundet befolkningstilvæksten med 26 % eller 16.000 biler i perioden, hvilket er over gennemsnittet for de danske kommuner. [Danmarks Statistik, 2006a], [Danmarks Statistik, 2004a]

Der er ikke noget, der tyder på, at væksten i bilparken i Århus Kommune ikke skulle fortsætte. Faktisk peger en undersøgelse for Danmarks Transportforskning

nærmere i retning af, at bilejerskabet vil stige specielt i større byer, grundet det relativt lave udgangspunkt og den stigende velstand. [Infrastrukturkommissionen, 2007] Udviklingen i bilejerskab må altså fortsat forventes at bidrage til trafikstigningen, selvom det må holdes for øje, at udviklingen i bilejerskabet kan påvirkes gennem planmæssige og lov-mæssige tiltag.

### 1.2.3 Pendling

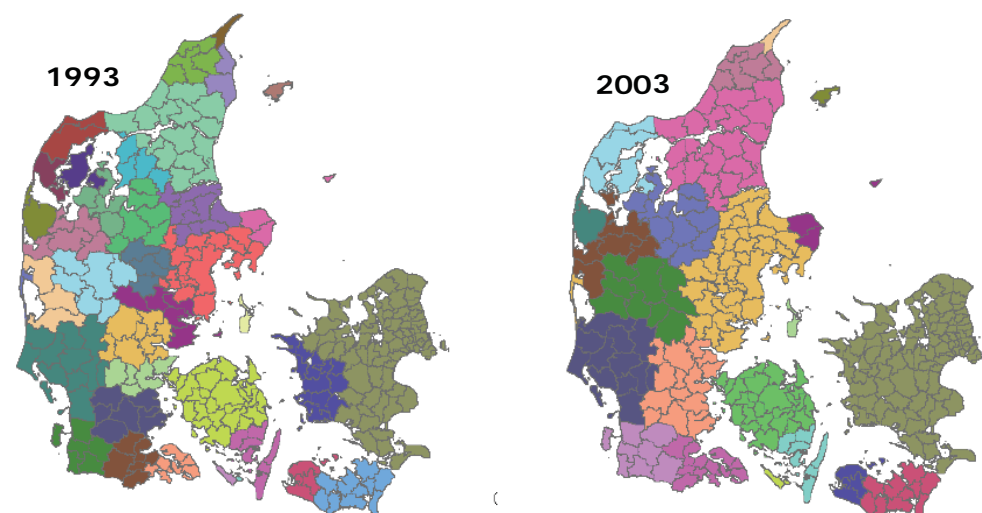
Pendlingen spiller en vigtig rolle i forhold til trafikudviklingen og er, som trafikmængden, steget markant de sidste år. Således pendlede 1,2 millioner danskere i 2006 dagligt over kommunegrænserne, hvilket svarer til en vækst på 45 % siden 1980. Der er generelt blevet længere afstand mellem boligen og arbejdspladsen, hvilket blandt andet kan forklares med, at infrastrukturforbedringer har givet høj mobilitet, og dermed tillader højere pendlingsafstande. Samtidig har høje boligpriser i de større byer betydet, at mange er nødt til at bosætte sig langt fra arbejdspladsen i disse byer, for at have råd til at købe hus. [Vejforum 2006, 2006]

En anden væsentlig trend indenfor pendling er, at hvor arbejdspladserne traditionelt har været placeret centralt i byerne, er de gennem de sidste år i højere grad blevet spredt til forstæder og langs overordnede veje, hvilket gør det sværere at betjene arbejdspladserne med god kollektiv trafik. En konsekvens af dette er, at pendlingen også i højere grad er blevet bilafhængig. [Larsen, 2006] [Vejforum 2006, 2006]

#### Konklusion - Pendling

Pendlingsafstandene i Danmark og i Århus er blevet længere, og meget tyder på, at denne tendens vil fortsætte i takt med øget økonomisk vækst og højere mobilitet. Århus' pendlingsopland vokset til at strække sig fra Hobro i nord til Vejle i syd, og kommunens høje boligpriser har i nogen grad tvunget arbejdskraften til at lokalisere sig langt fra arbejdspladsen. Dermed vil lavere boligpriser eller et større udbud af boliger muligvis kunne påvirke den fremtidige pendling.

Generelt har byerne fået større pendlingsoplande, og dette gælder i særlig grad de større byer, hvis indflydelse og tiltrækningskraft på arbejdspladser har øget deres betydning som regionale dynamoer. Dette illustreres i Figur 1.5, hvor det fremgår, hvordan de store byer er blevet mere dominerende i perioden 1993-2003. Specifikt i forhold til Århus Kommune viser Figur 1.5 klart, at udviklingen her følger den nationale trend. Århus' pendlingsopland har i løbet af den 10-årige periode indlemmet det meste af 3 tilstødende oplande, heriblandt næsten hele Randers' pendlingsopland. At pendlingen i kommunen er steget afspejles også i væksten i antal ansatte i kommunen. Ud af en vækst på 16.200 arbejdspladser fra 1993 til 2005, er kun 5.200 besat af medarbejdere bosiddende i Århus. I samme periode er der blevet



**Figur 1.5 Pendlingsoplande i Danmark.** Pendlingsoplandene er på disse kort defineret på baggrund af forholdet mellem antal arbejdspladser og antal borgere, der arbejder i den kommune, de bor i, og her viser kortet, hvordan de store byer har øget deres indflydelse. Flere større arbejdskraftsoplande er blevet indlemmet af de større byer, således at Københavns opland nu eksempelvis dækker hele Sjælland. Antallet af selvstændige pendlingsoplande er med den brugte metode indskrænket fra 38 til 23; en tendens der forventes at fortsætte. [Larsen, 2006]

8.800 flere århusianere, der arbejder udenfor kommunen. [Danmarks Statistik, 2006d]

En fortsættelse af disse pendlingstrends vil medføre væsentlig trafikalk vækst i Århus, og udviklingen på nationalt plan peger netop i retning af øgede pendlingsafstande. I Århus taler nogle faktorer dog for en lavere vækst i pendlingen. Danmarks Statistik forventer som nævnt en befolkningstilvækstvækst hovedsageligt i antal ældre og unge, hvilket peger i retning af en lavere vækst i den interne pendling, men samtidig kan betyde en højere indpendling, da byens erhverv i højere grad må trække på arbejdskraft udefra. Kommunens planlægning kan dog influere dette, og en af ideerne bag udspillet fra Nicolai Wammen og Peter Thyssen er da også at skabe et større udbud af boliger netop for arbejdsstyrken, og dermed tiltrække en større del af de, der er ansat i kommunen, til også at bosætte sig her.

Dette vil øge den interne pendling, men samtidig virke reducerende på indpend-

lingen, da det vil være muligt for flere med job i Århus, også at bosætte sig her. Det skal dog holdes for øje, at der selv med et øget antal boliger ikke er nogen garanti for, at det netop vil være ansatte i Århus, der bosætter sig her. [Vejforum 2006, 2006] Generelt må en vækst i antal boliger på 50.000 på den baggrund formodes at øge pendlingstrafikken, skønt denne stigning formodentlig bliver mindre grundet tiltrækningen af arbejdskraft til bosættelse i kommunen.

#### 1.2.4 Transportmiddelvalg

Samtidig med den voksende private motoriserede trafik har den kollektive trafik i Danmark været stagnerende med et fald på 3,2 % fra 1990 til 2002, mens brugen af cyklen i større grad har været for nedadgående. Dette betyder at den kollektive trafik og cyklen har tabt markedsandele i forhold til bilen, hvilket illustrerer, at hvor den økonomiske vækst har været en væsentlig årsag på trafikstigningen indenfor den private vejtrafik, så har den ingen positiv effekt på brugen af andre transportformer. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006]

Den økonomiske vækst kan altså til en vis grad forklare tabet af markedsandele for den kollektive trafik, men også udviklingen i kvalitets- og serviceniveau er betydende. Her er der på landsplan foretaget store investeringer i bedre vejinfrastruktur, mens den kollektive trafik har holdt status quo. Eksempelvis har antallet af køreplantimer med bus ligget stabilt fra 1995 til 2005. Dette betyder,

at den kollektive trafik taber terræn på en vigtig konkurrenceparameter. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006]

En undersøgelse foretaget af Danmarks Miljøundersøgelser i 2000 viste, at netop serviceniveauet i form af blandt andet regularitet, frekvens og rejsetid har stor betydning for valget af kollektiv trafik frem for bilen, og at fald i serviceniveauet sammenlignet med bilen har langsigtede og i nogen grad irreversible konsekvenser for transportmiddelvalget. [Christensen, 2000] Serviceniveauet forværres yderligere i områder med stor trængsel, hvor tidstab for den enkelte bruger af kollektiv trafik ofte overstiger det gennemsnitlige tidstab for bilister. [Steenberg, 2005]

Udsigterne for en forøgelse af den kollektive trafiks markedsandel er på den baggrund ikke lyse, og meget tyder på at privatbilismen vil fortsætte med at tage markedsandele, hvis ikke andre virkemidler tages i brug. Serviceniveauet kan dog i høj grad påvirkes fra politisk hold, både lokalt og nationalt, og dermed vil den fremtidige udvikling i brugen af kollektiv trafik til en vis grad afhænge af politiske beslutninger og investeringer.

I Århus peger tendenserne i samme retning som på landsplan. Den kollektive trafik i Århus har et relativt højt passagerantal, men på trods af større investering i forbedret busmateriel og prioritering af den kollektive trafik, er det ikke lykkedes at forbedre den kollektive trafiks markedsposition. Faktisk er brugen af den kollektive trafik reduceret de senere år

#### Konklusion - Transportmiddelvalg

Mens biltrafikken stiger hastigt er brugen af kollektiv trafik både på landsplan og i Århus stagneret og mister markedsandele til den private bilisme. Brugen af kollektiv trafik på landsplan faldet med 3,2 % fra 1990 til 2002, mens den i Århus er faldet med 4,2 % fra 2001 til 2005. Dette er sket sideløbende med høje vækstrater for privatbilismen. Denne trend forventes at fortsætte ikke mindst grundet den økonomiske vækst, men kan påvirkes gennem investering og planlægning.



fra 47,6 millioner rejser i 2001 til 45,6 millioner rejser i 2005. [Århus Kommune, 2006b]

### 1.3 Problemstillinger ved den stigende trafik

Den øgede trafikmængde i form af biltrafik kan altså forklares på baggrund af en række trends i samfundsudviklingen. Efter således at have givet en introduktion til, hvad der ligger til grund for udviklingen indenfor trafikken, vil dette afsnit give et overblik over nogle af de problemstillinger som denne udvikling fører med sig. Afsnittet beskæftiger sig primært med følgende problemstillinger, som er udvalgt på baggrund af en screening af litteraturen samt interviews med nøglepersoner i Århus Kommune, [National Society for Clean Air and Environmental Protection, 2007], [COWI, 2004], [Madsen, 2000], [Iversen, 2007b], [Pedersen, 2007]

- Trængsel
- Globale miljøproblemer
- Lokale miljøproblemer
- Bymiljø
- Øvrige problemstillinger

Disse temaer behandles følgende, med det formål at klargøre, hvordan problemstillingerne hænger sammen med trafik, redegøre for hvilket omfang problemerne har i dag i Århus Kommune og vurdere hvordan det kan forventes at udvikle sig fremover, på baggrund af forventede udvikling, Afsnit 1.2.

#### 1.3.1 Trængsel

Trængsel er en af de konsekvenser som ofte bliver direkte eller indirekte nævnt i den offentlige debat i forbindelse med trafik og trafikinfrastruktur. [COWI, 2004] Der er udbredt enighed om at trængsel er et problem, fordi brugerne oplever de umiddelbare gener i form af forsinkelser,

og fordi analyser har påvist betydelige samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med trængsel. Derudover medfører trængsel en forøgelse af flere andre negative virkninger af trafikken, som bliver behandlet i det følgende. [COWI, 2004], [Hansen og Skov, 2002]

Trængsel kan defineres som "... et udtryk for de gener, som trafikanter påfører hinanden i form af nedsat bevægelsesfrihed, når de færdes i trafiksystemet." [COWI, 2004] Trængsel bliver værre efterhånden som efterspørgslen nærmer sig kapaciteten af infrastrukturen. Ved dette punkt vil selv mindre forøgelser af trafikken føre til, at effektiviteten af infrastrukturen falder voldsomt og rejsetiderne dermed øges. [COWI, 2004] Afsnit 1.2 har vist, at trafikefterspørgslen har været stigende i Danmark, og da transportudbuddet ikke er vokset med samme hast er trængslen øget. Det har desuden vist sig at være svært at få udbuddet til at holde trit med efterspørgslen idet et øget udbud i sig selv øger efterspørgslen. [Dansk Kollektiv Trafik, 2006]

I Århus, som i andre større danske byer, opleves betydelige forsinkelser i myldretiderne [COWI, 2004]. I Kommuneplanens Hovedstruktur fremgår det, at der trods en indsats for udbygning af vejnettet og den kollektive trafik er køproblemer i myldretiden, særligt på indfaldsvejene til byen. [Århus Kommune, 2002] Dette bekræftes i interviews med byplanlægger Henrik Pedersen og Afdelingsingeniør Anton Iversen, der er enige i, at indfaldsvejene, er hårdt belastede, særligt i spidsbelastningstimerne som konsekvens af den øgede pendling. [Pedersen, 2007], [Iversen, 2007b]

Anton Iversen forventer, at trængslen vil blive et øget problem fremover, og at den på sigt vil nå et omfang, som vil kræve en bred vifte af tiltag at løse. Han mener,

#### Projekt Trængsel

I april 2004 udkom hovedrapporten af 'Projekt Trængsel', et projekt udarbejdet af COWI og finansieret af Trafikministeriet og Transportrådet. Projektet tog blandt andet udgangspunkt i en stigende medieopmærksomhed for trafikproblemer. Projektet undersøgte trængslen i hovedstadsområdet, og fandt at trængsel var et problem over hele regionen og fordelt over dagen. Ifølge projektet fører trængslen til en forsinkelse på over 95.000 timer pr. hverdag. Dette giver med et konservativt skøn samfundsøkonomiske omkostninger på 5,7 milliarder om året. [COWI, 2004]



**Figur 1.6** Prognoser for trængselsniveauet i 2010 for den mest belastede retning på udvalgte amtsveje i Århus Kommune. De undersøgte amtsveje er inddelt i niveauer for trængsel i forhold til tæthed samt rejsehastigheden for henholdsvis bil- og bustrafik. Det ses, at trængsel forekommer i høj grad på visse strækninger på indfaldsvejene til Århus. Da undersøgelsen kun beskæftiger sig med amtsveje er trængsel andre steder i Århus, for eksempel midtbyen, ikke medtaget. [Århus Amt, 2002]

at trafikstigninger i Århus Kommune er uundgåelige, hvilket også er udmeldingen i den kommunale planlægning. [Iversen, 2007b] Her forventes byudviklingsprojekterne at skabe trafikale udfordringer og øget pres særligt på midtbyen, og på trods af målsætninger for reducerede trafikmængder udmeldes det i planlægningen at noget trængsel må accepteres i spidsbelastningsperioderne. [Århus Kommune, 2002], [Århus Kommune, 2005A]

Den forventede øgede trafikmængde må overordnet forventes at medføre øget trængsel. Generelt vil omfanget og lokaliseringen af denne trængsel afhænge af byudviklingen og udbuddet af transportinfrastruktur. Omfanget kan begrænses ved udbygning af infrastrukturen, hvilket

dog vil medføre andre omkostninger og som nævnt formodentlig vil have en selvforstærkende effekt på trafikvæksten.

### 1.3.2 Lokale miljøpåvirkninger

Motoriseret trafik skaber en række påvirkninger af nærmiljøet, blandt andet som følge af forbrændingen af fossile brændstoffer og slid på materiel, som betyder udledning af stoffer som  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$  samt fine partikler. De lokale miljøpåvirkninger tæller også støj og vibrationer som følge af transport. Disse påvirker det lokale og regionale miljø, samt har betydelig effekt på den menneskelige sundhed. [National Society for Clean Air and Environmental Protection, 2007]

Teknologiske forbedringer har gennem de senere år hjulpet til at afbøde en række af de lokale miljøpåvirkninger, blandt andet gennem partikelfiltre på bilernes udstødning samt bedre forbrænding.

På andre områder er de lokale miljøpåvirkninger dog i stigende grad problematiske, og her har mængden af trafik stor betydning. Stigningen i trafikmængden, jævnfør Afsnit 1.1, har derfor haft negativ indflydelse på disse problemer. Samtidig afhænger de lokale miljøpåvirkninger af koncentrationen af trafik i et område, og om der opleves trængsel, da dette blandt andet betyder højere støjniveau, højere koncentrationer af udledte stoffer samt dårligere forbrænding. [COWI, 2004], [Madsen, 2004]

I Århus Kommune er cirka 24.000 boliger udsat for et støjniveau mellem 55 og 65 dB(A) mens cirka 11.500 er belastet med et niveau over 65 dB(A). Dette er problematisk da støj er påvist at have væsentlig indflydelse på sundheden. [Madsen, 2000] I forhold til luftforurening mener Århus Kommune ikke, at der i kommunen kan konstateres særligt problematiske luftforureningsværdier i forhold til de

vejledende grænseværdier. [Århus Kommune, 2003a]

De lokale miljøpåvirkninger er kun i begrænset grad behandlet i planlægningen i Århus Kommune. Der findes mål om at "trafikkens miljøbelastning reduceres i overensstemmelse med den nationale transporthandlingsplan." [Århus Kommune, 2002] Desuden vil kommunen planlægge specifikt for, hvordan partikelforurening bør imødegås, ligesom der eksisterer målsætninger om, at nedbringe støjen. Dette skal blandt andet opnås ved, at trafikken samles på mere 'miljørobuste' veje for derved at mindske de lokale miljøpåvirkninger andre steder. [Århus Kommune, 2002] Generelt antager kommunen, at luftforureningen vil følge trafikudviklingen. [Århus Kommune, 2003a]

En fortsat stigning i trafikken, primært baseret på privatbilisme, vil som udgangspunkt føre til øget luftforurening, støj og vibrationer, og øget trængsel vil være med til at forværre disse problemer bestemte steder. Til gengæld vil en eventuel geografisk spredning af trafikken kunne mindske følgerne af disse, idet belastningen i de enkelte områder vil reduceres, og samtidig må teknologiske fremskridt fortsat forventes at kunne hjælpe til at afbøde visse lokale miljøproblemer.

### 1.3.3 Globale miljøpåvirkninger

Transporten har ikke bare en effekt på miljøet på det lokale niveau, men bidrager ligeledes til menneskets påvirkning af miljøet globalt. Global opvarmning er de seneste år i langt højere grad blevet accepteret som et reelt problem, og der er nu udbredt enighed om, at dette fænomen til dels er forårsaget af menneskeskabte udledninger af blandt andet  $\text{CO}_2$  fra forbrændingen i vores biler. [IPPC, 2001], [Oreskes, 2004] En opgørelse fra

#### Udledning fra vejtransport

Rapporten 'Danish emission inventories for road transport and other mobile sources' fra Danmarks Miljøundersøgelser beskæftiger sig med udledningerne til luften fra blandt andet trafikken, fra 1985 til 2004. I byerne er trafikken den største bidragsyder til forureningen med en række stoffer. Dog kan der for nogen af stofferne aflæses et fald i forhold til 1985 niveauet, for eksempel er trafikken udledninger af  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  og  $\text{SO}_2$  faldet med henholdsvis 35 %, 58 % og 97 %, mens  $\text{NH}_3$  emissioner er steget med 3850 %. Med hensyn til partikler er udledningen fra udstødningen faldet, mens udledningen fra slid er steget i takt med trafikken. [Winther, 2007]

Miljøstyrelsen viser at transport er ansvarlig for 22 % af det danske CO<sub>2</sub> udslip i 2003, et tal der forventes at stige. [Miljøstyrelsen, 2005] Dertil er produktion og brug af køretøjer forbundet med et stort forbrug af råstoffer, hvor særligt forbruget af de ikke-fornybare fossile brændsler ses som et problem [National Society for Clean Air and Environmental Protection, 2007]. Generelt betyder stigning i transporten også stigning i de globale miljøpåvirkninger, samtidig med at trængsel yderligere medvirker til en højere CO<sub>2</sub>-udledning på det samme antal kørte kilometer.

Idet CO<sub>2</sub>-udledningen er et globalt problem med en lang tidshorisont har det ikke umiddelbare konsekvenser i Århus Kommune på samme måde som de øvrige konsekvenser af trafikken. I dette tilfælde hviler behovet for at håndtere problemet på et mere overordnet ansvar for kloden og fremtidige generationer. Den danske tilslutning til Kyoto-aftalen og EU-målsætninger, og de deraf afledte målsætninger på nationalt niveau symboliserer dette. [Miljøstyrelsen, 2005] Det skal dog pointeres, at konsekvenserne af global opvarmning også kan komme til at påvirke Århus, for eksempel i form af øget vandstand og ændrede vejrmønstre.

I kommuneplanens hovedstruktur fremgår det, at der skal udarbejdes planer for, hvordan CO<sub>2</sub>-udledningen kan nedbringes for trafikken. I den forbindelse angives det, at der skal udarbejdes planer for, hvordan trafikken reduceres, og at det generelt skal ske gennem fremme af den kollektive samt den bløde trafik. [Århus Kommune, 2002] Derudover nævnes det blot, at en effektivisering af godstransporten og en god tilgængelighed for alle trafikarter skal sikres "...under hensyntagen til miljøet." [Århus Kommune, 2002], [Århus Kommune, 2003a]

Som nævnt kan det forventes at de globale miljøbelastninger stiger i takt med privatbilismen. Dog kan teknologiske effektiviseringer i nogen grad afbøde dette, mens eventuelle radikale teknologiskift på længere sigt har potentiale til at ændre den grundlæggende sammenhæng mellem privatbilisme og CO<sub>2</sub>-udledning.

#### 1.3.4 Bymiljø

Bymiljøet bliver ligeledes påvirket af trafikken. Ved bymiljø forstås de forhold, der gør en by behagelig og attraktiv at opholde sig i. Bymiljøet sættes ofte i forbindelse med livskvaliteten for indbyggere, og er desuden de seneste år blevet kædet sammen med økonomisk vækst i videns- og udviklingsindustrien. [Vejforum 2006, 2006]

Det kan være svært at definere begrebet bymiljø præcist, da det i sagens natur bygger på individuelle oplevelser af byen, men faktorer som arkitektur, trafikmængder og design af byens rum kan nævnes som centrale elementer i bymiljøet. [Gehl, 2006]

I sammenhæng med stigningen i privatbilismen blev mange byer i anden halvdel af det 20. århundrede i højere og højere grad indrettet på at sikre fremkommelighed og mobilitet på bilismens præmisser. Dette har ofte givet en indretning af byerne, der opfattes som svært forligeligt med den menneskelige skala. Startende i 1980'erne har der i mange byer været en modreaktion mod dette, gennem omdannelse af byerne, særligt bymidter, med henblik på at forbedre bymiljøet. [Gehl, 2006] Denne udvikling modsvares dog af et øget pres på den trafikale infrastruktur som følge af øget bilisme. For eksempel vil en stigning i trafikmængderne ofte betyde en øget støj og barriereeffekter, begge ting, der forværrer bymiljøet.

I Århus har der de senere år været fokus

#### Århusianere om bymiljøet

I arbejdet omkring lokal Agenda 21 i Århus er en række aktører interviewet. Følgende citater optræder i den lokale Agenda 21-strategi [Århus Kommune, 2003]

"Der er gennemført store forbedringer af bymiljøet i City. Åbningen af åen, nye belægninger i gaderne og reguleringen af facader og skiltning giver resultater og der skabes en smukkere by." - Anni Bundgaard, Århus City Forening

"Århus Kommune har skabt en flot midtby – nu skal vi videre." - Anders Rønnebro, Boligselskabet Præstehaven

"Byfornyelsen har været vellykket." - Niels Opstrup, DA



på bymiljøet, hvor fritlægningen af Århus Å i 1996 især har fået opmærksomhed. Denne fritlægning var hovedårsag til en væsentlig reduktion af trafikken i midtbyen og udgør samtidig en af flere bymæssige kvaliteter, som er medvirkende til at Århus af mange opfattes som en attraktiv by. [Århus Kommune, 2003]

I planlægningen optræder bymiljøet i flere forskellige sammenhænge. Planstrategien fremhæver mål om at "... opretholde og styrke de forskellige byområders positive særpræg og karaktertræk" mens Hovedstrukturen fremhæver at "Århus Kommune skal bestå af mangeartede byområder, som hver har deres funktion, kvalitet og særpræg." Desuden lægges der vægt på at sikre liv, særligt i midtbyen. [Århus Kommune, 2002], [Århus Kommune, 2003]

I forbindelse med trafikken erklæres det i trafikplanen for midtbyen, at der skal sikres god tilgængelighed ved at mindske biltrafikken, hvilket skal bidrage til et bedre bymiljø. Det anerkendes dog at det i nogle tilfælde vil blive nødvendigt, at afveje de trafikale og de bymiljømæssige interesser mod hinanden. [Århus Kommune, 2005a]

Generelt forbindes øget trafik med formindsket kvalitet af bymiljøet. Dette afhænger dog meget af, hvordan trafikken tilrettelægges, særligt i midtbyen og andre centre. En forøgelse af biltrafikken, som forventes på baggrund af Afsnit 1.2, vil således umiddelbart betyde forringelse af bymiljøet, hvor bilen vil optage mere plads i bybilledet, og skabe større barrierer særligt i forbindelse med indfaldsvejene.

### 1.3.5 Andre negative konsekvenser

En række andre aspekter kan nævnes som negative konsekvenser af trafikken. Det er vigtigt at have et overblik over

disse, men det rækker for vidt at gå dybere ind i samtlige af disse emner.

Trafikuheld nævnes af by- og trafikplanlægger Anton Iversen som en af de væsentligste udfordringer for trafikplanlægningen. Trafikmængder har indflydelse på dette aspekt, men det varierer hvilken. Således vil mere trafik generelt betyde flere ulykker, mens øget trængsel, vil betyde færre alvorlige ulykker grundet den lavere fart. [COWI, 2004]

Pladsforbrug er også væsentligt at nævne i forbindelse med den stigende trafik. Det stigende antal biler kræver mere plads, både i form af parkering og større og flere veje. Dertil virker vejanlæg også opsplittende på byarealer såvel som naturområder.

En anden væsentlig konsekvens af det stigende mobilitetskrav, er den sociale ulighed. Som det fremgår af Figur 1.3, så er der en væsentlig del af danskerne der ikke har bilrådighed. Dette betyder, at disse mennesker må klare sig uden bil i dagligdagen, hvilket som udgangspunkt ikke er et problem, da offentlig transport, cykling og gang ofte kan benyttes. Det bliver imidlertid problematisk når et samfund i stigende grad bliver afhængigt af bilen. En stor befolkningsgruppe vil således blive tvunget til at købe bil selvom det måske ikke er økonomisk forsvarligt, eller helt opgive at nå de destinationer, de ønsker i løbet af en dag. Der er samtidig en klar tendens til, at samfundets svageste har det laveste bilejerskab, hvilket betyder at øgede krav til privat mobilitet også vil betyde en social skævvridning. Endvidere betyder mobilitetskravet at sociale grupper ældre, børn og handicappede får sværere ved at nå deres ønskede destinationer, hvilket også må anses som problematisk. [Madsen, 2000]



## 1.4 Sammenfatning

Den indledende analyse af trafikens konsekvenser i Århus viser, at byen i dag oplever en række negative konsekvenser som følge af trafikken. Trafikmængden i kommunen er i lighed med i resten af Danmark steget markant gennem de sidste 20 år, hvilket har forværret en del af de afledte problemstillinger.

Byen er i stigende grad presset af trængsel, særligt på indfaldsvejene og i spidsbelastningstimerne; lokale og globale miljøproblemer er problematiske, på trods af renere teknologi; bilerne optager større arealer i byen og skaber barriereeffekt til skade for bymiljøet. Problemerne på disse områder er dog ikke uoverskuelige i dag. Trængslen er primært lokaliseret på indfaldsvejene, og tidstabene er relativt begrænsede. Ubehag og lokale gener af trafikken er også centred omkring de større veje, teknologiske fremskridt har blandt andet gjort bilernes udstødning renere og generelt opfattes byen af mange som et rart sted at bo og opholde sig.

Der er imidlertid grund til bekymring når den fremtidige udvikling tages i betragtning. En række trends taler for at denne udvikling vil medføre store stigninger i trafikmængden, såfremt der ikke indføres initiativer til at hindre dette. En befolkningsvækst på 25 % inden 2030 vil i sig selv øge trafikmængden væsentligt, og da den private motoriserede trafik samtidig påvirkes af trends som en forventet stigning i bilejerskab og længere pendlingsafstande, må trafikken som udgangspunkt forventes at stige mere end den har gjort de forudgående år.

Dette vil påvirke de afledte problemstillinger væsentligt. Det eksisterende vejnet har flere steder nået sin kapacitetsgrænse, og med en eksplosiv trafikvækst vil der givetvis opstå væsentlige trængselsproblemer, både på veje der allerede

i dag oplever trængsel, og på veje der i dag ikke er problematiske, som følge af at trafikken vil søge udenom de trængselsramte hovedveje. Dette kan øge og flytte ikke blot trængselsproblemer, men også problemer med luftforurening, støj og degradering af bymiljøet i områder, der i dag opfattes som fredelige og behagelige at opholde sig i. Hvor trafikken som omtalt i dag er koncentreret vil trafiksituationen fremover kunne udvikle sig kaotisk, og markant rykke ved billedet af Århus som en behagelig by at bo i. Samtidig vil forøgelsen af trafikmængden betyde en væsentlig højere udledning af CO<sub>2</sub> til skabe for miljøet globalt.

Trends bag trafikens udvikling  
Blandt de undersøgte trends bag trafikens udvikling vejer følgende konklusioner tungt:

Kommunen forventer stor befolkningsvækst, på op til 75.000 nye indbyggere.

Bilejerskabet er tæt forbundet med økonomisk vækst og er steget med 15 % i Århus fra 1992-2004. Denne stigning forventes yderligere forøget grundet lavt udgangspunkt og relativ høj forventet vækst i velstanden. Pendlingsafstandene har været stærkt stigende, en trend der forventes fortsat. Århus' pendlingsopland er vokset så det i 2006 strakte sig fra Hobro til Vejle.

Den kollektive trafik har mistet markedsandele til privatbilismen, og har dermed ikke fungeret som trafikreducerende element i det omfang det kunne ønskes. Denne trend forventes ikke ændret medmindre der foretages væsentlige plan og trafikmæssige initiativer.



## 2 Problemformulering

*I dette kapitel fastlægges den problemformulering, som vil blive besvaret gennem resten af rapporten. Derudover skabes et overblik over strukturen af de resterende kapitler og metoderne, der er benyttet gennem rapporten.*

Af problemanalysen Kapitel 1 står det klart, at Århus Kommune står overfor en række store udfordringer hvis væksten i transporten og den store ønskede befolkningsvækst skal kombineres med et velfungerende trafiksystem, et bedre lokalt og globalt miljø samt bevarelse af Århus som en attraktiv by for bosættelse og erhverv. Byen står overfor en stor vækst i vejtrafikken, som må forventes at føre store problemer med sig, såfremt situationen ikke håndteres korrekt. Allerede i dag har Århus væsentlige trafikproblemer, og med den forventede trafikstigning kræves det, at der sættes fokus på problematikken for, at trafikken skal kunne afvikles på en fornuftig måde.

Med andre ord må udviklingen af kommunen ske på en 'klog måde', som teknisk rådmænd Peter Thyssen udtaler i udspillet om 50.000 flere boliger i Århus inden 2030. Dette udtryk er på sin vis omdrejningspunkt i nærværende rapport, der beskæftiger sig med hvordan byen kan udvikles på klog måde, så hensyn til vækst kombineres med ønsket om at reducere trafikken og de problemer, der følger med. På den baggrund undersøger og besvarer nærværende rapport problemstillingen:

**Hvordan kan privatbilismen i Århus Kommune reduceres?**

Udgangspunktet for arbejdet med at besvare denne problemformulering er, at visionen for 50.000 nye boliger inden år 2030 ligeledes skal opfyldes. Dette udgør derfor tidshorisonten og vækstrammen indenfor hvilken problemformuleringen besvares. Dermed kombineres den politisk udmeldte vision for Århus' fremtid med kommunens erklærede mål med hensyn til at "... det samlede biltransportarbejde skal begrænses..." [Århus Kommune, 2002], blandt andet gennem en forbedret kollektiv trafik med styrket konkurrenceevne.

Et sådant udfordring har næppe én bestemt løsning, men bør imødegås fra mange forskellige vinkler. De forskellige faktorer, der driver trafikvæksten kan håndteres på mange forskellige måder, og hvilke, der skal benyttes, og i hvilket omfang vil i sidste ende være en politisk beslutning, hvor de negative konsekvenser af trafikken må afvejes med de positive.

Som det fremgår af Kapitel 1, er Århus langt fra den eneste by med udfordringer i håndteringen af den stigende transportefterspørgsel og voksende trafikmængder. Byer over hele den vestlige verden og også mange byer i den resterende del af verden udfordres af samme problematikker som følge af stigende trafik, og alt efter ønsker og målsætning er mange forskellige løsningsmodeller forsøgt med

Fra Århus Kommunes lokal Agenda 21-strategi:

*"Alle mener, at der er trafikproblemer i Århus. Bilerne kan ikke være på vejene og ingen kan finde en parkeringsplads. Sådan beskriver mange problemerne, men når det gælder løsninger, så hører enigheden op. Nogle mener, at biltrafikken skal begrænses. Andre mener, at vejenes kapacitet skal øges. Der er bred enighed om, at Århus Kommune skal værne om sin grønne profil, og at Århus skal satse på at være en kvalitetsby." [Århus, 2003a]*

Anton Iversen, Århus Kommune:

*"Når vi ser længere fremad kan vi ikke få øje på andet end at trafikafviklingsproblemerne og trængselsproblemerne vil vokse. Og når man ser det på langt sigt er der da helt sikkert grænser for, hvor meget man kan bygge sig ud af det problem. Man må også satse på at få et andet transportmiddelvalg." [Iversen, 2007b]*

skiftende held. At behandle samtlige disse mulige initiativer i forhold til Århus Kommune vil række for vidt i nærværende rapport, og på den baggrund tjener følgende afsnit til at skabe overblik over mulige løsningsstrategier, og derefter afgrænse rapportens fokus til et mere specifikt emne.

## 2.1 Mulige løsningsstrategier

En af mange måder at forbedre konkrete trængselsproblematikker på er at øge udbudet af vejkapacitet så det dækker efterspørgslen, ved at udbygge vejsystemet på trængselsplagede strækninger, så det får tilstrækkelig kapacitet til, at trafikken kan flyde. Denne metode reducerer dog kun i begrænset omfang øvrige trafikale problemer, og da metoden samtidig, jævnfør Afsnit 1.3, i sig selv har en forstærkende virkning på trafikvæksten, kan den reelt resultere i flere negative konsekvenser. Samtidig kan det i byområder være svært at finde plads langs vejene, hvilket gør, at vejudvidelser, selvom de kan være nyttige og nødvendige i visse sammenhænge, ikke i sig selv kan udgøre en løsning på fremtidens trafikale problemer i Århus.

En anden metode, der er søgt benyttet til at reducere trafikens negative konsekvenser er at skubbe bilisterne væk fra bilen gennem reduktion af efterspørgslen på individuel motoriseret transport, ved at gøre denne transportform mindre attraktiv. Dette er blandt andet sket ved at indføre varierende former for afgifter, både lokalt og på mere overordnet niveau. Danmark har længe haft et relativt højt afgiftsniveau på individuel motoriseret transport fastsat på nationalt niveau, og dertil kommer, at mange danske byer forsøger at dæmpe trafikken, særligt i midtbyen gennem stramninger i parkeringspolitikken. [Vejforum 2006, 2006] Dette sker hovedsageligt gennem redu-

cering af antallet af parkeringspladser og gennem højere parkeringsafgifter.

Blandt de afgiftsbaserede metoder kan endvidere nævnes roadpricing, der vinder frem internationalt og med succes har reduceret trafikmængden og fredeliggjort centrale byområder i blandt andet Stockholm og London, hvor sidstnævnte har oplevet en reduktion af trængslen på 26 % siden indførelsen [Transport for London, 2006], [Jensen, 2007a] Sådanne metoder kan være effektive til reducere trafikmængden, men kan også i et vist omfang skubbe problemerne udenfor afgiftsområdet. Samtidig skal man være opmærksom på de sociale konsekvenser, det kan få, idet denne form for regulering kan ramme skævt da den reducerer mobiliteten mere for nogle sociale grupper end andre, særligt hvis alternative transportmuligheder ikke er tilgængelige. [Transport for London, 2004]

En anden måde at ændre efterspørgslen på individuel motoriseret mobilitet kan være at trække bilisterne til alternative transportformer, ved at øge attraktiviteten af disse, og dermed tilfredsstille mobilitetsønsket på andre måder. Dette kan blandt andet gøres gennem forbedringer af serviceniveauet på overordnet niveau, eksempelvis gennem forbedringer af rutenetværket, øget frekvens, lavere rejsetid og højere komfort [Christensen, 2000]. Samtidig peger forskning også på vigtigheden af at indrette byerne til gang, cykling og kollektiv trafik gennem øget fokus på disse transportmidler i den lokale planlægning. Virkemidlerne er her blandt andet bedre fortove og cykelstier, gode faciliteter for brugere af kollektiv trafik samt design og arkitektur, der understøtter et menneskeligt niveau i byen, og dermed gør det mere behageligt at færdes uden bil. [Gehl, 2006], [Cervero et al., 2004], [Hofmann, 2006]

Erfaringer har vist, at forbedringer af alternative transportformer har potentiale for at ændre folks transportvaner, og at det er en nødvendighed for at kunne benytte afgiftsbaserede systemer på en social retfærdig måde. [Cervero et al., 2004], [Hofmann, 2006] Det skal dog holdes for øje, at forbedringer af kollektiv trafik kan være omkostningsfulde og at enkeltstående investeringer ofte kun har lille betydning, hvis de ikke er en del af en større plan. [Christensen, 2000], [Hofmann, 2006]

Endelig indeholder den fysiske planlægning en række muligheder for at mindske samfundets krav til den enkeltes mobilitet via placeringen af byens funktioner. Den rette planlægning af byens strukturer menes dermed at kunne mindske efterspørgslen på individuel motoriseret mobilitet, som følge af lavere bilafhængighed. I den forbindelse har forskning vist, at elementer som byens tæthed og blanding af byens funktioner kan have væsentlig betydning for længden af ture og for valget af transportmiddel. [Cervero, 1998], [Næss, 2001], [Buchanan et al., 2006]

Anden forskning peger dog på, at tæthed og funktionsblanding isoleret set ikke har stor betydning, mens det som en del af en helhedsorienteret udvikling blandt andet med et stærkt kollektivt trafiknet kan opnå væsentlige reduktioner i privatbilismen gennem en synergieffekt mellem disse forskellige elementer. [Filion et al., 2006]

## 2.2 Afgrænsning

I Århus vil det som nævnt i indledningen til dette kapitel være sandsynligt, at værktøjer fra alle ovenstående grupper af virkemidler, vil skulle tages i brug for at sikre en god trafikafvikling. Som nævnt er der en række forskellige måder at gribe disse løsningsmekanismer

an på. I forhold til nærværende rapport afgrænses der til at undersøge, hvordan problemerne kan håndteres i planlægningen på kommunalt niveau. Rapporten vil primært fokusere på, hvordan forbedringer i samspillet med byens struktur og udformning af det kollektive transportsystem kan hjælpe til at reducere privatbilismen. Kollektiv trafik skal være et reelt alternativ til bilismen, og det opnås kun såfremt bystrukturerne er rettet mod den kollektive trafik i højere grad implementeres.

At disse aspekter er relevante at behandle i Århus Kommune, understreges i interviews foretaget med Rigmor Korsgård og Anton Iversen, der begge fremhævede sammentænkningen mellem bystruktur og kollektiv trafikplanlægning som et af de emner, der bør sættes fokus på i Århus Kommunes fremtidige planlægning. Århus Kommune står overfor en revision af kommuneplanen, og det er Anton Iversens opfattelse, at dette emne vil komme til at spille en meget markant rolle i denne revision. [Iversen, 2007a], [Korsgaard, 2007]

På baggrund af overstående afgrænses nærværende projekt til at til at beskæftige sig med kollektiv trafik, bystrukturer og samspillet mellem de to aspekter. Disse emner vil være bærende for rapportens analyse og løsningsforslag.

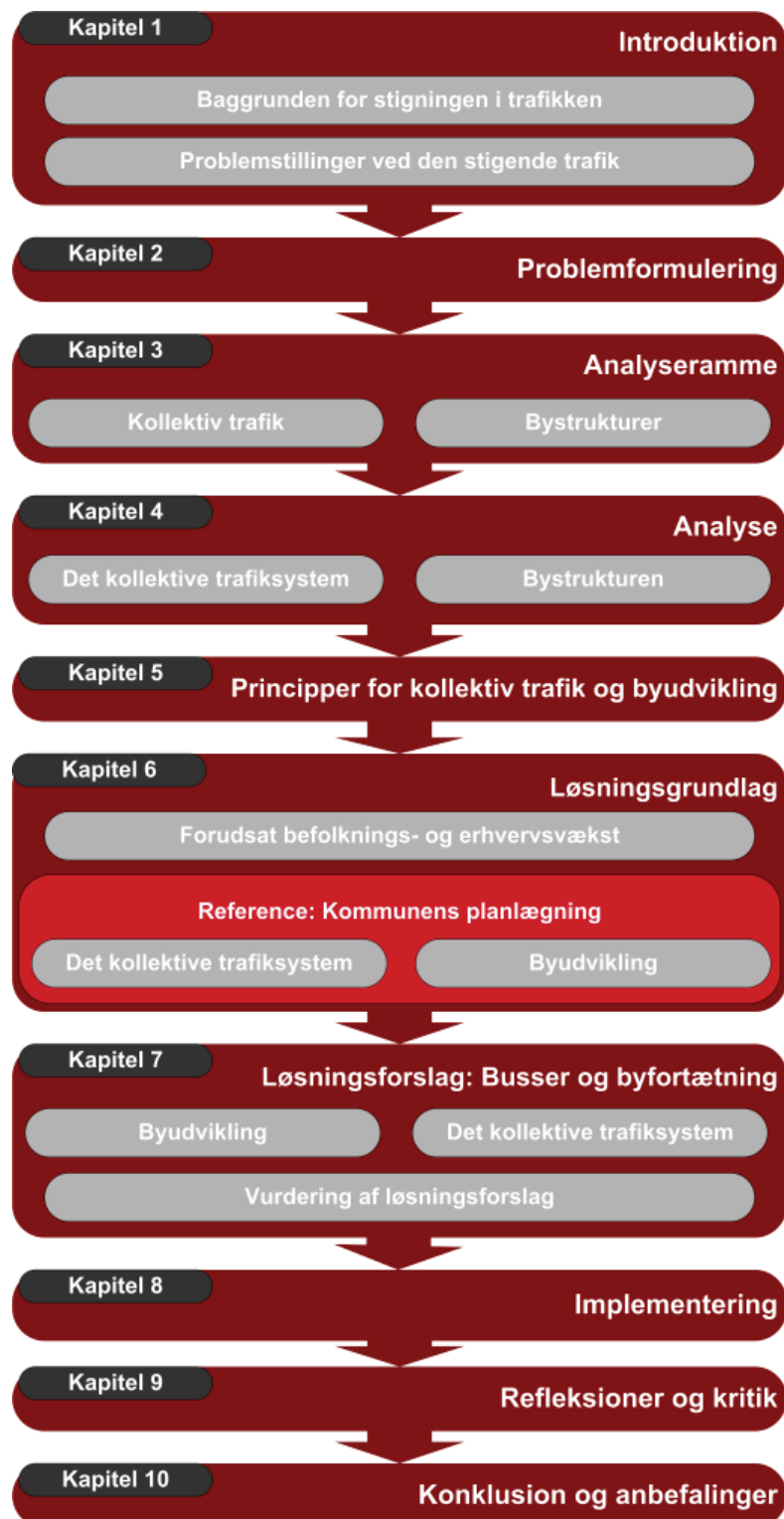
Den overordnede målsætning om at reducere privatbilismen skal ses i forhold til en situation uden ændringer i planlægningen indenfor de tre emner. Det er således ikke målet med nærværende rapport, at løsningsforslaget skal kunne bringe trafikmængden ned på et niveau under det Århus i dag oplever, men det skal medvirke til at sikre en reduktion i trafikmængden i forhold til, hvordan denne ville udvikle sig uden indgriben. Igen skal det understreges at væsentlige reduktioner ikke kan forventes ved isolere-

de ændringer, men at forbedringer i kollektiv trafik og bystrukturer skal fungere som medvirkende faktorer til at opnå dette mål. Derudover skal disse elementer yderligere fungere i samspil med en række andre faktorer, som ikke vil være i fokus i nærværende rapport.

Anton Iversen, Århus Kommune:

*"Og der er vores synspunkt, og det håber jeg da også kommer med, at der skal man i høj grad se, hvad skal man sige, byvækstmodellen i sammenhæng med udviklingen i infrastrukturen."*

[Iversen, 2007c]



Figur 2.1 Rapportens struktur.

## 2.3 Rapportens struktur

I dette afsnit vil indholdet af nærværende rapport blive gennemgået, med henblik på at gøre det klart, hvordan problemformuleringen besvares. Kapitlerne gennemgås enkeltvis i det nedenstående, og strukturen er vist på Figur 2.1.

### Kapitel 3: Analyseramme

I dette kapitel udarbejdes en analyseramme, som benyttes til at analysere bystrukturen og trafiksystemet i Århus. Analyserammen består derfor af variable, der bidrager med forskellige aspekter af forståelsen af disse forhold.

### Kapitel 4: Analyse

Dette kapitel analyserer de eksisterende forhold i Århus ved hjælp af analyserammen, altså med henblik på bystruktur og kollektiv trafik. Dermed identificeres eventuelle problemer eller forbedringsmuligheder, og der skabes en forståelse for byens indretning. Begge dele benyttes som et fundament for udarbejdelse af løsningsforslaget.

### Kapitel 5: Principper for kollektiv trafik og byudvikling

Der opsættes teoretiske principper for byudvikling og kollektiv trafik og sammentænkningen af disse. Principperne tager sigte på en planlægning, der kan forbedre den kollektive trafik.

### Kapitel 6: Løsningsgrundlag

Her opsættes nogle grundlæggende betingelser for, hvilken vækst løsningsforslaget skal indeholde. Herefter gennemgås kommunens planlægning med henblik dels på at identificere ting, der er hensigtsmæssige eller nødvendige at bibeholde i løsningsforslaget og dels for

at opsætte et sammenligningsgrundlag.

### Kapitel 7: Løsningsforslag: Busser og byfortætning

Her gennemgås det udarbejdede løsningsforslag: Arealudlæggene og brugen af disse gennemgås og forklares, og der gives overblik over og rationale bag det kollektive transportsystem. Det samlede løsningsforslag vurderes i forhold til kommunens planlægning og de opstillede principper.

### Kapitel 8: Implementering

Her gennemgås virkemidler, der kan medvirke til at realisere løsningsforslaget, på baggrund af en analyse af de væsentligste aktører i processen. Der arbejdes med juridiske virkemidler og direkte engagement.

### Kapitel 9: Refleksioner og kritik

I dette kapitel sættes løsningsforslaget ind i en større sammenhæng, og der reflekteres over hvordan løsningen passer med lokaliseringspræferencer, hvilke trafikale konsekvenser der kan risikeres og hvordan en realisering af løsningen afhænger af politiske forhold.

### Kapitel 10: Konklusion og anbefalinger

Der konkluderes på projektets resultater generelt. Derefter opsættes de vigtigste handlingsorienterede budskaber i forbindelse med løsningsforslaget.



## 2.4 Metode

### 2.4.1 Projekt design

Nærværende rapport tager sigte på at besvare problemformuleringen "Hvordan kan privatbilismen i Århus Kommune reduceres?" og er dermed et løsningsorienteret projekt. Dette afspejler sig i rapportens struktur, hvor de forskellige elementer i sig selv og i forhold til hinanden alle tager sigte på at besvare problemformuleringen gennem udarbejdelsen af en løsning. Forholdet mellem elementerne ses i Figur 2.2.

I Kapitel 1 identificeres et problem, og problemformuleringen opstilles med henblik på at løse dette. I sidste ende er det løsningsforslaget, der udgør svaret på problemformuleringen. Udover selve løsningsforslaget er overvejelser omkring implementeringen af og konteksten for løsningsforslaget også en del af løsningen.

Løsningen bygger overordnet på to ting; viden om Århus og teori indenfor feltet.

Teorien falder indenfor henholdsvis deskriptiv og præskriptiv teori. Den deskriptive teori beskæftiger sig med sammenhænge indenfor emnet, og forklarer hvordan forskellige elementer relaterer til hinanden, og hvilke årsags-sammenhænge, der kan identificeres. Eksempler på dette er, hvilke faktorer der påvirker trafikvæksten, eller hvorfor nogle bystrukturer er bedre til at understøtte kollektiv trafik end andre. Den præskriptive teori har ikke fokus på at underbygge og påpege årsagssammenhænge, men på praktiske orienterede anvisninger af hvad der reelt kan gøres for at opnå en ønsket effekt. Dette drejer sig for eksempel om forskrifter for linieføring eller virksomhedslokalisering. Idet disse ting gøres for at opnå en ønsket effekt bygger det naturligvis også på en kausal sammenhæng, men fokus er ikke at eftervise den

og forstå de bagvedliggende mekanismer, men er mere pragmatisk. Opdelingen er ikke absolut, og for eksempel er præskriptiv teori ofte bygget på deskriptiv teori, eller deskriptive studier udføres for at eftervise præskriptiv teori.

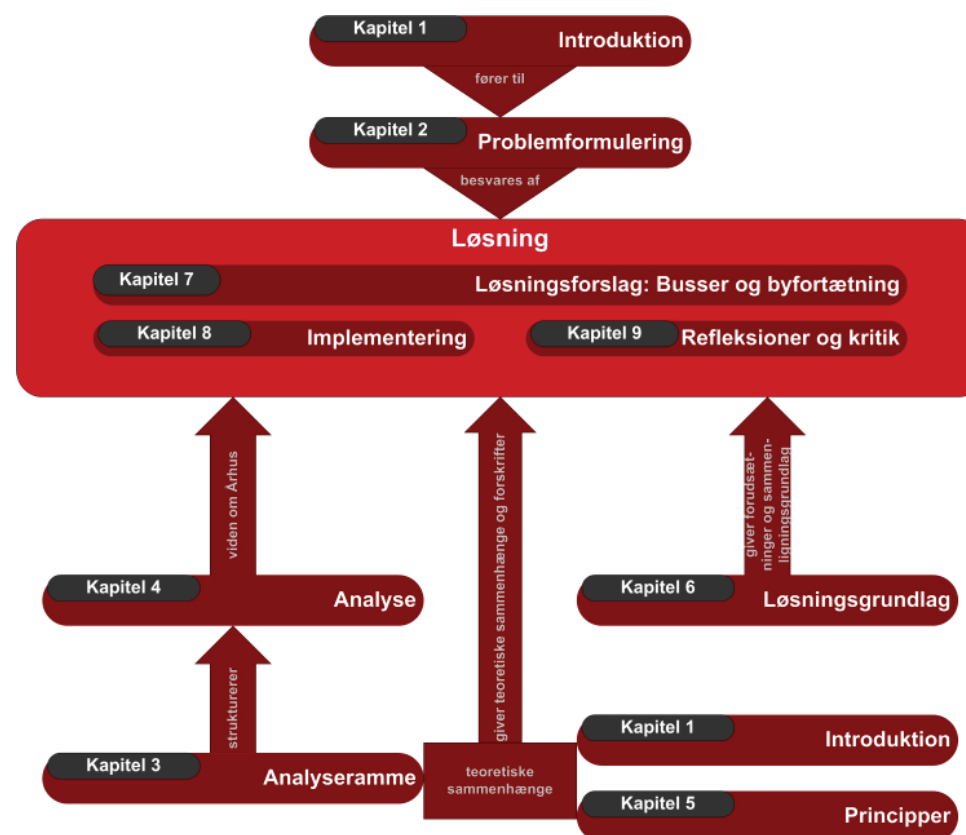
Viden om Århus er det andet vigtige grundlag for løsningen. Her er der tale om dels den eksisterende situation, og dels den forventede fremtidige situation. I begge tilfælde er det bystrukturen og det kollektive trafiksystem, der har interesse. Den eksisterende situation er relevant idet den nødvendigvis vil udgøre fundamentet for den fremtidige situation. Desuden er det muligt at skabe en bedre løsning hvis man ved hvilke eksisterende svagheder og styrker, der bør tages hensyn til. Med hensyn til den fremtidige situation er der opsat en politisk vision for vækst i antal indbyggere og arbejdspladser i Århus Kommune, som i projektet behandles som grundlæggende krav, der skal opfyldes. Derudover er den planlægning, der allerede findes, nemlig kommunens, interessant, idet det er værd at undersøge om nogle af elementerne i den kan tjene til inspiration eller direkte brug i et løsningsforslag. Desuden er det nødvendigt at have et referencescenarium, for at vurdere i hvilket omfang løsningsforslaget kan medvirke til en reducere, som det hedder i problemformuleringen.

### 2.4.2 Kilder

Informationsbehov

Første trin forbindelse med overvejelser omkring kilder er, hvilket informationsbehov man har. Baseret på ovenstående projekt design er informationsbehovet ret klart:

Behovet for teori fordeler sig på teori om byudvikling, kollektiv trafik og sammenhængen mellem de to, både på det deskriptive og præskriptive plan. Privat-



Figur 2.2 Projekt design. Sammenhængen mellem de forskellige elementer i rapporten.

bilismens årsager og problemer er ligeledes relevante, ligesom viden om planlægningens kontekst, såsom politiske og økonomiske forhold, og implementeringsprocessen er relevant.

Specifikt omkring Århus er det vigtigste at have information om bystrukturerne og den kollektive trafik. Derudover er viden om den fremtidige situation relevant, hvilket i høj grad opnås gennem viden om planlægningen på området.

Med hensyn til viden om Århus er det i nærværende rapport valgt at lægge vægt på geografisk lokaliserede og kvantitative data. Metodeovervejelser omkring dette bliver hurtigt specifikke og er derfor placeret i Appendiks A, sorteret efter de analyser, de er benyttede til i rapporten. I dette kapitel behandles de resterende metodeovervejelser som ikke omhandler den type data. Dette gøres på et mindre detaljeret niveau end i Appendiks A.

#### Kildekritik

I forbindelse med at opfylde ovenstående informationsbehov er en række kilder benyttet. I den sammenhæng er det vigtigt at forholde sig kritisk til hvilke kilder man benytter og hvordan. Forskellige aspekter skal overvejes når man vurderer kvaliteten og brugbarheden af en kilde. Man kan undersøge den formelle information om kilden; hvem er forfatteren, hvilken institution er vedkommende tilknyttet, hvornår er kilden fra og så videre? Derudover skal man naturligvis granske selve indholdet for at afgøre om det er troværdigt, om kilder og argumentation er i orden og lignende. [Ormondroyd, 2004] Desuden skal det overvejes om informationen i kilden er relevant i forhold til den kontekst det skal bruges i, for eksempel om det omhandler forhold, der findes i Århus.

I forhold til de forskellige informations-

behov er det generelt forskellige typer af kilder, der er brugt og forskellige hensyn der, skal tages.

Med hensyn til den deskriptive teori er der primært taget udgangspunkt i akademisk litteratur. Denne kildetype egner sig godt til det formål, idet akademisk litteratur ofte har fokus på at identificere, verificere og/eller forklare årsagssammenhænge. Akademisk litteratur har generelt en høj validitet eller er mulig at tjekke. I den præskriptive teori er det også skriftlige kilder, der er benyttet, og disse har også i nogen grad været akademiske. Som nævnt er der dog ikke samme fokus på at bekræfte validitet i årsagssammenhænge ud fra en metodisk sikker metode, i stedet kan denne teori være baseret på enkelte eksempler, for eksempel best practice cases.

Med hensyn til de eksisterende forhold i Århus er viden om dette som nævnt primært hentet gennem de kilder, der er behandlet i Appendiks A. Desuden er der her benyttet interviews med personer fra Århus Kommune, samt dokumenter i forskellige former, for eksempel plandokumenter og hjemmesider. Her skal man være opmærksom på, at Århus Kommune kan have en interesse i at give et bestemt indtryk, for eksempel at sætte nogle ting i et positivt lys. Når det drejer sig om planlægningen for fremtiden er de samme kilder brugt. Dog er der her den forskel, at når man kigger på plandokumenter er de i højere grad normative, og der er derfor ikke de samme grunde til at være kildekritisk.







# 3 Analyseramme

*Formålet med dette kapitel er at opsætte en analyseramme for at sikre en dækkende undersøgelse af Århus, med henblik på fokusområderne kollektiv trafik og bystrukturer.*

I de følgende afsnit beskrives analyserammen for rapportens hovedtemaer kollektiv trafik og bystrukturer. Under disse temaer er en række variable udvalgt. Disse er udvalgt som de mest betydende overordnede elementer, der både påvirker trafikgenereringen, kan påvirkes gennem den fysiske planlægning og falder indenfor rapportens tematiske afgrænsning.

De valgte variable vil blive forklaret, og det gøres klart hvorledes de er relevante i forhold til at undersøge og forbedre alternativer til bilismen. Under hver variabel diskuteres, hvilke analyser der bør foretages for at skabe et klart billede af forholdene indenfor den respektive variabel. Desuden fremhæves det hvordan sammenhængen mellem de to temaer undersøges.

## 3.1 Kollektiv trafik

En række faktorer spiller ind på, hvorvidt den kollektive trafik vælges frem for bilen, og disse er derfor væsentlige at undersøge, for at finde og vurdere forbedringspotentialer.

En tur med kollektiv trafik består af forskellige segmenter, som hver har indflydelse på hvor lang tid turen tager og hvordan den opfattes. Gangtid til og fra stoppestedet, ventetid, køretid og omstigning udgør transporttiden, som illustreret i Figur 3.1. Transporttiden og

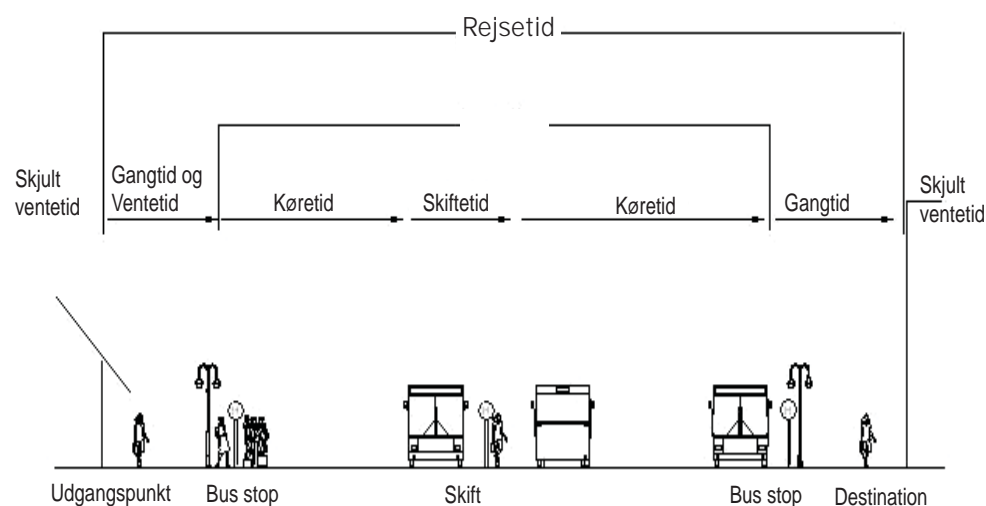
opfattelsen af denne kan dermed påvirkes gennem ændringer i disse segmenter [Jensen, 2007a].

På baggrund af en screening af litteratur på området, og i overensstemmelse med de identificerede segmenter i kollektiv trafikrejser er følgende variable valgt til nærmere analyse i nærværende rapport. Dette er langt fra en komplet liste over elementer, der er væsentlige for et godt kollektivt trafiksystem, men er vurderet at dække de mest betydende overordnede elementer indenfor afgrænsningen i dette projekt. [Christensen, 2000], [Howes & Rye, 2005], [Jensen, 2007a]

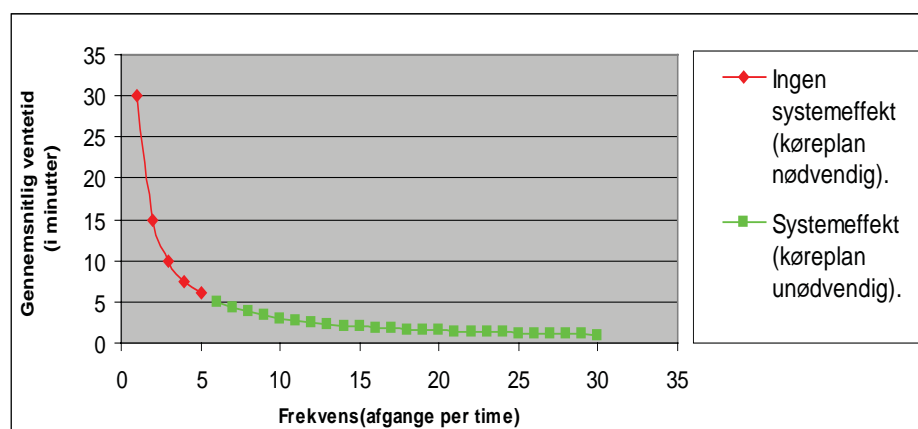
- Rutenettet
- Frekvens
- Køretid

### 3.1.1 Rutenet

Rutenettet er bestemmende for om brugeren kan nå det kollektive trafiktilbud fra sit udgangspunkt, og om den kollektive trafik kan bringe vedkommende til den ønskede destination. Samtidig har rutenettet stor betydning for den tid, der bruges på at nå til et busstop eller fra et busstop til den ønskede destination. Dette har væsentlig betydning for, hvor attraktivt et kollektivt trafiktilbud opfattes. Samtidig er afstanden til kollektiv trafik ikke blot betydende for tidsforbruget, men også for komforten i forbindel-



Figur 3.1 Segmenter i en rejse med offentlig transport. Baseret på [Holz-Rau, 2005]



Figur 3.2 Sammenhængen mellem frekvens og gennemsnitlig ventetid. Den gennemsnitlige ventetid er sat til halvdelen af intervallet mellem afgange. Netværkseffekten begynder omkring 5-6 afgange i timen. Det ses ligeledes at forbedringen i ventetid svinder med højere antal afgange. Ved mere end 12-15 afgange i timen er forbedringen uden betydning, ligesom trængsel og lokale miljøproblemer begynder at forekomme ved dette punkt. [Nielsen, 2005]

se med eksempelvis vejr og terræn, og for tilgængeligheden til stoppestedet for mindre mobile befolkningsgrupper, som ældre, handicappede eller børn. [Christensen, 2000], [Jensen, 2007a]

Erfaringer fra en stor dansk undersøgelse af transportvaner viser da også at noget af det mest betydende for valget af kollektiv trafik er om rutenettet er placeret der, hvor kunderne ønsker det. Det er et naturligt et væsentligt krav for kunderne, at den kollektive trafik kan bringe dem fra der hvor de er til der hvor de vil hen, og derfor er dette aspekt væsentligt at undersøge. [Christensen, 2000] Dette understreges af en international undersøgelse med fokus på kundernes ønsker, der har belyst 60 forskningsdokumenter om emnet, baseret i den vestlige verden. Her fremstår omfanget af rutenettet som et af de mest betydende elementer indenfor kollektiv trafik. [Howes & Rye, 2005] At rutenettet er vigtigt bekræftes også af Jensen (2007), som fremhæver vigtigheden af både afstand til kollektiv trafik og sammenhængen mellem de forskellige linier.

Indenfor ruteplanlægningen er det fundet væsentligt at undersøge:

- Placeringen af ruterne
- I hvilken grad rutenettet er tilgængeligt indenfor gangafstand

Rutenettets placering er afgørende for, hvordan det kollektive trafiksystem og bystrukturerne spiller sammen.

### 3.1.2 Frekvens

Den kollektive trafiks frekvens bliver i litteraturen tillagt stor betydning for transportmiddelvalget [Christensen, 2000], [Howes & Rye, 2005], [Jensen, 2007a]. Frekvensen har betydning både for ventetiden ved stoppestedet og ved skift, og forskning viser at tidsforbruget i forbin-

delse med skift vejer væsentligt tungere end selve køretiden i oplevelsen af en tur. [Christensen, 2000] Samtidig påvirker frekvensen også den såkaldte skjulte ventetid, som er den tid man venter eksempelvis i hjemmet på at komme af sted, fordi man ved at bussen ikke kommer endnu, eller den tid man kommer for tidligt til eksempelvis et møde, hvis den kollektive trafiks ankomst ikke passer tidsmæssigt. [Christensen, 2000], [Jensen, 2007a] En øget frekvens vil således betyde at ventetiden, både ved stoppestedet, og i forbindelse med skift, bliver mindre, da der i gennemsnit vil gå kortere tid før den næste bus kommer. Samtidig vil den skjulte ventetid reduceres kraftigt da flere afgange vil gøre det lettere at tilpasse rejsen til fastsatte tidspunkter.

En anden væsentlig gevinst ved høj frekvens er, at passagererne stopper med at orientere sig efter køreplanen og blot venter på den næste bus. Dette sker ifølge danske undersøgelser ved en frekvens på omkring 6-8 busser per time [Christensen, 2000], og i følge Nielsen (2005) omkring 5-6 afgange. Dette opfattes som et stort kvalitetsløft blandt passagererne, og har vist sig særligt at være vigtigt på kortere rejser, mens det på længere rejser accepteres at turen må planlægges. [Nielsen, 2005] Princippet er illustreret på Figur 3.2.

I forhold til ovenstående overvejelser analyseres:

- Frekvensen af linierne i det kollektive trafiksystem

### 3.1.3 Køretid

I litteraturen for emnet hersker der ikke enighed om betydningen af køretiden i forhold til de øvrige aspekter, skønt der er enighed om, at den har en vis indflydelse. Howes & Rye (2005) finder, at køretiden kun har mindre betydning for passagerer

sammenlignet med andre faktorer, mens Jensen (2007) og Christensen (2000), på baggrund af danske undersøgelser konkluderer, at køretiden er blandt de mest betydende faktorer.

Køretiden med kollektiv trafik er i sig selv næppe er af stor betydning, mens tidsforbruget i forhold til bilen spiller en stor rolle [Hofmann, 2006]. Dette bekræftes i en dansk kontekst af tallene i Figur 3.3.

Køretiden afhænger også i høj grad af hvilken rute, der køres. Ruteudbuddet kan betyde, at en passager er nødsaget til at køre en længere omvej for at nå sit mål, såfremt der ikke udbydes en direkte rute mellem det givne udgangspunkt og destination. Dermed køres en længere tur en ved brug af bil. [Christensen, 2000] Det er således væsentligt at analysere, i hvilken grad bussystemet tilbyder direkte ruter for dets brugere.

Et andet væsentligt element, der påvirker køretiden er trængsel. I hvilken grad busdriften er påvirket af trængsel afhænger i høj grad af tidspunkt og rute, og undersøgelser peger på, at den kollektive trafik rammes hårdere af trængsel end privatbilisterne. [Christensen, 2000], [Steenberg, 2005] Det betyder, at trængsel ofte kan være med til at forringe den kollektive trafiks konkurrenceevne i forhold til bilen.

Der er imidlertid en række tekniske løsninger, der kan forbedre forholdene for den kollektive trafik i trængsel. Sådanne tiltag kan eksempelvis være busprioritering i signalregulerede kryds eller busbaner. [Jensen, 2007a] For at skabe et billede af potentialet for køretidsreduktioner i Århus anses det derfor også som væsentligt at undersøge i hvilket omfang sådanne initiativer er taget i brug.

På baggrund af ovenstående bør følgende elementer undersøges i analysen:

- Køretiden for kollektiv trafik i forhold til bilen
- Muligheder for direkte forbindelser
- Brug af busprioritering

## 3.2 Bystrukturer

Bystrukturer handler overordnet om, hvordan byens forskellige funktioner lokaliseres. Bystrukturen og transportsystemet er tæt forbundne. Med hensyn til de fem funktionelle elementer, der traditionelt overvejes i forbindelse med byudvikling kan bolig, arbejde, service og rekreation anskues som udgangspunkt eller destination for rejser, mens det sidste element, trafikken, omhandler selve turen. Meget forskning har påpeget at lokaliseringen af disse elementer har væsentligt potentiale for at mindske biltrafikken. Her nævnes elementer som byens tæthed, mixed use og generelt funktionernes lokalisering i forhold til hinanden, som væsentlige. [Næss, 2001], [Cervero, 1998], [Buchanan et al., 2006], [Filion et al., 2006].

Bystrukturere undersøges derfor i forhold til følgende elementer:

- Befolkningslokalisering
- Erhvervslokalisering
- Lokalisering af service og rekreation

### 3.2.1 Boliglokalisering

Boliglokalisering dækker over, hvor og hvordan byens indbyggere er lokaliseret i forhold til hinanden, byens overordnede struktur og trafiknettet.

I forhold til trafikmængden er denne faktor væsentlig, da den i høj grad påvirker indbyggernes transportbehov gennem afstanden fra boligen og til de destinationer, der skal nås. Ligeledes foregår langt

Øvrige væsentlige faktorer for kollektiv trafik

Det er vigtigt at forstå, at en lang række elementer, som ikke medtages i denne analyseramme, ligeledes er vigtige for at sikre god kollektiv trafik. I litteraturen er der blandt andet fokus på:

- Pris
- Sikkerhed
- Information
- Komfort
- Chaufførens væremåde
- Forhold for gangbesværede

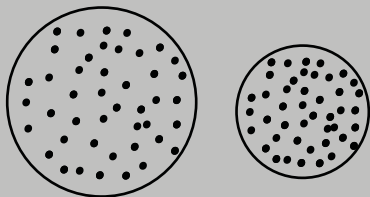
Der skal pointeres at disse elementer også har stor betydning i bestræbelserne på at skabe et velfungerende og succesfuldt offentligt transportsystem, og at det derfor ville være ønskværdigt at inddrage disse direkte i opbygningen af systemet. [Howes & Rye, 2005], [Jensen, 2007a]

Oplyst rejsetidsforhold for kollektiv trafik i forhold til bil	Valgt bil	Valgt kollektiv trafik
< 1	1 %	56 %
1 - 1½	8 %	36 %
1½ - 2	10 %	6 %
2 - 2½	12 %	1 %
>3	44 %	0 %
Andet alternativ ikke relevant	25 %	2 %
I alt	100 %	100 %

Figur 3.3 Valg af transportmiddel efter forhold mellem tidsforbrug på kollektiv trafik og bil. [Trafikministeriet, 1999] Det er angivet, hvor stor en del af rejsende med henholdsvis bil og kollektiv trafik, der har de viste forhold mellem rejsetiden med bil og kollektiv trafik. Det fremgår at de fleste bilister kan spare meget tid ved at benytte bilen, mens langt de fleste kollektiv trafikbrugere findes i tilfælde hvor den kollektive trafik tager mindre end halvanden gang så lang tid som transport med bil.

### Tæthed

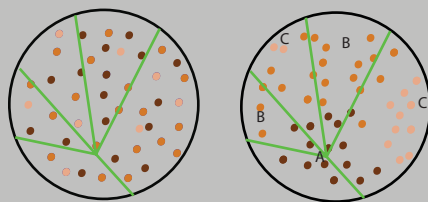
Følgende figur illustrerer det samme antal bymæssige funktioner fordelt i en spredt henholdsvis kompakt by. Figuren viser således, hvorfor tæthed teoretisk set er en afgørende faktor for transportafstandene. Det ses tydeligt at afstanden mellem byens funktioner er kortere i en tæt by, hvormed der indenfor en given afstand kan nås langt flere destinationer her end i en spredt by. Dette gælder naturligvis ikke kun i forhold til destinationer, men betyder også at afstanden mellem kunde og et stoppested for kollektiv trafik i gennemsnit bliver kortere, og at flere kunder dermed bor indenfor den offentlige trafiks dækningsområde. [Næss, 2003]



### ABC-princippet

Et af de mest kendte eksempler på, hvordan der kan tages højde for forskellige erhverstypers transport behov, er det hollandske ABC-princip. Dette princip er baseret omkring kategorisering af virksomheder og potentielle erhvervsarealer. Således er A-områder centralt beliggende tæt på højfrekvent kollektiv trafik, B-områder ofte beliggende i tættere udviklingsområder udenfor centrum og tæt på kollektiv trafik, mens C-områder i høj grad er kendetegnet ved gode muligheder for vejtransport, ofte tæt på motorvej. Via en tilsvarende klassificering af virksomheder, efter deres transportbehov, er ideen bag dette princip at rette virksomhed kan lokaliseres på rette sted. [Schwanen, Dijst & Dieleman, 2003]

Fordelen ved ABC-princippet fremgår af figurene nedenfor, hvor de grønne linier symboliserer kollektiv trafik. I højre figur er ABC brugt, og de menneksetunge A- og B-erhverv lokaliseret med god tilgængelighed til kollektiv trafik, mens C-erhverv ligger mere perifert.



størstedelen af alle ture, cirka 80 %, i relation til hjemmet [Overgaard Madsen, 2004]. Disse forhold betyder med andre ord, at boliglokaliseringen påvirker hvordan en ønsket destination kan nås, og dermed kan lokaliseringen påvirke transportmiddelvalget, og dermed øge eller mindske privatbilismen. [Buchanan et al., 2006], [Næss, 2001]

Det er dog vigtigt at forstå, at lokaliseringens effekt på trafikken i høj grad afhænger af befolkningens ønske og vilje til at omlægge trafikvaner. Undersøgelser viser, at der på dette felt er en høj grad af inert, og at, for eksempel, det at en destination ligger indenfor gåafstand langt fra nødvendigvis betyder, at der vælges at gå dertil. [Christensen, 2000]

En række indikatorer beskriver befolkningens lokalisering. I nærværende rapport er det valgt at fokusere denne del af analysen omkring befolkningstæthed, og hvordan denne er lokaliseret i forhold til den offentlige transport.

Flere studier har påvist, at tætheden af et byområde i sig selv har en reducerende effekt på biltrafikken [Buchanan et al., 2006]. Ifølge litteraturstudier i [Marshall and Lamrani, 2003] og [Filion et al., 2006] kan det imidlertid konkluderes at tæthed kun har mindre effekt i sig selv, men stor effekt hvis det kombineres med andre elementer som god kollektiv trafik og blandede funktioner. Disse sætter dog fortsat tæthed som en væsentlig parameter i redueringen af trafikken.

Tæthed kan altså formodes at have en direkte betydning for trafikken i Århus, men har samtidig stor betydning for etableringen af et solidt kollektivt trafiksystem. Høj tæthed nær kollektiv trafik betyder, at flere har let adgang til brug af denne transportform, men betyder også at kundegrundlaget for et givet netværk er større, hvilket er en af forudsætning-

gerne for et kvalitetsudbud af offentligt transport, hvis det samtidig skal være rentabelt.

I forbindelse med boliglokalisering undersøges Århus Kommunes:

- Placering af boligtyper
- Befolkningstæthed

Dette sammenholdes efterfølgende med det kollektive trafiksystem. Det vil sige at befolkningslokaliseringen sammenholdes med udbudet af kollektiv trafik. Dette gøres ved at undersøge i hvilken grad befolkningen bor indenfor gåafstand af den kollektive trafiks rutenet, samt hvilken frekvens de dækkes med.

- Den kollektive trafiks dækningsgrad af befolkningen

### 3.2.2 Erhvervslokalisering

Erhvervslokaliseringen og herunder arbejdspladsernes lokalisering dækker over, hvordan erhvervsarealer og arbejdspladser er fordelt i kommunen i forhold til byens overordnede struktur og trafiknettet.

Ligesom for boliger har lokalisering af erhverv stor betydning for trafikken, og mens boliger ofte udgør den ene ende af en tur, udgør erhverv tit den anden. Dette kan både være i forbindelse med de ansattes pendling eller leverandørers og kunders transport. Enhver virksomhed har således individuelle ønsker til transportinfrastrukturen, alt efter omfanget af disse grupper transport til og fra virksomheden. På den baggrund undersøges erhvervslokaliseringen både ud fra erhvervsarealer og koncentration af arbejdspladser. Udlagte erhvervsarealer viser i sig selv noget om hvor og hvordan bystrukturen er med henblik på erhverv, samt hvordan den er planlagt at udvikle sig. Tætheden af arbejdspladser i et område viser behovet for persontransport til



og fra området gennem pendling. Et område med høj arbejdspladskoncentration vil således som udgangspunkt have større behov for kollektiv trafikbetjening end et område med lav arbejdspladskoncentration. På den baggrund har vi valgt at undersøge følgende indikatorer indenfor erhvervslokalisering:

- Erhvervsarealer
- Arbejdspladstæthed

Som det argumenteres for ovenfor er arbejdspladser en vigtig transportgenererende faktor, og det er på den baggrund nødvendigt at skabe et billede af, hvordan disse er lokaliseret i forhold til den kollektive trafik. Derfor undersøges tilsvarende som for boliglokalisering i hvor høj grad den kollektive trafik dækker arbejdspladserne, og hvilken frekvens dette sker med.

- Den kollektive trafiks dækningsgrad af arbejdspladserne

### 3.2.3 Lokalisering af service og rekreation

Service og rekreation er de sidste elementer, der genererer ture, og derfor undersøges service- og rekreationsdestinationer lokaliseret i Århus.

Som for boliger og erhverv er det generelt vigtigt, at meget besøgte service- og rekreationsfunktioner betjenes af kollektiv trafik af høj kvalitet, for at minimere afhængigheden af privat bil. Ydermere er det væsentligt for graden af bilafhængigheden, hvor langt der er fra boligen til en given servicefunktion. [Næss og Jensen, 2001]

Generelt har disse dog mindre betydning end bolig- og erhvervslokalisering, og derfor begrænses analysen til udvalgte faktorer, baseret på en vurdering af hvad der er væsentlig for transportmønstrene i forhold til de praktiske muligheder og

begrænsninger for at analysere emnet. Analysen vanskeliggøres af, at behovet for adgang til service og rekreation er forskellig fra person til person, afhængigt af præferencer og livssituation. Særligt rekreationsmuligheder er således svære at kortlægge detaljeret, da fritidsrejser i stigende grad bliver individualiseret, og dermed bliver delt op over hele kommunen, og i øvrigt ofte over kommunegrænsen [Infrastrukturkommissionen, 2007].

Med henblik på at opstille indikatorer for service og rekreation tages der udgangspunkt i de mest brugte funktioner, altså de funktioner, der genererer mest trafik. Valget af disse baseres på [Næss og Jensen, 2001], se boksen. På baggrund af denne analyse samt en vurdering af forholdene i Århus er det valgt at undersøge følgende elementer i lokaliseringen af service og rekreation:

I første omgang undersøges den overordnede centerstruktur i byen, idet centrene netop er kendetegnet ved at indeholde en række af disse funktioner. Om end dette ikke giver et detaljeret billede af de enkelte service- og rekreationsstilbud, viser den overordnede struktur, hvor de vigtigste koncentrationer af disse er.

Ifølge Næss og Jensen (2001) har detailhandlen, særligt dagligvarehandlen, en relativ høj turgenering. Det vurderes dog, at forsyningen med denne kan undersøges tilfredsstillende<sup>1</sup> ved at overveje detailhandelsforsyningen i relation til centerstrukturen, idet denne viser alle større koncentrationer. Mindre koncentrationer har i højere grad karakter af lokal forsyning, og er derfor mindre interessante i forhold til kollektiv trafikforsyning.

Uddannelsesinstitutioners lokalisering i forhold til offentlig transport er vigtig,

<sup>1</sup> Når udbyttet sættes i forhold til de praktiske besværligheder ved at udføre en mere detaljeret analyse.

grundet det høje antal mennesker, der dagligt frekventerer institutionerne, men også fordi de studerende sjældent har bil, og dermed ofte er tvunget til at finde alternative transportmuligheder.

En række service- og rekreationsfunktioner analyseres ikke nærmere i nærværende rapport. Dette drejer det sig om rekreationsmuligheder (for eksempel naturområder, sportsfaciliteter og caféer) og servicefunktioner som daginstitutioner og skoler. Med hensyn til rekreationsfunktionerne skyldes det dels at efterspørgslen generelt er svingende og svær at forudse, hvilket gør det svært at betjene med offentlig transport. Desuden er det ifølge Næss og Jensen (2001) nogle af de funktioner, der har den laveste betydning for transporten. Med hensyn til skoler og daginstitutioner afføder disse ganske vist noget transport, men det vurderes dog ikke at være af større betydning. [Iversen, 2007c; Jensen, 2007b]

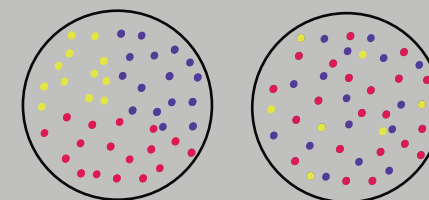
På baggrund af ovenstående undersøges:

- Overordnet struktur
- Uddannelsesinstitutioner
- Øvrige funktioner

Service- og rekreationsfunktionerne sammenholdes med det kollektive trafiksystem på et kvalitativt niveau, gennem den overordnede centerstruktur og ved udvalgte uddannelsesinstitutioners placering i forhold til systemet.

#### Mixed use

Forskellige funktioners lokalisering i forhold til hindanden er væsentlig. Ved samlokalisering af forskellige funktioner, som illustreret til højre i nedenstående figur, reduceres afstandene mellem dem, og det bliver eksempelvis muligt at gå og cykle, hvis man skal handle. I figuren til venstre er funktionerne isolerede, og som det fremgår betyder det at afstandene mellem de forskellige typer bliver længere. Dette vil ofte betyde øget behov for motoriseret transport.



En undersøgelse fra 2001 af Næss og Jensen kortlægger betydningen af forskellige service- og rekreationsfunktioners lokalisering. Baseret på litteraturstudier og en spørgeskemaundersøgelse når denne undersøgelse frem til en vægtning af, hvilke funktioner, der er de mest betydende. Dagligvarebutikker, folkeskoler, og almindelige udvalgswarebutikker blev fundet at være de væsentligste, mens for eksempel specielle udvalgswarebutikker kun har en tredjedel af dagligvarebutikkernes betydning. [Næss og Jensen, 2001]





# 4 Analyse

*Dette kapitel indeholder analysen af Århus, som foretages i henhold til analyserammen, Kapitel 3. Det betyder, at den kollektive trafik og bystrukturen i Århus Kommune analyseres og sammenlignes med henblik på at udgøre et vidensgrundlag for forslag til forbedringer af disse to elementer.*

## 4.1 Århus – den jyske hovedstad

Århus er Danmarks andenstørste by med omkring 228.000 indbyggere i selve byen og over 295.000 indenfor kommunens 487 km<sup>2</sup> store areal. [Århus Kommune 2007a], [Danmarks Statistik, 2006e], [Danmarks Statistik, 2006f] 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 og i størrelsen af kommunens pendlingsopland, jf. Afsnit 1.2, der strækker sig fra Hobro i nord til Vejle i syd.

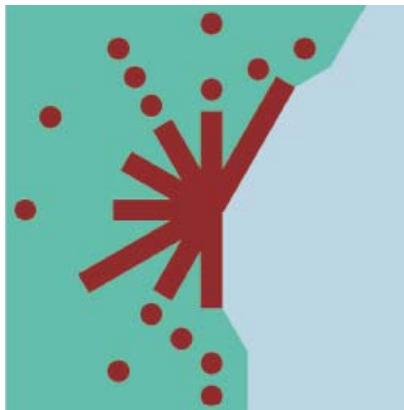
Århus har rødder tilbage til vikingetiden, hvorfra de første spor af byen ved udmundingen af Århus Å kendes. [Bymuseet] Placeringen med forbindelse til havet er også tydelig i dag, idet midtbyen ligger ned til havnen, hvorpå et større byomdannelsesprojekt er i gang, samtidig med at havnen forsøger at øge sin status som et af nordens knudepunkter for godstransport. [Århus Kommune, 2002] Århus er derudover blandt andet kendt for et godt handels- og bymiljø, hvor blandt andet den i 1996 fritlagte å skaber en særlig atmosfære.



**Figur 4.1** Århus fra oven [Århus Kommune, 2003b]



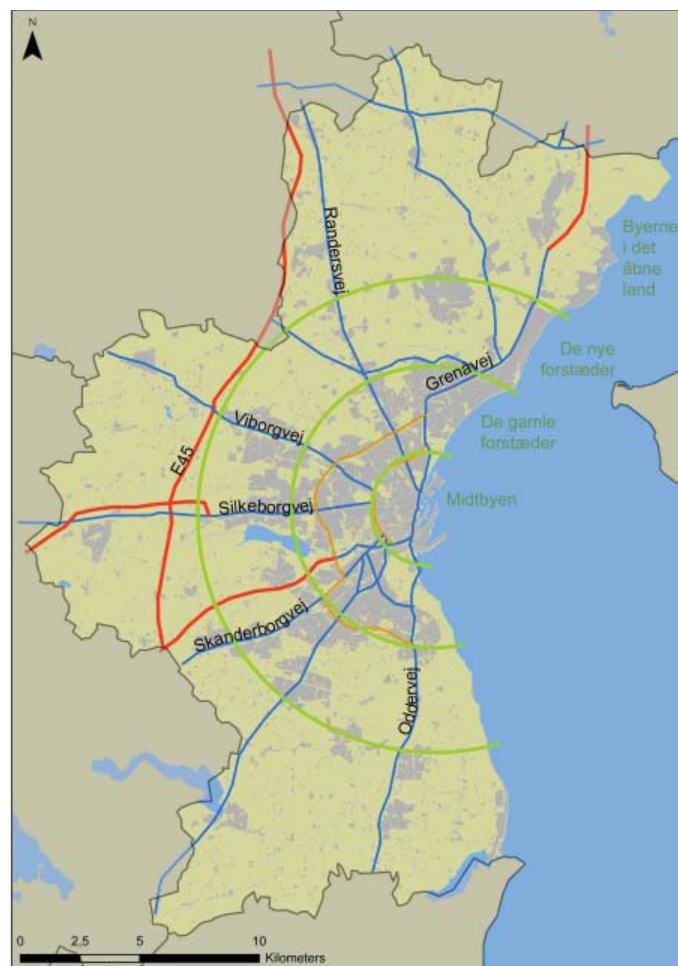
**Figur 4.2** Århus' placering i Danmark. Århus Kommune er fremhævet, ligesom Region Midtjylland. Byzoner er ligeledes vist for hele landet.



**Figur 4.3 Illustration af den overordnede bystruktur i Aarhus Kommune [Århus Kommune, 2002]**



**Figur 4.4 Introduktion til Aarhus som handelsby på aarhus.dk**



**Figur 4.5 Overordnet vej- og bystruktur for Aarhus Kommune. Kommunen er opdelt i en række områder, ifølge 'Principiel opdeling af kommunen' fra [Århus Kommune, 2002]**

## 4.2 Byens struktur og vejinfrastruktur

Som en havneby midt i Jylland har Aarhus som det fremgår af Figur 4.5 en karakteristisk vejstruktur, med indfaldsveje fra de større omegnsbyer, som leder trafikken ind mod midtbyen og således udgør et radiale vejsystem. Derudover løber motorvejen E45 i nord-syd gående retning gennem kommunens vestlige del og bærer en stor del af trafikken til og udenom Aarhus. Dertil er flere af indfaldsvejene delvist erstattet eller suppleret af motorvejsstrækninger.

Figur 4.5 viser, at denne vejstruktur med indfaldsvejene rettet mod centrum har haft væsentlig indflydelse på bystrukturen, idet meget af det bebyggede areal ligger omkring dette net af indfaldsveje. Aarhus Kommune beskriver i den forbindelse selv i kommuneplanen, bystrukturen som "... en fingerby, kombineret med fritliggende bysamfund", hvilket illustreres i Figur 4.3. [Århus Kommune, 2002] Denne figur giver dog et noget forsimplet billede sammenholdt med Figur 4.5, men viser stadig, hvordan byen er udviklet langs indfaldsvejene.

Et andet centralt element i bystrukturen og vejsystemet er de to ringveje, der går på tværs af det radiale system. Indenfor den inderste ringvej, kaldet Ringgaden, ligger Aarhus midtby. Denne består hovedsageligt af etageejendomme, indeholdende både boliger, erhverv og et bredt udbud af service og rekreative muligheder. I den sammenhæng er selve centrum af særlig interesse. Centrum ligger centralt i midtbyen og er det tættest bebyggede område i Aarhus Kommune, indeholdende et højt antal servicefunktioner og erhverv, hvoraf særligt detailhandlen er fremtrædende gennem et veludbygget system af gågader. Centrum er også væsentligt i forhold til kollektiv trafik, da

både banegården og rutebilstationen er placeret her, ligesom langt de fleste bybusser passerer området ved banegården og Park Allé [Midttrafik, 2007].

Mellem Ringgaden og den yderste ringvej, kaldet Ringvejen, ligger 'de gamle forstæder' jævnfør Figur 4.5. Udenfor Ringvejen ligger 'de nye forstæder', som både består af byområder, der ligger i umiddelbar forlængelse af bymassen og mere løsrevne områder. Yderst mod kommunegrænsen findes en række mindre landsbyer som ligger i det åbne land.

I Appendiks B kan findes et kort med en oversigt over en række vigtige stednavne i Aarhus Kommune, som bliver benyttet i nærværende rapport.

På baggrund af denne overordnede introduktion til Aarhus Kommune vil forholdene omkring det kollektive trafiksystem og bystrukturen blive undersøgt nærmere i de følgende afsnit jævnfør analyserammen i Kapitel 3. Det kollektive trafiksystem vil blive undersøgt først, hvorefter forskellige aspekter af bystrukturen vil blive analyseret og sammenholdt med dette.

## 4.3 Det kollektive trafiksystem

I dette afsnit analyseres den kollektive trafik. Afsnittet starter med en introduktion til forholdene for den kollektive trafik, som indeholder en beskrivelse af organiseringen af den kollektive trafik samt af de overordnede træk ved det kollektive trafiksystem. Derefter analyseres de fastsatte variable fra analyserammen Kapitel 3. Disse er:

- Rutenet
- Frekvens
- Køretid



#### 4.3.1 Organisering og reorganisering af den kollektive trafik

Den kollektive trafik har hidtil været varetaget af Århus Sporveje, et selvstændigt selskab under Århus Kommune. Fra 1. januar 2007 skiftede ansvaret for varetagelse af kørsel indenfor den kollektive trafik fra Århus Sporveje til det nyoprettede trafikselskab Midttrafik, som nu varetager den kollektive trafik i hele Region Midtjylland. Dette betyder, at kommunen har mistet den direkte indflydelse på den konkrete kørsel, men stadig skal fastsætte en række væsentlige elementer som serviceomfang, rutenet og frekvens. Århus Kommune har fortsat ansvaret for at det udbydes kollektiv trafik i kommunen, men skal nu bestille den ønskede kørsel ved det nye trafikselskab. Dertil skal kommunen indgå i samarbejde med Midttrafik om udarbejdelsen af en samlet kollektiv trafikplan og revision af det eksisterende rutenet. Dette arbejde er i gang, men nærværende analyse vil tage udgangspunkt i det eksisterende kollektive trafikudbud. [Århus Kommune, 2006b]

#### 4.3.2 Den kollektive trafiks overordnede struktur

Det kollektive trafikudbud i Århus Kommune består af lokale busruter, regionale busruter og togtrafik.

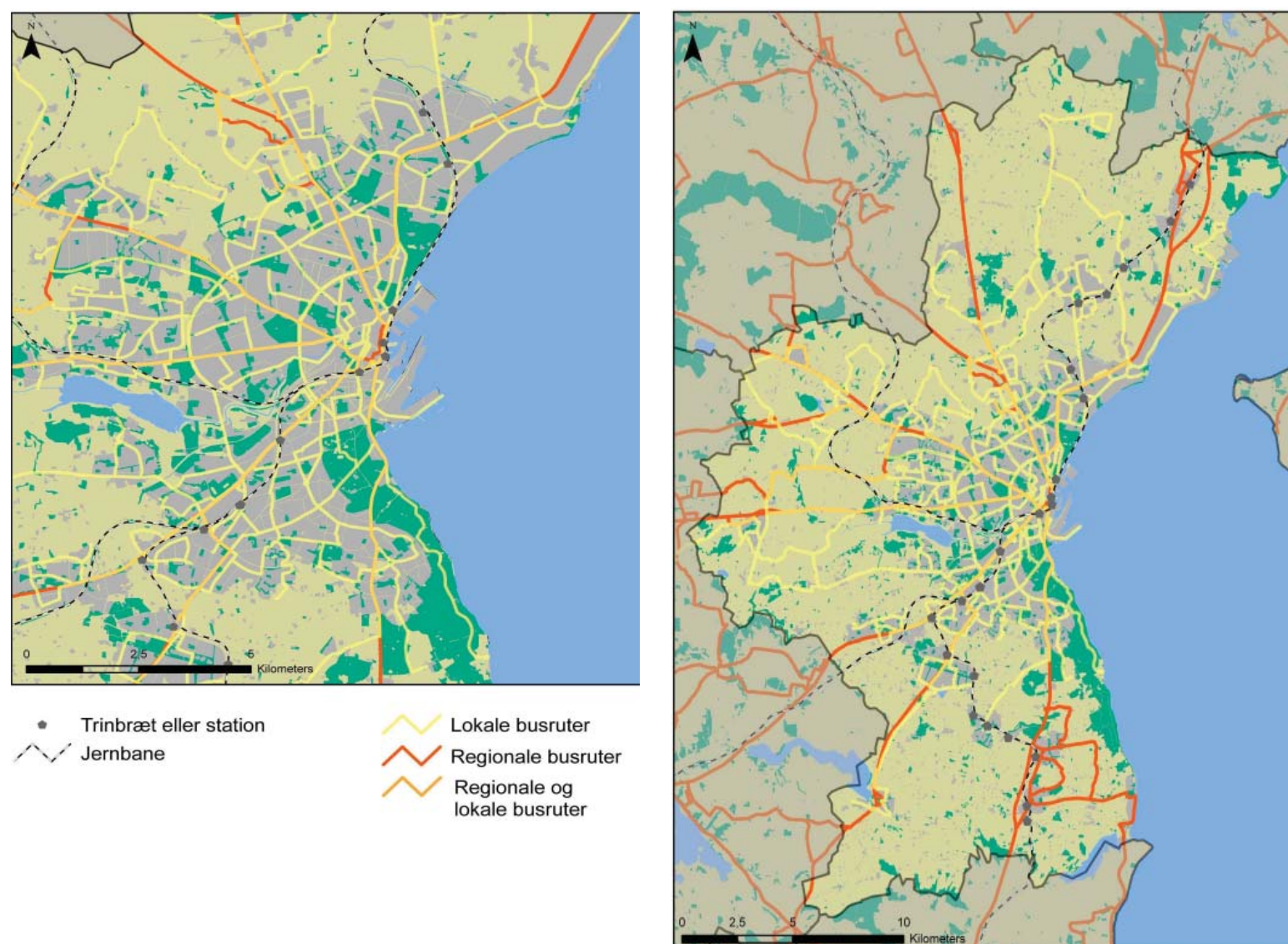
Det primære element i de lokale busruter er 18 bybuslinjer, der er bygget op omkring et system, der overordnet svarer til den overordnede vejstruktur jævnfør Figur 4.5. Bybuslinjerne suppleres af to ringlinjer langs de to ringveje, for at sikre direkte forbindelser på tværs af de radiale linier. Systemet suppleres derudover af 5 rutebillinier, en lokallinje, tre industrilinjier, 10 natbuslinjer og to turist/sommerlinjer. [Århus Kommune, 2006]

De lokale busruter suppleres af de re-

gionale buslinier og togtrafikken, da disse har stop indenfor kommunegrænsen, selvom de har destination udenfor kommunen. De regionale busruter øger på den måde frekvensen primært langs indfaldsvejene, mens togene har et antal stop på ruterne mod Grenå og Odder. [Århus Kommune, 2006]

#### 4.3.3 Rutenettet

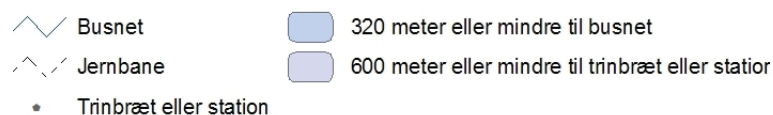
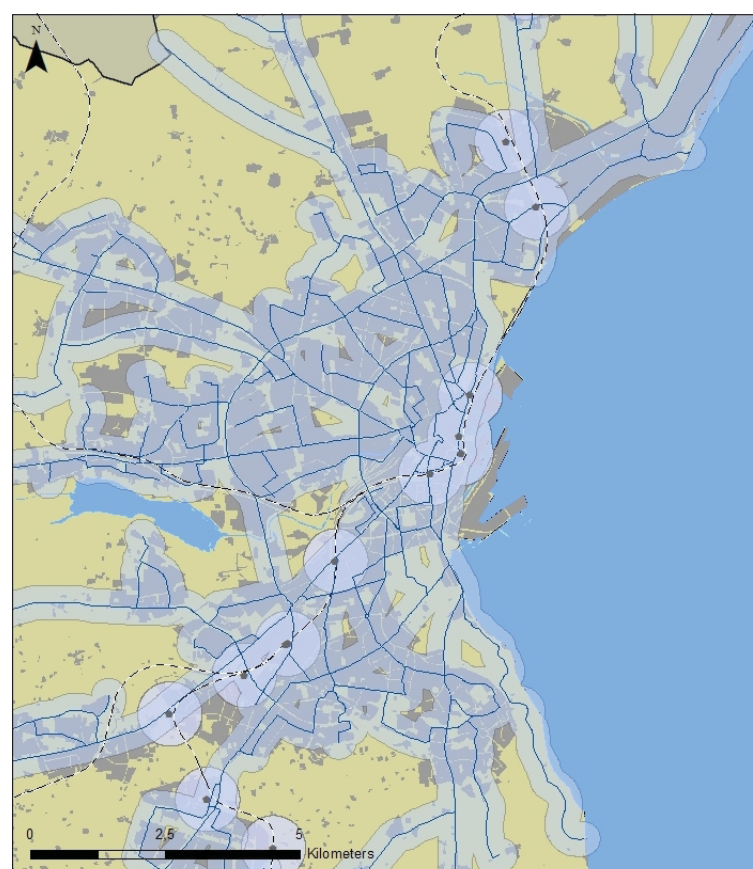
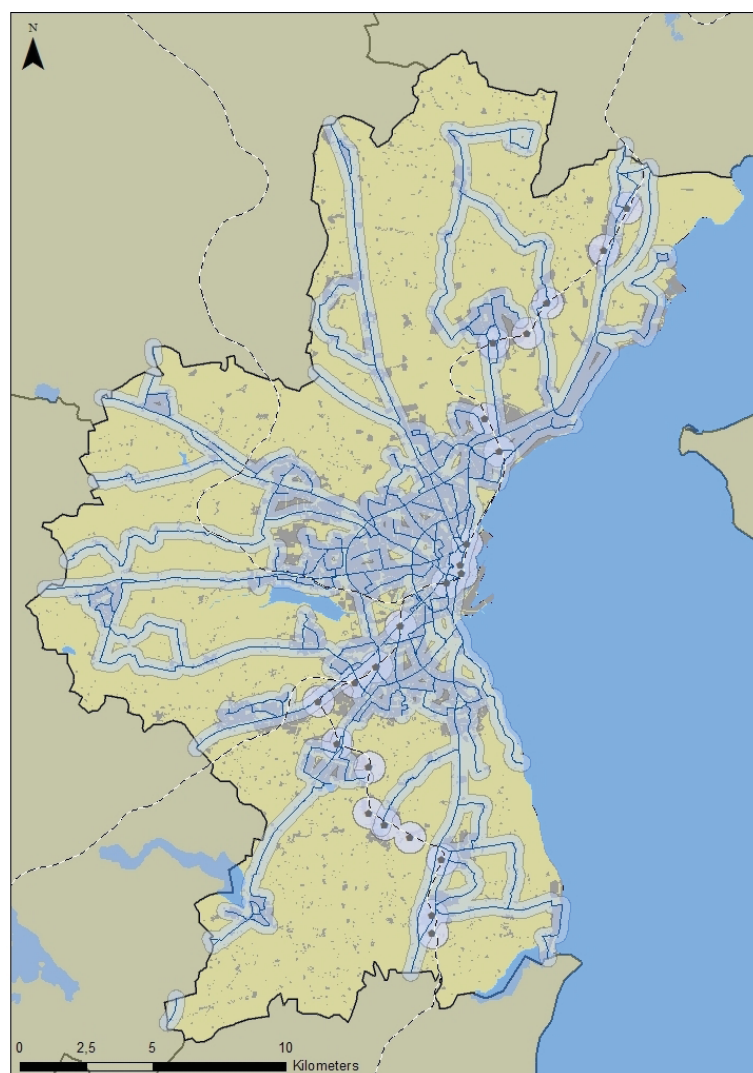
Rutenettet for den kollektive fremgår af Figur 4.6. I Appendiks A er der gjort overvejelser omkring metoden bag analyserne i nærværende kapitel, heriblandt



Figur 4.6 Rutenettet for lokale og regionale buslinier samt togtrafikken i Århus.

	København	Aalborg	Århus	Odense
Gangafstand i midtbyen	400	400	200	200
Gangafstand i øvrige byområder	800-1000	400	400-800 efter områdetype	400-800 efter områdetype

Figur 4.7 Målsætning for maksimal gangafstand til den kollektive trafik i de fire største danske byer. [Jensen, 2007a]



Figur 4.8 Illustration af dækningsgraden for den kollektive trafik med en gangafstand på 400 meter. [Rapidis]

Figur 4.6, med hensyn til fremgangsmåde og brug af kilder.

Det ses af Figur 4.6, hvordan de regionale buslinier følger indfaldsvejene fra de større oplandsbyer. Det lokale netværk er også bygget op omkring disse overordnede trafikårer, men betjener også områderne mellem de overordnede indfaldsveje. Dette sker blandt andet gennem ruter på de to ringveje og ud i de enkelte lokalområder. Dertil kommer jernbanenettet, som forbinder Århus med Odder mod syd og Grenå mod øst og har en række stop

indenfor kommunegrænsen.

Systemet ser overordnet ud til at dække det meste af byen, men for en nærmere vurdering af hvor godt byen er dækket af den kollektive trafik, er det nødvendigt at vurdere det i forhold til acceptabel gangafstand.

Acceptabel gangafstand kan variere meget fra person til person, men der kan alligevel opstilles et generelt billede af, hvornår gangafstanden bliver kritisk høj. Som det fremgår af Figur 4.7 har Århus Kommune opsat en målsætning for gangafstand til kollektiv trafik på 200 meter i midtbyen, 400 meter i etagehusområder og 800 meter i parcelhusområde. Dette kan sammenholdes med forholdene i de øvrige største danske byer, som overordnet set alle ligger i samme niveau. [Jensen, 2007a]

Transportvaneforskning viser samtidig, at den kollektive trafiks evne til at konkurrere falder markant når gangafstandene overstiger 500 meter. [Jensen, 2007a] På den baggrund er det i nærværende rapport valgt at benytte en gangafstand på 400 meter som indikator for den kollektive trafik dækningsgrad. Dette gøres for at sikre overensstemmelse med tankegangen i nærværende rapport, om at den kollektive trafik skal være et relevant alternativ til bilen, hvilket vurderes at være urealistisk ved større gangafstande. For togstationer i det kollektive trafiknet sættes den maksimale gangafstand til 750 meter ud fra en overbevisning om, at elementer som kortere køretid vil kompensere for en lidt længere gangafstand. [Jensen, 2007a]

For at kunne benytte disse afstande i en GIS-analyse er det hensigtsmæssigt at kunne illustrere dem med fugleflugtsafstande i stedet for reelle gangafstande. En tommelfingerregel siger i den forbindelse, at man bør trække 20 % fra den



ønskede maksimale gangafstand, for at kompensere for topografi, og det faktum at gangvejen sjældent leder den korteste vej til et stoppested. [Nielsen, 2005] På den baggrund benyttes afstanden 320 meter for busser og 600 meter til togstationer til at illustrere den maksimale gangafstand. [Jensen, 2007a]

Det fremgår af Figur 4.8, at hele midtbyen er dækket med en gangafstand på 400 meter. I de gamle forstæder dækkes langt det meste af det bebyggede areal også indenfor 400 meter, skønt enkelte områder falder udenfor. Billedet er lidt mere broget i de nye forstæder, hvor en del af det bebyggede areal, blandt andet i Risskov og Brabrand-Gellerup ligger udenfor. Det åbne land dækkes naturligvis mere sporadisk af de kollektive trafikruter, men de større fritliggende bysamfund er relativt godt dækket.

Generelt dækkes det meste af det bebyggede område altså af den kollektive trafik, indenfor en gangafstand på 400 meter, skønt der er huller.

#### 4.3.4 Frekvens

Århus Kommunes målsætning for frekvensen af den kollektive trafik er, at den skal tilpasses efterspørgslen, hvilket er en noget løs formulering. [Jensen, 2007a] Frekvensen er ikke desto mindre væsentlig at undersøge, da den har stor indflydelse på den kollektive trafiks konkurrenceevne, blandt andet gennem reel og skjult ventetid samt den måde den kollektive trafik opfattes på.

For at kunne foretage en sådan analyse på en overskuelig måde opsættes tre klasser af frekvens på baggrund af litteraturen samt en vurdering af forholdene i Århus. Klasserne fremgår af boksen til højre.

Analysen i nærværende rapport er base-

ret på antallet af busser, der kører på en given strækning i løbet af en time. Dette antal er godt til at beskrive frekvensen for personer på vej til midtbyen, da busserne i den retning stort set alle har denne destination. Hvis man derimod skal væk fra byen vil alle busser, der passerer ens stoppested sjældent køre til ens destination. Derudover er det med det foreliggende datagrundlag ikke muligt at tage hensyn til regulariteten på linierne. På en given linie kan det ganske vist konstateres hvor høj frekvensen er, men grundet data og systemets opbygning i en mængde ruter kan der ikke nødvendigvis for-

#### Frekvensklasser

Jævnfør diskussionen i afsnit 3.1 opsættes følgende frekvensklasser

**Højfrekvent:** Mere end 10 busser i timen hver vej. Passagererne bruger ikke længere busplanen, men ankommer blot til stoppestedet, hvor de i gennemsnit venter 3 minutter på en bus.

**Middelfrekvent:** Mellem 4 og 10 busser i timen hver vej. Den kollektive trafik yder en jævnt god service, hvor den gennemsnitlige ventetid er reduceret til mellem 3 og 7,5 minutter, men hvor busplanen alligevel benyttes i nogen grad.

**Lavfrekvent:** Mindre end 4 busser i timen hver vej. Busplanen bruges konsekvent og turen må planlægges nøje, særligt hvis der er flere skift, for at undgå lange ventetider ved stoppestederne. Den gennemsnitlige ventetid vil være over 7,5 minutter.

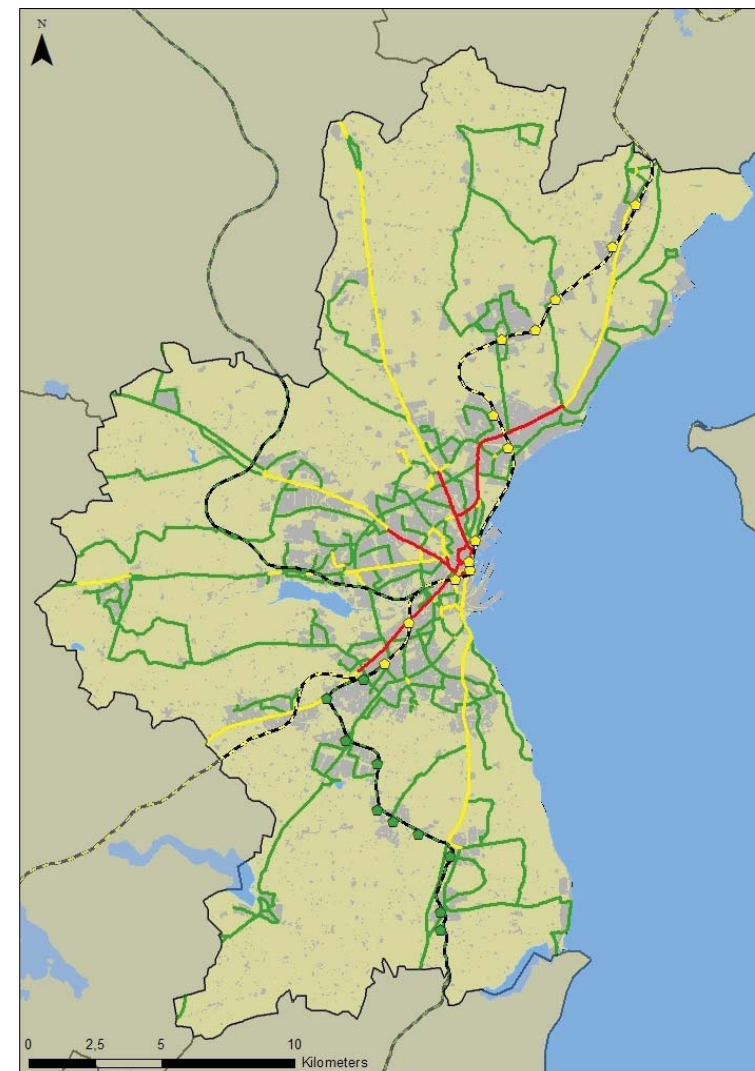


#### Busnet

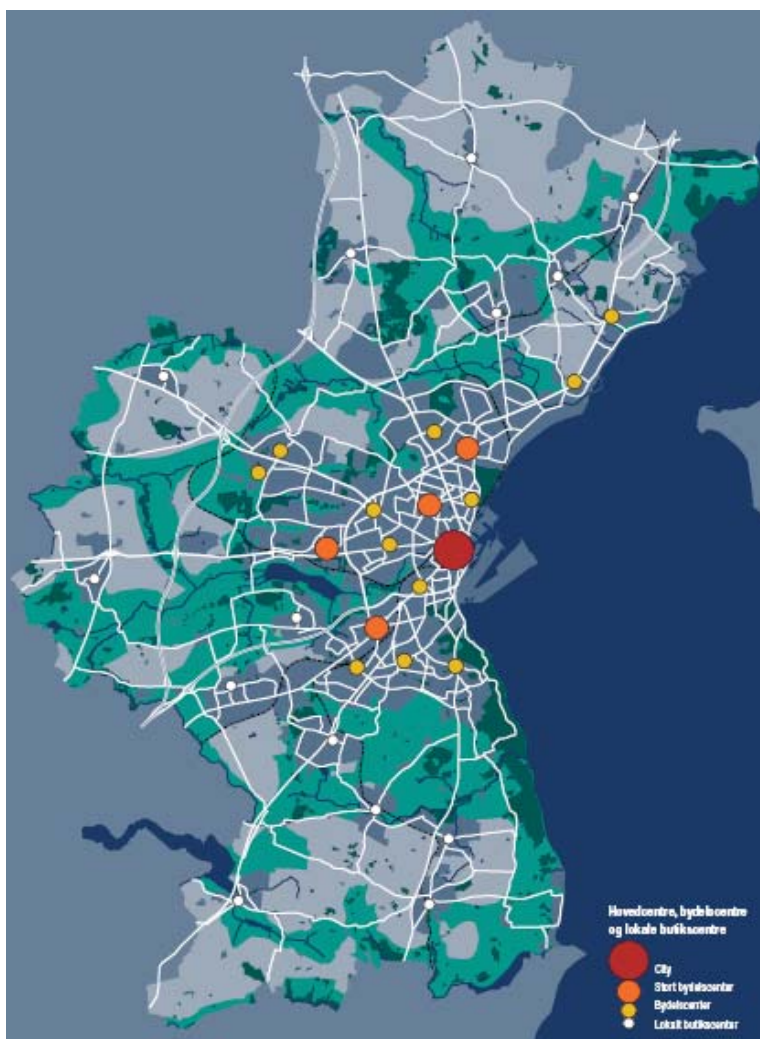
- ~ Mindre end 4
- ~ Mellem 4 og 10
- ~ Mere end 10

#### Jernbane

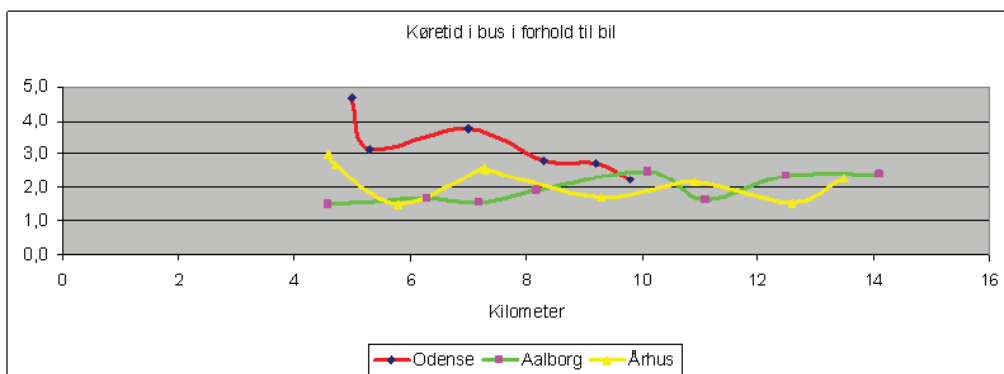
- ~ Mindre end 4
- ~ Mellem 4 og 10
- ~ Mere end 10



Figur 4.9 Det kollektive trafiksystem i Århus, fordelt på frekvensklasser. [Rapidis]



Figur 4.11 Centerstrukturen i Århus Kommune samt kvarterstrukturen i midtbyen [Århus Kommune, 2002]



Figur 4.10 Køretiden med bus i forhold til bil i Århus, Odense og Aalborg, sat i forhold til afstanden til centrum. Det ses, at i Århus ligger forholdet mellem cirka 1,4 og 2,5. Desværre beskæftiger analysen sig kun med forholdene ved en afstand større end 4 kilometer, hvilket vil sige udenfor ringvejen. [Jensen, 2007a]

udsættes en høj regularitet i de tilfælde hvor mange ruter kører på den samme linie. Ventetiden kan dermed komme til at ligge et stykke over gennemsnitsbetragtningerne.

Figur 4.9 viser frekvensen på de enkelte strækninger i Århus Kommune. Som det fremgår forefindes den højeste frekvens i midtbyen og langs de store indfaldsveje. Sidstnævnte skyldes blandt andet samkørsel med den regionale bustrafik, som generelt bærer en del af frekvensen på disse indfaldsveje. Indfaldsvejene fungerer dog sammen med Ringgaden og de lokale ruter som et net med en høj frekvens, som siden fordeles ud i de mindre områderne, og dermed får en lavere frekvens. Den kollektive trafik betjener således centrum højfrequent, mens frekvensen udenfor Ringvejen oftest er lav, og stort set kun middelhøj i forbindelse med indfaldsvejene.

Figur 4.9 tegner et overordnet billede af frekvensen i Århus, men for at kunne bruge dette billede aktivt i planlægningen er det nødvendigt at sammenholde det med lokaliseringen af byens øvrige funktioner. På den baggrund vil disse frekvenser sammen med kortet over afstand til den kollektive trafik, Figur 4.8, spille en central rolle i analysen af bystrukturer og funktions lokalisering.

#### 4.3.5 Køretid

Som det fremgår af Analyserammen, jævnfør Kapitel 3, er køretiden for kollektiv trafik særlig vigtig i forhold til køretiden for privatbilismen. Det har ikke været muligt at udføre en detaljeret analyse af dette. På den baggrund benyttes en analyse foretaget af COWI i 2005, se Figur 4.10.

Dette kan sammenholdes med Figur 3.3 i forbindelse med forholdet mellem køretid for de to transportformer. Da andelen af kollektive trafikbrugere er meget lav

når forholdet er over halvanden, er det tydeligt at den kollektive trafik vil have svært ved at klare sig i konkurrence med privatbilismen hos de folk, der har en bil til rådighed. Det er dog værd at pointere, at Figur 4.10 kun omhandler forholdene for afstande til centrum på mere en 4 kilometer. Muligvis er forholdene bedre for kollektiv trafik tættere på centrum.

Rutenettets udbud af direkte linier er væsentligt for køretiden. Opbygningen af ruterne i Århus er i høj grad historisk betinget og har derfor karakter af at mangle en overordnet planlægning og består i stedet af mange ruter, der er spredt ud og dækker bredt [Iversen, 2007c]. I nogle tilfælde betyder det, at linieføringer er ret snørklede. Desuden er systemet ikke dobbeltradialt, hvilket ligeledes kan betyde at muligheden for at tilbyde direkte forbindelser øges.

For at reducere køretiden med offentlig transport har Århus Kommune overvejet busprioritering på indfaldsvejen. Som den mest belastede trængselsmæssigt, finder der allerede busprioritering på Grenåvej, mens det i nogen grad forefindes på Viborgvej. Samtidig er der planer for prioritering blandt andet på Randersvej. [Iversen, 2007c]



## 4.4 Bystrukturen

### Bycentre og overordnet bystruktur

Som Figur 4.11 viser, har Århus Kommune i kommuneplanen inddelt byen i en række centre. Centralt i byen ligger centrum, eller 'city', som er kommunens hovedcenter. Denne omkranses af fire kvarterer; Havnen, Frederiksberg, Vesterbro og Trøjborg. Disse har alle væsentlig betydning for byen. Førstnævnte som en af Danmarks store transporthavne og de tre øvrige gennem tæt bymæssige beboelse. Tilsammen udgør disse kvarterer midtbyen. [Aalborg Kommune, 2002]

I resten af kommunen ligger 17 bydelscentre, primært i de gamle og til dels i de nye forstæder. I disse områder udbydes forskellige servicefunktioner, men er dog primært kendetegnet ved deres udbud af dagligvare handel. Fire af disse centre benævnes store bydelscentre hvilket dækker over at disse centre både har stort udvalg af dagligvarer og udvalgsvarer. Disse er Vejlbj og Risskov mod nord, Gellerup-Brabrand mod vest og Viby mod syd. [Århus Kommune, 2002] Denne centerstruktur vil i nogen grad ligge til grund for den senere analyse af service og rekreative muligheder i byen.

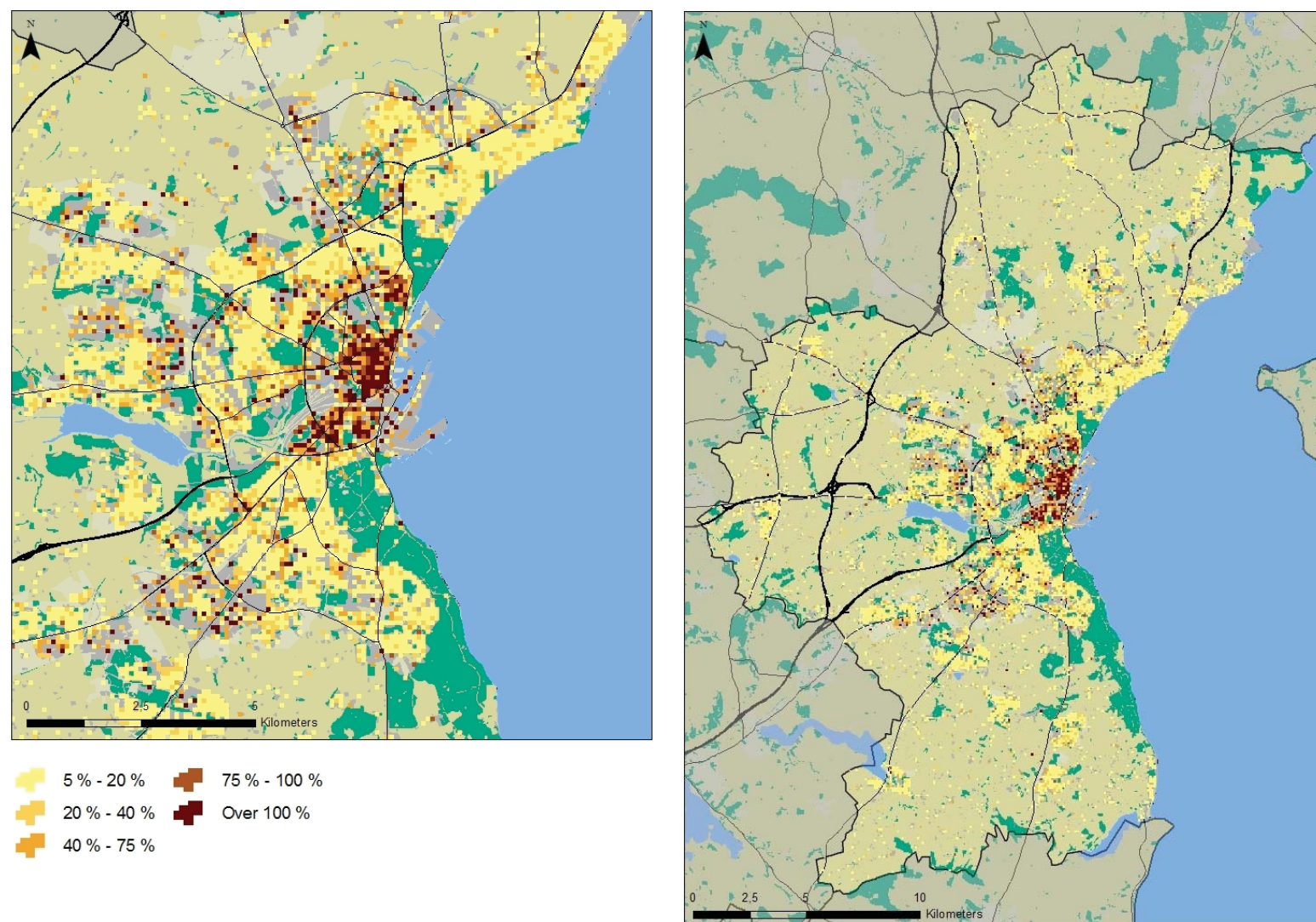
### Bebyggelsens struktur og tæthed

En måde at analysere tætheden på er ved at undersøge, hvor bygningsmassen er placeret. Dette giver et billede af tætheden i forskellige dele af byen. Som nævnt i analyserammen, jævnfør Kapitel 2, anses tætheden som en vigtig forudsætning for brugen af alternativer til bilen, idet funktionerne i byen gennemsnitligt vil være nærmere hinanden jo højere tætheden er. Bygningsmassen kan bruges som en indikator for det, da det kan antages, at en højere bygningstæthed generelt betyder en højere koncentra-

tion af funktioner. Dette gælder dog ikke konsekvent, da nogle funktioner bruger mere gulvareal end andre.

Til undersøgelse af tætheden er benyttet information om typen af bebyggelse på de forskellige arealer, jævnfør Figur 4.13. Derudover er benyttet information om tætheden af boligmassen i bebyggelsesprocent, jævnfør Figur 4.12, hvilket er undersøgt i relation til de forskellige områder.

Som nævnt er Århus vokset ud fra pla-



Figur 4.12 Bebyggelsestætheden i Århus i form af bebyggelsesprocenter [Danmarks Miljøundersøgelser, a]



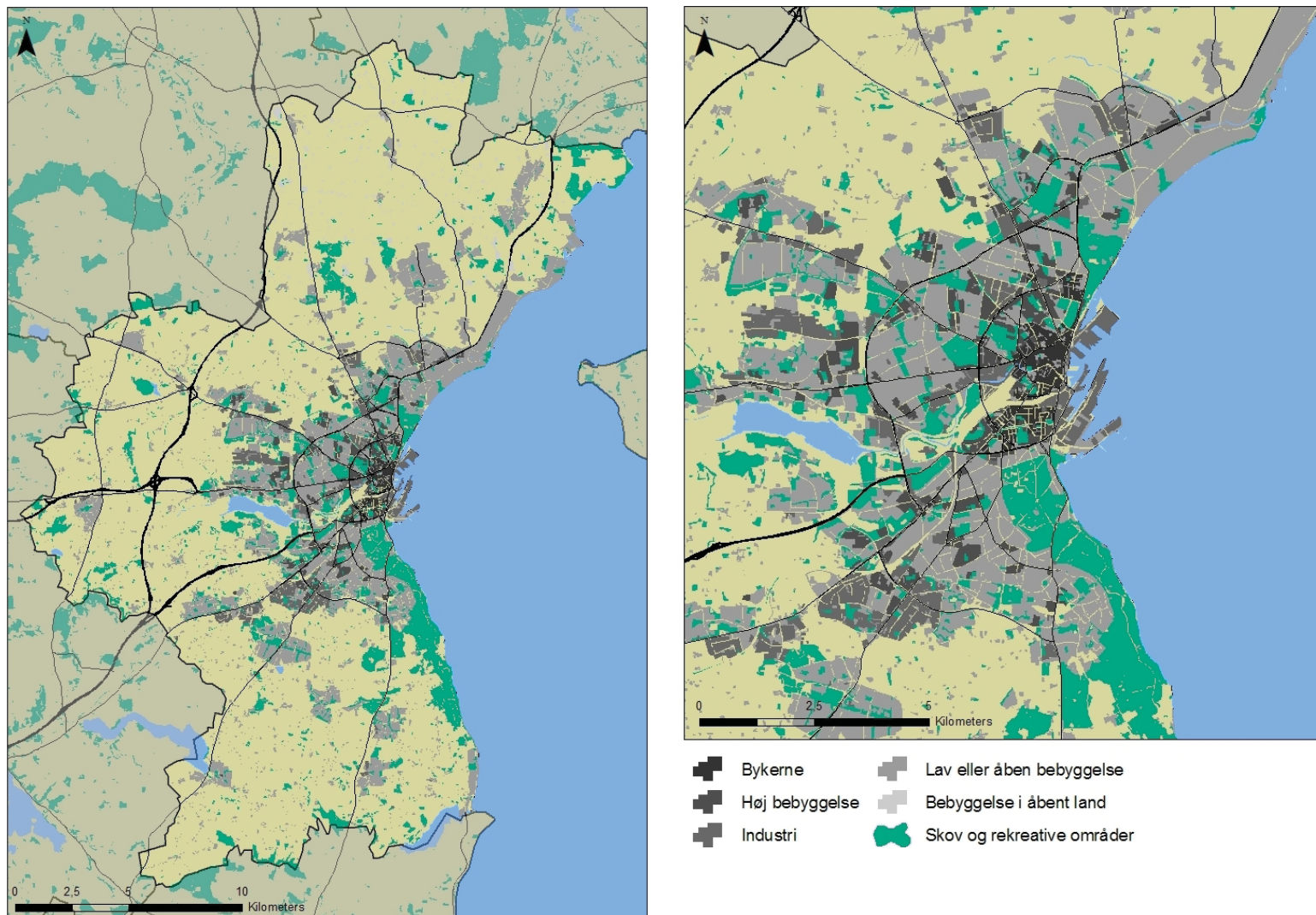
ceringen ved åens udmunding, hvilket også sætter sit præg på byens struktur. Den største bygningstæthed findes ubetinget i centrum, hvor bygningsmassen kan karakteriseres som bykerne, og hvor bygningstætheden hovedsageligt ligger mellem 40 og 100 % og ofte er højere. I resten af midtbyen betegnes bebyggelsen som høj bebyggelse, ligesom tætheden også er høj, dog med forekomst af betydelig flere områder med lavere bebyggelsesprocent end centrum. Der er desuden en række parker og rekreative områder i yderkanten af midtbyen, som det fremgår af Figur 4.13. Risskov i den nordlige del af midtbyen er delvist klas-

sificeret som bykerne, og har også en tilsvarende tæthed. Syd for Frederiksbjerg, som er beliggende i den sydlige del af midtbyen, strækker den tætte bebyggelse sig ud over Ringgaden og udgør den største tæthed udenfor Ringgaden, på højde med tætheden i centrum.

I de gamle forstæder mellem Ringgaden og Ringvejen er bebyggelsen overvejende lav og/eller åben bebyggelse, samt nogen industri. Bygningstætheden er her de fleste steder under 20 %. Herudover forefindes flere større sammenhængende områder med middel tæthed og mindre arealer med høj tæthed, primært i den nordlige del af de gamle forstæder. I de nye forstæder gør det samme sig gældende, dog med større andel af åben og/eller lav bebyggelse og industri, samt lavere bygningstætheder. Undtagelserne findes primært i de fire store bydelscentre Viby mod syd og Brabrand-Gellerup mod vest og Vejlbj og Risskov mod Nord, der har middelhøj bebyggelsestæthed og nogen grad af høj bebyggelse. Den øvrige by er ret spredt bebygget, såvel i den sammenhængende by som i de fritliggende forstæder. Generelt tegner Figur 4.12 og 4.13 et billede af en by med et relativt tæt bycenter, mens resten af kommunen er forholdsvis spredt, skønt enkelte mindre områder skiller sig ud.

#### 4.4.1 Boliglokalisering

Boliglokaliseringen er, jævnfør analyserammen, Afsnit 3.2, væsentlig i forbindelse med kundegrundlaget for kollektiv trafik. 80 % af ture foretaget af privatpersoner er hjemmebaserede, hvilket betyder, at boliger er væsentligt både som udgangspunkt og destination. [Overgaard Madsen, 2004] I dette afsnit gennemgås boliglokaliseringen ved først at undersøge placeringen af forskellige boligtyper, og derefter at undersøge befolkningstætheden. Slutteligt undersøges det, i hvilken grad boligerne i Århus Kom-



Figur 4.13 Bebyggelse i Århus efter bebyggelsestype [Danmarks Miljøundersøgelser, a]

mune betjenes med kollektiv trafik.

## Boligtyper

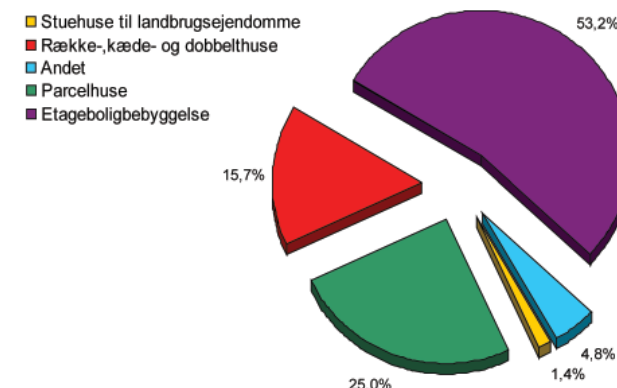
Boliger kan inddeles i overordnede kategorier, afhængig af hvilken type bygning boligen findes i. En almindelig inddeling inkluderer boligtyperne parcelhuse, række- og dobbelthuse og etageejendomme. Udover at boligtyperne til en vis grad er forbundet med tætheden vil områdernes karakter også typisk afhænge af, hvilke boligtyper der dominerer, skønt områdernes karakter også påvirkes af mange andre faktorer.

Som det fremgår af Figur 4.15 er parcelhuse arealmæssigt klart den dominerende boligtype, og udgør næsten halvdelen af boligarealet i byen. Mønstret for boligtype følger i høj grad mønstret for bygningsmassen: Centrum er karakteriseret af næsten udelukkende mixed use, mens resten af midtbyen har en klar overvægt af etageejendomme. De gamle forstæder har en overvægt af parcelhuse, men dog også i nogen grad etageejendomme, og en smule mixed use og beboelse i øvrigt. Etageejendomme er koncentreret omkring de førnævnte centre i Viby og Vejlbj-Risskov. I de nye forstæder er overvægten af parcelhuse endnu mere udtalt, med undtagelse af Gellerup-Brabrand og Skejby. Byerne i det åbne land består primært af parcelhuse og i ringe grad af de øvrige boligtyper. Der finder imidlertid en relativ stor andel mixed use i det åbne land, hvilket kan forklares af beboelse i forbindelse med landbrug.

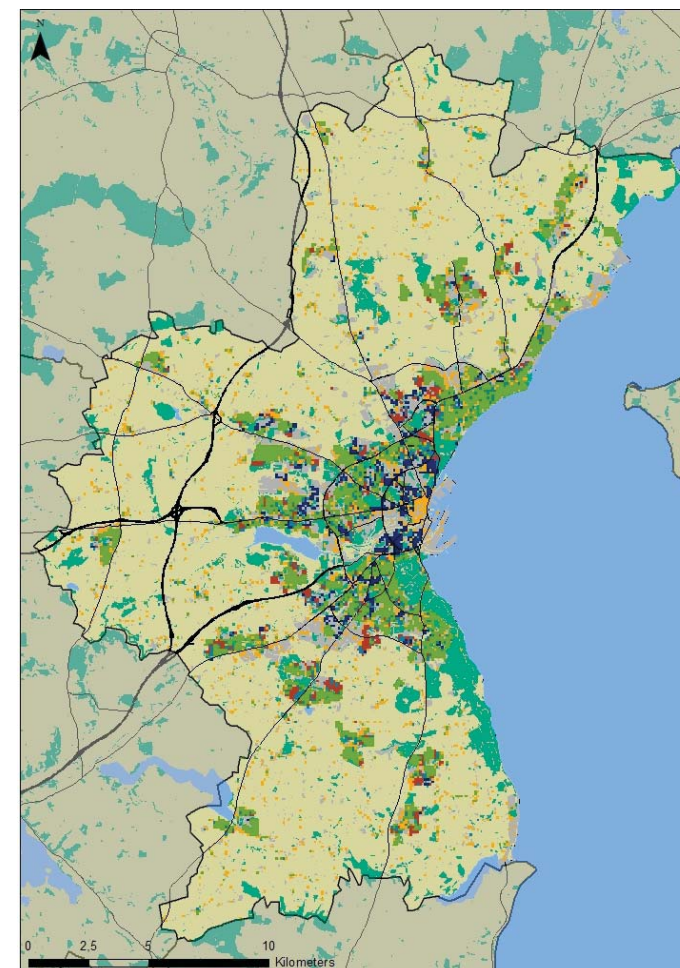
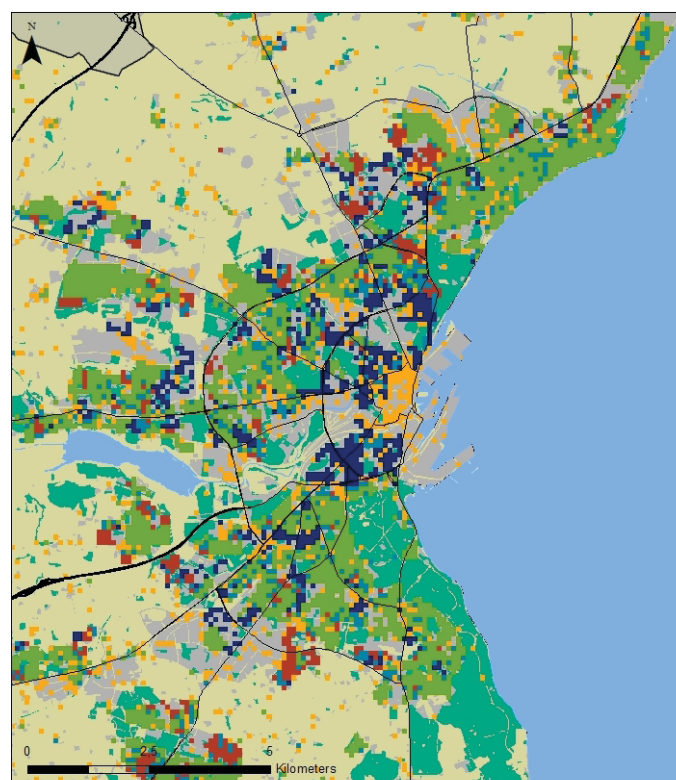
I forhold til den arealmæssige fordeling af boliger, Figur 4.15, er det interessant at se på antallet af boliger indenfor de enkelte kategorier. Alt i alt findes der omkring 140.000 boliger i Århus og fordelingen af disse på boligtyper kan ses af Figur 4.14.

Som det fremgår, er over halvdelen af

boligerne placeret i etageejendomme, mens en fjerdedel er i parcelhuse. Sammenholdt med det arealforbrug som indikeres Figur 4.15 er det en relativ stor del af boligerne, der findes i etageejendomme, mens parcelhusene som nævnt står for det største arealforbrug.

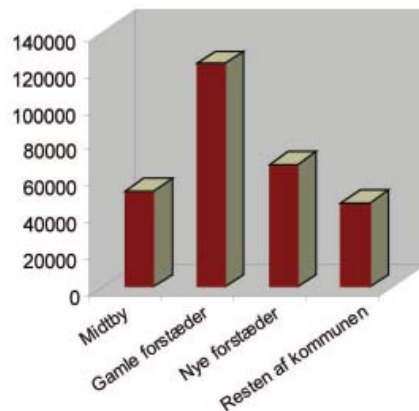


Figur 4.14 Boligtyper i Århus Kommune. [Danmarks Statistik, 2006g]

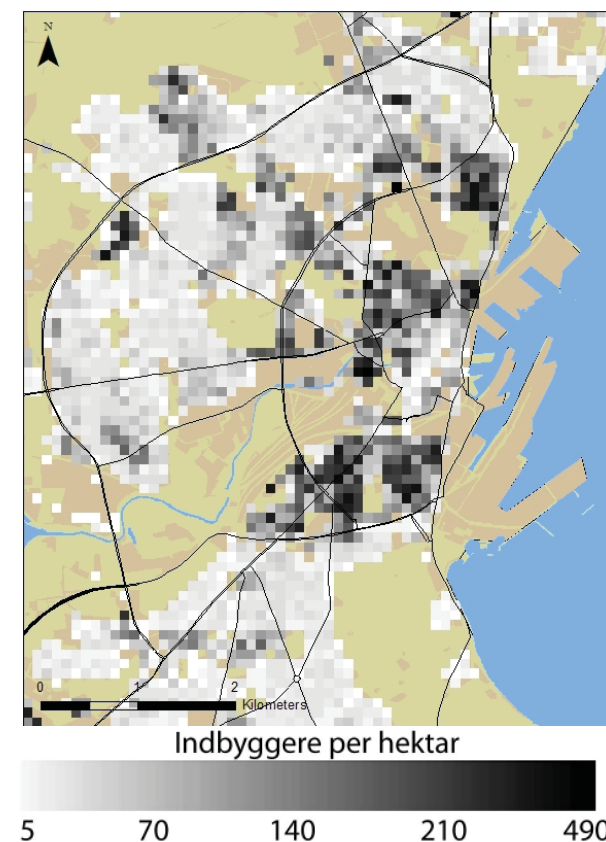
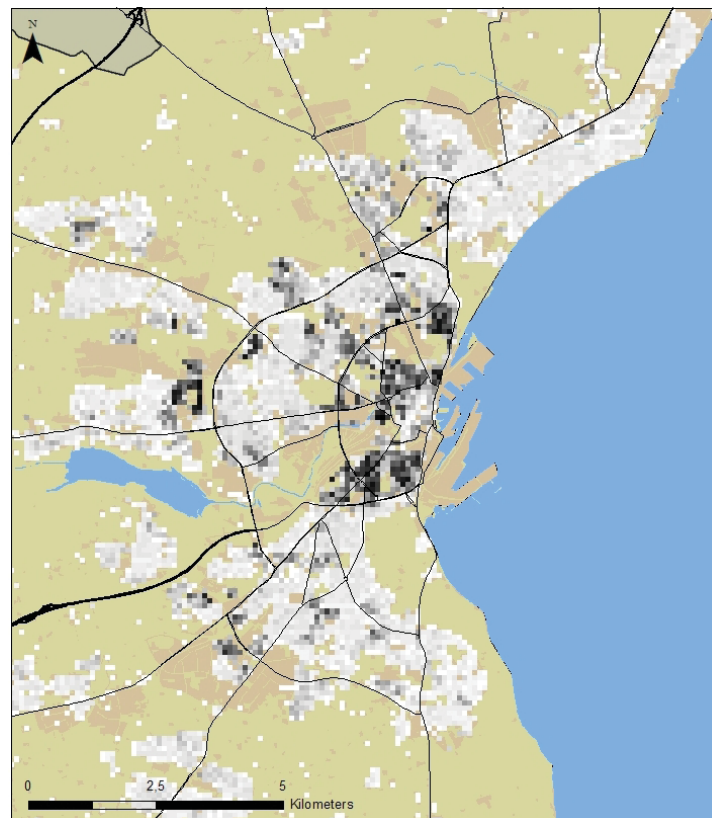
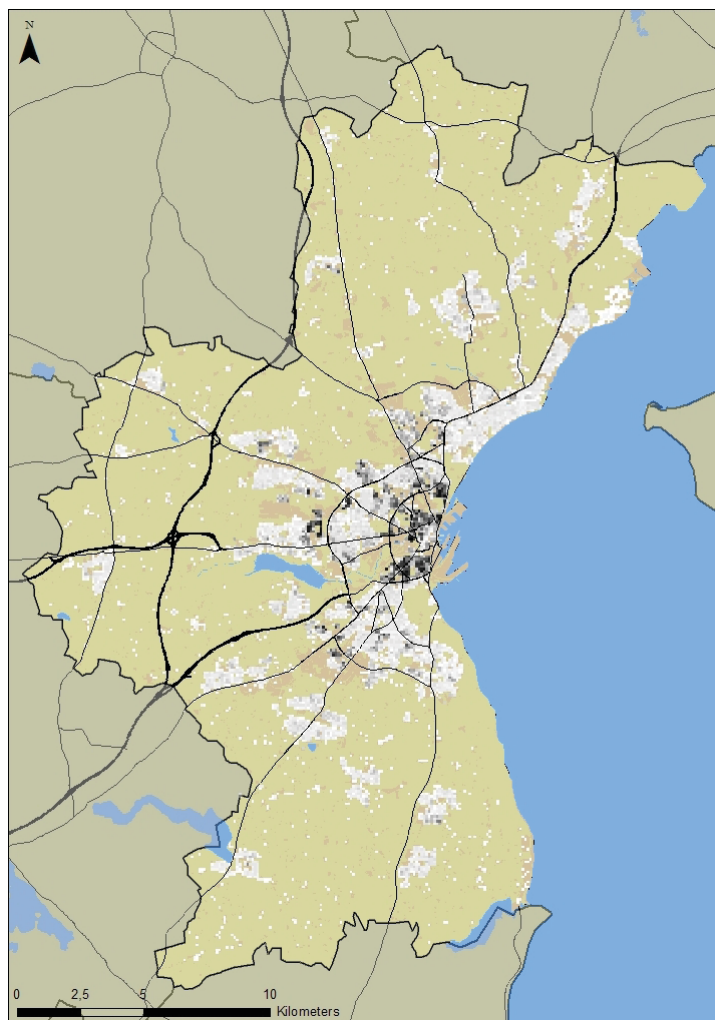


Figur 4.15 Boligtyperne i Århus Kommune og Århus by. [Danmarks Miljøundersøgelser, a] Områderne er klassificeret efter hvilken boligtype der overvejende er til stede. Udover parcelhuse, række- og dobbelthuse og etageejendomme er mixed use, som angiver en blanding af bolig og erhverv, ligeledes medtaget. Kategorierne er defineret i forhold til kvadratnettet, hvilket vil sige beboelsetyperne er angivet på områder af en hektar. Næsten 3.400 af disse er parcelhuse, mens der er mere end 600 række- og dobbelthuse, 700 etageejendomme, 800 beboelse i øvrigt og 1.900 mixed use.





**Figur 4.16** Befolkningen i de overordnede områder af Århus Kommune, i forhold til den principielle indeling, jævnfør Figur 4.5. [BVL]



**Figur 4.17** Fordelingen af befolkningen i Århus Kommune. Kortet viser koncentrationen af mennesker per hektar. Det ses, at det meste af befolkningen bor indenfor byzonerne, og at der findes de største koncentrationer indenfor Ringgaden, samt andre spredte koncentrationer. For overskuelighedens skyld er der kun medtaget de felter i kvadratnettet hvor befolkningstallet er på 5 eller derover. [BVL]

### Befolkningstætheden

Med henblik på at undersøge sammenhængen mellem den kollektive trafik og befolkningens boliger i forbindelse med rejser med udgangspunkt eller destination i hjemmet er det i sidste ende befolkningens bopæl, der er interessant. I dette afsnit er det undersøgt gennem en analyse af befolkningstætheden. Ydermere er dette også interessant i forhold til selve bystrukturen, idet befolkningstætheden er en vigtig faktor heri. Dette er allerede delvist behandlet gennem analysen af den overordnede bystruktur og boligtypernes lokalisering, men tætheden bidrager dog med et andet aspekt, idet den direkte viser den geografiske fordeling af kundegrundlaget for den kollektive trafik i forhold til rejser relateret til boligen.

På et overordnet niveau undersøges befolkningens lokalisering i forhold til inddelingen af Århus Kommune i fire områder af forskellig bymæssig karakter. Inddelingen i områder fremgår af Figur 4.5, mens befolkningstallet kan ses på Figur 4.16.

Et mere nuanceret billede af befolkninglokaliserings tegnes i Figur 4.17. Der er i høj grad overensstemmelse mellem placering af bygningsmassen og boligmassen, hvilket fremgår af en sammenligning af befolkninglokaliserings, med Figur 4.12, 4.13 og 4.14. Dog bemærkes det, at befolkningstætheden i centrum ikke er så høj som man kunne forvente baseret på bygningsmassen. Centrum har kun få områder med høj befolkningstæthed, og ligger generelt i den lave ende. I resten

af midtbyen er koncentrationen større (når der ses bort fra områder uden boligbebyggelse), og det centrale Risskov, hele Frederiksbjerg samt i lidt mindre grad det inderste Vesterbro har de højeste sammenhængende befolkningskoncentrationer i Århus.

I de gamle forstæder er koncentrationen generelt lav, dog med nogle undtagelser. I den nordlige del af Hasle, mellem Randersvej og Viborgvej findes et bælte af middelhøje koncentrationer. I den sydlige del af Christiansbjerg, ved Randersvej umiddelbart udenfor Ringgaden, findes et område med høje og middelhøje koncentrationer, og i den nordlige del af Viby, i forbindelse med Frederiksbjerg findes ligeledes høje koncentrationer.

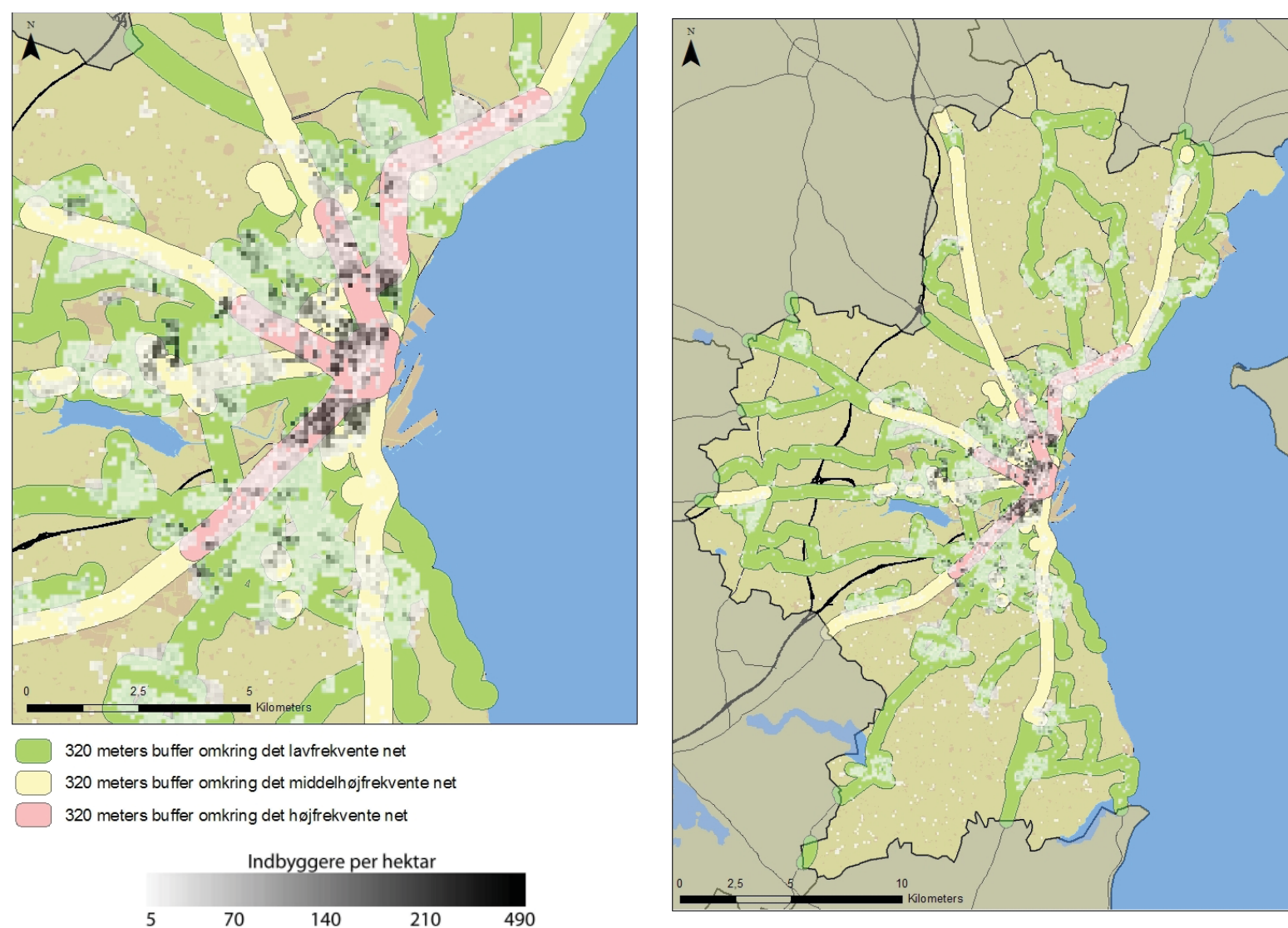
I de nye forstæder forefindes også enkelte større befolkningskoncentrationer, hvor den klart væsentligste er Brabrand-Gellerup, med et større område med høje koncentrationer. Bortset fra mindre undtagelser blandt andet i den sydlige del af Viby og i Tilst, er det altovervejende billede udenfor de gamle forstæder lave befolkningskoncentrationer. I byerne i det åbne land er der ingen koncentrationer af betydning.

#### Boliglokalisering og den kollektive trafik

Boliglokaliseringen er som nævnt et vigtigt element i at identificere kundegrundlaget. I dette afsnit analyseres derfor forholdet mellem boliglokaliseringen og det kollektive trafikudbud. Dette baseres på analyserne af boligsituationen i det ovenstående, samt kortlægningen af det kollektive trafiksystem i form af rutenettets lokalisering, frekvensen og dækningen udført i Afsnit 4.3. For at udføre denne analyse er disse faktorer alle repræsenteret på Figur 4.18.

Det umiddelbare indtryk af Figur 4.18 er

en generelt god overensstemmelse mellem befolkningens lokalisering og den kollektiv trafik. De største befolkningskoncentrationer, i midtbyen og visse steder i de nye og de gamle forstæder, er generelt betjent med højfrekvent eller middelfrekvent busstrafik. Dog kan der identificeres områder, hvor befolkningskoncentrationen tilsyneladende er høj nok til at retfærdiggøre et større udbud af kollektiv trafik; her tænkes på Brabrand-Gellerup og ud langs Paludan-Müllers Vej. Det samme gør sig i nogen grad gældende i spredte områder i den sydlige

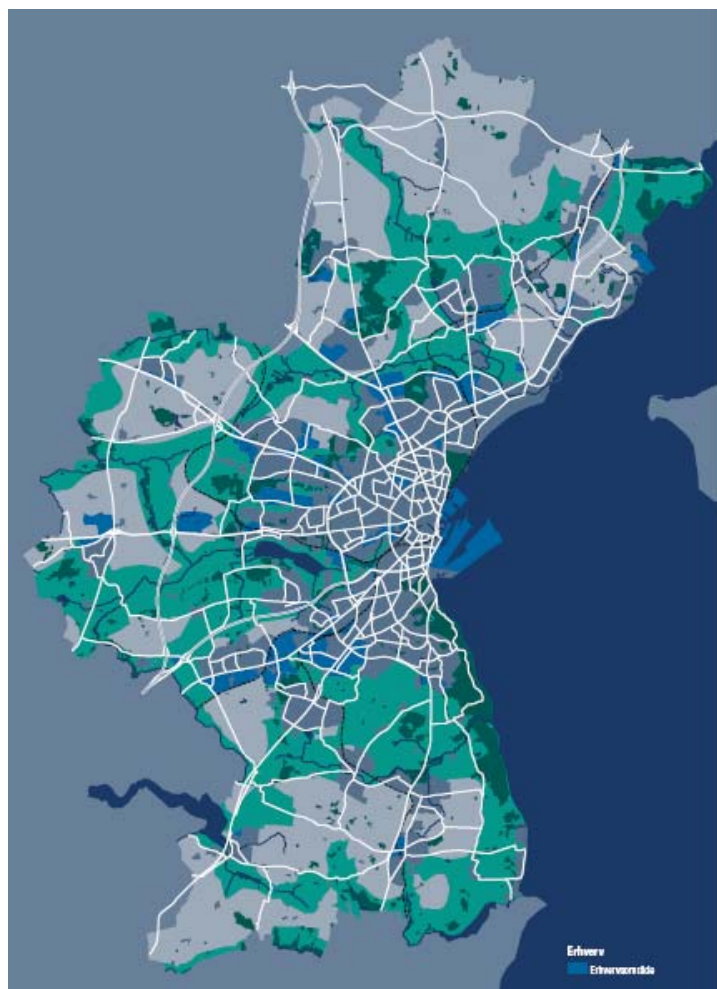


**Figur 4.18 Sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik. Boliglokaliseringen vises gennem tallene for befolkningsstæthed, mens det kollektive trafikudbud er vist i de tre frekvensintervaller og med gangafstanden, begge dele benyttet i Afsnit 4.3. [BVL], [Rapidis]**



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

**Figur 4.19** Antal personer i Århus hvis bolig er dækket af kollektiv trafik med henholdsvis lav, middel eller høj frekvens, i en gangafstand på 400 meter. Tallene er angivet både som absolutte tal og relativt i forhold til hele befolkningen. [BVL], [Rapidis]



**Figur 4.20** Erhvervsområder i Århus Kommune [Århus Kommune, 2002]

del af de gamle forstæder, øst for Randersvej umiddelbart nord for Ringvejen og i Tilst. Det middelfrekvente net langs indfaldsvejene i nærheden af byen, og det lavfrekvente net længere ude af indfaldsvejene og generelt imellem de radiale linier. Disse dækker større områder med lav befolkningskoncentration.

For at skabe et mere konkret billede af det kollektive trafikudbuds dækningsgrad, er der foretaget en kvantitativ analyse af rutenettets dækning af befolkningen med forskellige frekvenser. Resultaterne fremgår af Figur 4.19. Analysen er udarbejdet således, at de personer, der er dækket af et højfrekvent net kun bliver tilskrevet dette, også selvom de eventuelt er dækket af for eksempel både en højfrekvent og en lavfrekvent linie.

Det fremgår af Figur 4.19, at mere end 255.000 eller 91 % af befolkningen er dækket af den kollektive trafik indenfor 400 meter, svarende til 5 minutters gang. Det er dog kun 25 % af kommunens befolkning, der er dækket af det højfrekvente net.

Alt i alt viser Figur 4.18 og Figur 4.19, at den kollektive trafik dækker ganske bredt i kommunen. Ligeledes kan det siges, at i betragtning af hvor relativt begrænset det højfrekvente net er, dækker det de rigtige steder. Til gengæld er det dog stadig kun en fjerdedel af befolkningen, der har dette tilbud. Andelen ved de middelhøje frekvenser er endnu lavere, hvilket betyder at 59 % af befolkningen enten kun er dækket af det lavfrekvente net eller overhovedet ikke dækket af kollektiv trafik, som alternativ til andre transportformer.

Ses der på nærbanerne dækker disse i alt 15 %, hvoraf de 14 % dog også er dækket af buslinierne. Togdriften forøger altså ikke bredden i den kollektive trafiks dækning væsentligt, men sikrer naturlig-

vis et større udbud af kollektiv trafik i de område den dækker.

#### 4.4.2 Erhvervslokalisering

I det følgende analyseres erhvervenes lokalisering i Århus. Dette gøres gennem en analyse af de udlagte erhvervsarealer samt af, hvordan arbejdspladserne er fordelt i kommunen. Dette billede sammenholdes slutteligt med det kollektive trafiksystem.

##### Erhvervsarealer

Figur 4.20 viser Århus Kommunes arealudlæg til erhvervsbyggeri som de fremgår af kommuneplanen fra 2002. Det skal bemærkes, at arealer som også indeholder andre funktioner ikke er medtaget, hvilket blandt andet inkluderer de blandede bolig og erhvervsområder i midtbyen. Generelt har kommunen udlagt store arealer til erhverv udenfor Ringvejen, mens det eneste større areal indenfor denne er havnen. De fleste områder er lokaliseret omkring indfaldsvejene og med relativ stor afstand til byen og kort vejafstand til motorvejen i de fleste tilfælde. I forhold til ABC-princippet er disse områder typisk velegnede for C-, og i nogle tilfælde B-erhverv, mens der i mindre grad er udlagt arealer, der opfylder transportbehovene for A-erhverv på en god måde. Sådanne områder kan dog være udlagt tilfredsstillende i områder med blandede funktioner. Dette billede bør dog nuanceres i forhold til de kollektive trafikruter.

##### Arbejdspladstæthed

Arbejdspladsernes lokalisering i kommunen er vist på Figur 4.21. Det ses, at Århus har en høj koncentration af arbejdspladser i midtbyen, og ikke mindst i centrum, hvor koncentrationen generelt ligger over 100 per hektar. Udenfor Ringgaden er tætheden væsentligt lavere, og



arbejdspladserne er generelt spredt over et stort område. I forhold til boliglokaliseringen er arbejdspladserne i langt højere grad placeret med større koncentrationer i mindre områder, og lave koncentrationer i resten af kommunen. Dette kan dog i nogen grad tilskrives måden data er registreret, jævnfør Appendix A. Der er dog som for boliger en tendens til højere arbejdspladskoncentration i de store bydelscentre, Viby, Gellerup-Brand og Vejlbj-Risskov. Her er koncentrationen i flere områder høj, og flere af de største arbejdspladskoncentrationer findes her. Samtidig er arbejdspladserne lokaliseret relativt tæt langs flere af de større indfaldsveje. Her er Randersvej særligt markant med Århus Universitet, Århus og Skejby sygehuse og en række større erhvervsområder, hvor blandt andet området i den yderste del af Skejby, kendetegnet ved Ikea, har en relativ høj

arbejdspladstæthed, samtidig med at et stort antal kunder dagligt besøger det. Det samme gør sig gældende for området med Bilka beliggende i forstaden Trige. Ud over at være en stor arbejdsplads trækker Bilka både et stort antal kunder fra Århus og har også opland der rækker langt ud over kommunens grænser.

I Figur 4.21 er de 13 lokationer med over 1.000 ansatte fremhævet. Mens det er vigtigt generelt at sikre god adgang til offentlig transport, så er det naturligvis af yderst høj prioritet at sådanne områder sikres både god adgang til og høj kvalitet af den offentlige transport. Det er dog væsentligt at være opmærksom på, at kortet er baseret på data for, hvor de ansatte er registreret, jævnfør afsnit A.1 i Appendix A.

I området mellem centrum og Ringgaden

#### De største erhvervskoncentration

De 13 markerede områder med flest ansatte. Tallene i parentes er antallet af ansatte.

- 1: Erhvervspark blandet (1.350)
- 2: Erhvervspark Dansk Supermarked (1.160)
- 3: Jyllandsposten (1.020)
- 4: Ingeniør Højskolen (1.640)
- 5: DSB og Post Danmark (1.260)
- 6: Århus Sygehus (1.880)
- 7: Handelshøjskolen (1.970)
- 8: Århus Sygehus (1.630)
- 9 og 10: Århus Universitet (10.060)
- 11: Erhvervs område, Danmarks Radio (1.630)
- 12: Psykiatrisk hospital (1.480)
- 13: Skejby Sygehus (3.040)



Figur 4.21 Fordelingen af beskæftigede i Århus Kommune. Kortet viser koncentrationen af mennesker per hektar, baseret på adressen for deres arbejdsplads. De 13 hektar med mere end 1000 arbejdspladser er markeret og forklaret i nedenstående boks.

ligger syv af de 13 områder med mere end 1.000 ansatte. Fire af disse falder indenfor uddannelses- eller sundhedssystemet, mens den sidste hidrører et erhvervsområde omkring Banegården, hvor Post Danmark må tilskrives en større del af de ansatte, blandt andet gennem postbude der er registreret på adressen, men ikke nødvendigvis har deres daglige gang her. Syd for Århus by viser kortet tre områder med over 1000 ansatte. Disse er lokaliseret i Viby, Tranbjerg og Højbjerg, og er kendetegnede ved at være tætte erhvervsområder. De resterende tre områder ligger nord for byen, hvor to tilhø-

rer sundhedssektoren mens en refererer til et erhvervsområde, hvor blandt andet Danmarks Radio ligger.

#### Erhvervslokaliseringen og den kollektive trafik

Efter boliglokaliseringen er erhvervslokaliseringen den vigtigste faktor i forhold til at generere trafik. Dels fordi de ansatte ofte skal pendle frem og tilbage fem gange om ugen, og dels fordi arbejdspladserne ofre genererer besøg til virksomheden i form af eksempelvis handlende. Særligt pendlingen er interessant i forhold til kollektiv trafik, da denne type trafik er fastlåst på bestemte tidpunkter og derfor er lettere at betjene med offentlig transport.

Ligesom boliglokaliseringen analyseres erhvervslokaliseringens sammenhæng med den offentlige transport gennem kortlægningen af den kollektive trafik dækning og frekvens i forhold til den geografiske fordeling af antallet af beskæftigede. Resultatet fremgår af Figur 4.22. At arbejdspladserne i højere grad end boliger er centrerede i bestemte lokationer, betyder, at der er gode muligheder for at betjene dem med kollektiv trafik. Generelt ses det også, at de største koncentrationer er betjent med kollektiv trafik, både de områder med en generel, høj beskæftigelse og de specifikke lokationer med meget store antal ansatte. Dette gælder særligt i midtbyen og langs indfaldsvejene, hvor høj- og middelfrekvente linier dækker. Det bemærkes dog at en række områder falder udenfor det højfrekvente net, blandt andet Skejby Sygehus, erhvervsparkerne i Viby samt andre arbejdspladskoncentrationer i Vejlbj, Viby, Skåde og Gjellerup-Brabrand.

Efter samme princip som analysen for boliglokalisering, Figur 4.19, er der foretaget en kvantitativ analyse for det kollektive trafiksystems dækning af arbejds-



**Figur 4.22 Sammenhængen mellem erhvervslokalisering og kollektiv trafik. Erhvervslokaliseringen vises gennem tallene for arbejdspladstæthed, mens det kollektive trafikudbud er vist i de tre frekvensintervaller og med gangafstanden, begge dele benyttet i Afsnit 4.3.**



pladserne i kommunen. Denne fremgår af Figur 4.23.

Denne tabel viser, at den samlede dækning for alle frekvenser ved 400 meters gangafstand er 92 %, hvilket omtrent er ligeså stor som ved befolkninglokalisering. Det skal dog bemærkes, at en væsentlig højere del af erhvervene er lokaliseret indenfor det høj og mellemfrekvente net, og hvor der for der var 59 % af befolkningen, der enten ikke var dækket eller kun var dækket af lavfrekvent busservice, så er dette tal for arbejdspladserne kun 41 %, mens en tredjedel dækkes af højfrekvente buslinier.

Systemet dækker altså arbejdspladserne bedre end boligerne, hvilket formodes at kunne forklares ved at arbejdspladstætheden i midtbyen er relativt højere end boligstætheden, samt at erhvervene i højere grad end boliger lokaliseres i klynger og i tættere byområder.

#### 4.4.3 Lokalisering af service og rekreation

Service og rekreation, de sidste af de 5 funktionelle elementer, genererer også trafik, skønt de spiller en mindre rolle end boliger og erhverv, som nævnt i analysesammenhæng, Kapitel 3. Service og rekreation vil blive behandlet mindre detaljeret end bolig- og erhvervslokalisering, grundet den mindre betydning af disse funktioner, begrænset datatilgængelighed og det store tidsforbrug en tilbundsående analyse af disse temaer ville kræve.

Den overordnede struktur for service og rekreation

Som nævnt har Århus Kommune inddelt byområderne i city, 4 store bydelscentre og 17 bydelscentre, jævnfør Figur 4.11. Som det fremgår af analyserne af bystrukturer, bolig og erhvervslokalisering er det primært city, samt til dels de 3

store bydelscentre der er tæt bebyggede. Disse fire centre har også det største udbud af service og rekreation, hvilket er et resultat både af planlægning og af det højere kundegrundlag i disse områder [Århus Kommune, 2002]. Af den grund må der forventes en del trafik til disse destinationer. City er ikke overraskende hoveddestinationen, men de store bydelscentre vil også generere en del trafik fra oplandet til deres servicefunktioner.

#### Detailhandel

I forhold til detailhandel fremgår det af kommuneplanen fra 2002, at Århus ønsker at fastholde sin position som landsdelscenter og i nogle henseender som center for hele Vestdanmark. Fokus på detailhandlen skal på den baggrund lægges i centrum, hvor handlen allerede er stærk. Århus havde i 2002 550.000 etagemeter normal detailhandel, hvoraf den klart største koncentration ligger i midtbyen. Således udbyder centrum et stort og varieret udbud af daglig- og udvalgsvarer, hvilket i sig selv gør dette område til en stor trafikgenerator. Udvalgsvarer udbydes i mindre grad i de resterende byområder, hvor der dog i de omtalte 4 større bydelscentre er et vist udbud af udvalgsvarer. De øvrige bydelscentre og bysamfund har primært dagligvarehandel, hvilket vil sige, at handlen af udvalgsvarer og i nogen grad af større mængder dagligvarer, tiltrækker kunder til city og de større bydelscentre fra de resterende områder i kommunen og i øvrigt også fra større områder udenfor kommunegrænsen. [Århus Kommune, 2002]

Skønt væksten i Kommuneplan 2001 er fokuseret i midtbyen, så har Århus som nævnt i analysen af arbejdspladsfordelingen flere store koncentrationer af detailhandel udenfor dette område. Dette er primært i form af shoppingcentre eller store enkeltvirksomheder, som har opland langt udenfor den bydel det er

lokaliseret i, og ofte også langt udenfor kommunegrænsen. Således kan området i den nordligste del af Skejby, kendetegnet ved Ikea, nævnes sammen med området omkring Bilka i forstaden Trige. Ud over at være store arbejdspladser trækker disse virksomheder både et stort antal kunder fra Århus og har også opland langt ud over kommunens grænser. Det

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

**Figur 4.23** Antal personer i Århus hvis arbejdsplads er dækket af kollektiv trafik med henholdsvis lav, middel eller høj frekvens. Tallene er angivet både som absolutte tal og relativt i forhold til hele arbejdsstyrken.



- 320 meters buffer omkring det lavfrekvente net
- 320 meters buffer omkring det middelhøjfrekvente net
- 320 meters buffer omkring det højfrekvente net
- Uddannelsesinstitutioner

**Figur 4.24** Placeringen af uddannelsesinstitutioner i Århus. De vigtigste ungdoms- og videregående uddannelser, udvalgt fra [aarhus.dk, 2007], og sat i forhold til bussystemet.

samme gør sig gældende i centre som Storcenter Nord, City Vest, Bazar Vest, Viby centret og VERI centret. Da disse er væsentlige turgeneratorer er det vigtigt at indtænke disse i fremtidig kollektiv trafikplanlægning. [Århus Kommune, 2002]

#### Uddannelsesinstitutioner

Af uddannelsesmæssige turgeneratorer kan nævnes ungdoms- og videregående uddannelser. Grundet deres relativt høje koncentration af studerende er disse også kortlagt, med henblik på at sikre tilgængelighed med kollektiv trafik. Dette er vigtigt da de studerende i højere grad end resten af befolkningen er afhængige af kollektiv trafik. Koncentrationen af kollektive trafikbrugere øges tilmed af, at en mængde ansatte ligeledes er tilknyttet uddannelsesinstitutionerne. Disse er dog dækket i forbindelse med analysen af erhvervslokalisering.

Lokaliseringen af en række betydende uddannelsesinstitutioner fremgår af Figur 4.24. Det ses, at uddannelsesinstitutionerne i nogen grad er placeret i klynger, og at en væsentlig del af dem ligger indenfor det højfrekvente net, mens der dog også er en flere, der ligger i det mel-

lem- eller lavfrekvente net. I forbindelse med denne analyse skal det fremhæves, at den kun er oversigtlig, idet antal studerende ikke er medtaget. Dette er ellers en vigtig faktor i forhold til transportbehovet.

#### Øvrige funktioner

Som nævnt i analyserammen, Kapitel 3, vil en række service- og rekreationsfunktioner ikke blive medtaget i analysen. Her bemærkes det blot at tilgængeligheden til en række funktioner bedst kan varetages på lokalt niveau, og derfor ikke er medtaget her. Med henblik på rekreationsfunktioner kan det meget overordnet siges, at en stor del af disse er placeret i forbindelse med midtbyen, hvorfor det er transportmuligheden ind til denne, der er interessante. Dette er behandlet i forhold til det kollektive trafiksystem generelt. Derudover er der en række rekreationsmuligheder, der relaterer til forskellige naturoplevelser. Skønt det i nogle tilfælde vil være muligt og relevant at betjene disse funktioner med kollektiv trafik har det som hovedregel ikke stor betydning i forhold til de samlede trafikstrømme, og er derudover kompliceret at betjene med kollektiv trafik.

## 4.5 Sammenfatning

Gennem dette kapitel er det undersøgt, hvordan bystrukturen og det kollektive trafiksystem ser ud i Århus, med særligt henblik på sammenhængen mellem dem.

Bystrukturen i Århus er ret traditionel, men en høj tæthed i det historiske centrum, og med en senere udbygning i store områder med lav tæthed samt nogle nye kvarterer med højere bebyggelse og mere tæthed. Århus har for eksempel hvad der kaldes 'Danmarks største parcelhuskvarter' i Skjoldhøj og Gjellerup-planen som et klassisk eksempel på høj og tæt funktionalistisk planlægning. [Århus Kommunes Biblioteker] 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.

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 linieføring.

Sammenhængen mellem bystrukturen og den kollektive trafik ses i første omgang gennem dækningsgraderne. Som nævnt dækkes mere end 90 % af både

befolkning og arbejdspladser indenfor en gåafstand på 400 meter fra bussystemet, mens det, dog kun er henholdsvis 25 og 33 % med højfrekvent betjening.

Sammenhængen mellem kollektiv trafik og bystrukturer 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. På baggrund af analysen står de følgende to grundlæggende konklusioner klart:

Anton Iversen, Århus Kommune  
Om det kollektive trafiksystem i Århus:

*"... men i forhold til at flytte noget, altså at få nogle større markedsandele, og være mere effektiv i forhold til at køre der hvor der er noget at køre efter, dér tror jeg ikke det er særlig optimeret, det er det ikke."* [Iversen, 2007c]

### Konklusion

Det er ikke bare bystrukturen og det kollektive trafikudbud, der påvirker privatbilismen, men også faktorer som høj adgang til bil og brugen af denne, der former bystrukturen og den kollektive trafik. I store dele af kommunen har brugen af bil sammen med den lave tæthed umuliggjort højfrekvent kollektiv trafikbetjening. Resultatet er, at disse områderne bliver dækket med lavfrekvente linier, der snørkler sig gennem store byområder for at kunne skabe et opland der er stort nok til at retfærdiggøre dem.

Bymidten i Århus egner sig godt til kollektiv trafik, og er også velbetjent, mens den udvikling, der er foregået i oplandsbyerne og som byvækst med lav tæthed medvirker til at skabe mere privatbilisme og mindre brug af den kollektive trafik.

### Konklusion

Selvom kort afstand til kollektiv trafik er en væsentlig parameter trækker denne faktor ikke i sig selv et stort antal passagerer til. For at den kollektive trafik skal kunne fungere som reelt alternativ til bilen er frekvens og køretid ligeså vigtige parametre. Selvom mere end 90 % af århusianerne kan nå bussen indenfor 400 meters gang fra deres bolig, så er det kun godt 40 % der er dækket af mellem eller højfrekvent kollektiv trafik.





# 5 Principper for kollektiv trafik og byudvikling

*I dette kapitel gives et overblik over de grundlæggende principper indenfor integreret planlægning af byudvikling og kollektiv trafik. Dette bidrager til at udarbejde et løsningsforslag som besvarelse af problemformuleringen, og benyttes desuden til at vurdere dette i forhold til kommunens planlægning.*

Som det blev fastlagt i forbindelse med problemformuleringen i Kapitel 2, arbejdes der i denne rapport med, hvordan privatbilismen i Århus kan reduceres med udgangspunkt i planlægningen af byudvikling og kollektiv trafik, og det er således med dette formål principperne sættes op. Principperne stammer fra litteratur og erfaringsopsamlinger på området og skal ikke opfattes som præcise forskrifter, hverken for hvordan bystrukturen eller den kollektive trafik skal planlægges, idet hver enkelt bys situation er forskellig. Principperne skal således tilpasses og afvejes specifikt for den enkelte by.

Principperne bygger på en række forskningsrapporter og erfaringsopsamlinger, blandt andet et omfattende kombineret forskningsprojekt og litteraturstudie, kaldet *HiTrans*<sup>1</sup>, udarbejdet som del af The Interreg North Sea Region Programme under EU. [Devereux, 2005], [Nielsen, 2005], [Burns, 2005], [Griffin, 2005], [Howes and Rye, 2005]. På den måde vil principperne være i overensstemmelse med teorien på området og er bakket op af, at de i konkrete tilfælde har vist sig at kunne skabe resultater.

<sup>1</sup> Står for: *The development of principles and strategies for introducing high quality public transport in medium size cities and urban regions.*

## 'The Transit Metropolis' af Robert Cervero

Transportforsker Robert Cervero skrev i 2004 bogen "The Transit Metropolis", med den grundlæggende ide, at forudsætningen for et succesfuldt, offentligt transport system er god sammenhæng mellem offentlig transport og bystrukturer. Cervero diskuterer i bogen forskellige metoder og grader for tilpasning af det ene til det andet.

Med hensyn til bystrukturer arbejder Cervero med hvad han kalder 3-D's konceptet, som angiver de tre grundfaktorer som bystrukturen skal besidde: Density, diversity and design. Disse dækker over henholdsvis en vis grad af tæthed, en blanding af forskellige arealanvendelser og et design, der gør det behageligt at være fodgænger. Med hensyn til transportsystemet fremhæves fleksibilitet og effektivitet.

### Eksempel fra Freiburg

En sammentænkning af by- og trafikplanlægningen betyder, at det ikke skal forudsættes at man kan planlægge enten byudvikling eller udbud af kollektiv trafik, og at sammenhængen derefter følger af sig selv.

Freiburg Vauban, en forstad til Freiburg i Tyskland, er opbygget fra bunden på et tidligere militært område. Masterplanen for området inkluderer både beboelsen, servicefunktioner, samt den centrale placering af den sporvognsline som forbinder bydelen med resten af byen. Sporvognslinien blev færdiggjort som noget af det første i april 2006, og var dermed tilgængelig så snart det planlagte byggeri blev færdiggjort. [Devereux, 2005], [Freiburg – Vauban, 2006]

Det resulterede sammen med en række andre tiltag i en bydel, der i slutningen af 2006 bestod af 1.700 husstande, hvoraf kun 40 % havde bil, hvilket er væsentligt under gennemsnittet. [Freiburg – Vauban, 2006]



## 5.1 Integreret planlægning

Som gennemgået i analyserammen Kapitel 3 kan specifikke sammenhænge mellem bystrukturen og transportsystemet identificeres, og disse sammenhænge er centrale med henblik på at besvare problemformuleringen i nærværende rapport.

En grundlæggende forståelse i den sammenhæng er, at forholdet mellem arealanvendelse og transport er dialektisk. Bystrukturen er en vigtig faktor i transportmønstrene og afgørende for, hvordan den offentlige transport skal indrettes, og transportmulighederne bestemmer tilgængeligheden til en bestemt lokalitet, hvilket har indflydelse på lokaliseringen af forskellige funktioner. [Devereux, 2005], [Cervero, 1998]

Disse mekanismer gør, at en integreret tilgang til planlægning af byudvikling og den kollektive trafik er det grundlæggende princip i udarbejdelsen af løsningsforslaget i nærværende rapport.

En sådan integreret tilgang er ikke en ny idé, og er tidligere blevet anbefalet i teorien på området. [Filion et al, 2006] Til gengæld er den faktiske realisering af principperne ofte blevet hindret af kortsigtet planlægning og dårlig koordination imellem og i forskellige offentlige institutioner. [Devereux, 2005]

## 5.2 Det kollektive trafiksystem

Hvis det kollektive trafiksystem skal være og opfattes som et reelt alternativ til bilen er en række aspekter vigtige.

En af disse egenskaber er at det offentlige transportsystem skal have en vis grad af stabilitet, så det kan have en indflydelse

på byudviklingen. Stabilitet i opbygningen af systemet kan være med til at give det større troværdighed både i forhold til kunderne, men også i forhold til investorer, og kan dermed påvirke byudviklingen. Dette kan opnås gennem fastholdelse af en række hovedlinier som rygraden i systemet, mens ændringer kan laves på andre dele, således at stabiliteten ikke forhindrer fleksibilitet og reaktionsevne overfor ændringer i markedet og kundegrundlaget. [Nielsen, 2005]

For at kunne tilbyde transportmuligheder, der udgør et alternativ til bilen, er det samtidig nødvendigt, at dækningsgraden af det kollektive transportsystem er høj, mens tidsforbruget skal være lavt. Der kræves gode forbindelser mellem de enkelte elementer i systemet, således at forskellige dele af byen kan nås uden for store ventetider ved eventuelle skift. [Nielsen, 2005]

Med henblik på at opfylde disse centrale konkurrenceparametre anbefales det på baggrund af litteratur- og casestudier i sammenhæng med HiTrans projektet, at der tages udgangspunkt i et simpelt opbygget netværk med høje frekvenser. Tankegangen er, at en relativt simpel og direkte ruteføring kan dække de vigtigste dele af byen, samtidig med at høj frekvens, hastighed og pålidelighed sikres. Et simpelt grundsystem sikrer også, at mulighederne i systemet er lette at kommunikere ud til kunderne, hvilket er en væsentlig parameter. Derudover anbefales en vis fleksibilitet i tilgangen til at betjene de områder, der ikke i sig selv kan retfærdiggøre højfrekvent betjening. [Nielsen, 2005], [Howes & Rye, 2005]

Disse overordnede principper udgør naturligvis ikke en løsning i sig selv, men skal tilpasses den specifikke situation i Århus, både med hensyn til eksisterende bystrukturer og transportsystem, og til hvilke mål, der ønskes opfyldt.

### 5.3 Bystruktur

Det andet grundlæggende element, der arbejdes med i nærværende rapport er bystrukturen. En række forskellige karaktertræk ved byens opbygning anses generelt i litteraturen for at understøtte kollektiv trafik og de bløde transportformer.

Som allerede gennemgået i analyse-rammen, Kapitel 3, påviser forskning på området, at tæthed af befolkningen såvel som destinationer er en nødvendig forudsætning, selvom tæthed ikke i sig selv er tilstrækkeligt. Derfor vil det være hensigtsmæssigt at styre byudviklingen i retning af en tættere by. [Buchanan et al., 2006], [Filion et al., 2006] Det er dog samtidig vigtigt, på hvilken måde dette gøres. En øgning af tætheden skal primært ske i områder, der kan betjenes af det kollektive transportsystem. Det er ensbetydende med, at det vil være ønskeligt at øge tætheden i korridorer og centre. [Devereux, 2005] Dertil er der en klar tendens til øget brug af cykel og gang som transportmiddel des nærmere centrum man bor, hvilket viser, at centrumsnære områder ofte er at foretrække. [Cervero, 1998], [Cervero et al., 2004], [Buchanan et al., 2006]

Dog skal det bemærkes, at nogle typer af arealanvendelse egner sig bedre til fortætning og centrumsnære lokaliteter end andre. I tråd med det hollandske ABC-princip for funktionslokalisering, se Afsnit 3.1, bør der i bystrukturplanlægningen lægges vægt på transportbehovene for forskellige funktionstyper i forbindelse med byudviklingen. Dette har i flere hollandske byer haft positiv effekt blandt andet på brugen af cyklen som transportmiddel. [*Utrecht: 'ABC' Planning*, 1998], [Schwanen, Dijst & Dieleman, 2003]

Mixed use er et andet karaktertræk ved bystrukturen, som kan medvirke til at re-

ducere privatbilismen. Med det menes, at forskellige typer af arealanvendelse og funktioner placeres i direkte forbindelse med hinanden. [Cervero et al., 2004], [Buchanan et al., 2006], [Filion et al., 2006] Blandingen kan ske på forskellige niveauer, for eksempel på bygnings- eller kvarterniveau. Ændringer i erhvervsstrukturen over tid mod mindre forurenende virksomheder gør, at det i dag er muligt at placere mange arbejdspladser og servicefunktioner i umiddelbar nærhed af boliger. Mixed use som en del af bystrukturen fremmer kollektiv trafik idet det giver mulighed for at kombinere flere formål i en rejse, eller at mange ture kan klares med bløde transportformer i lokalområdet, hvorfor bilen ikke bliver en nødvendighed i dagligdagen. [Cervero et al., 2004], [Næss, 2001]

#### Principper for kollektiv trafik og byudvikling

På baggrund af ovenstående diskussion af løsningsretninger er følgende principper udvalgt som grundlag for løsningsforslaget. Disse vil samtidig fungere som vurderingsparametre for forslaget og for kommunens planlægning.

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

Disse principper skal ikke ses som ultimative krav, men som pejlemærker, der skal afvejes mod hinanden og andre hensyn i den konkrete situation.



# 6 Løsningsgrundlag

*I dette kapitel vurderes og fastlægges først den forventede befolknings- og erhvervstilvækst, som løsningsforslaget skal skabe kapacitet til. Dernæst opstilles et referencescenarium baseret på kommunens planlægning og suppleret med betragtninger omkring de eksisterende forhold. Reference-scenariet bruges dels som grundlag for løsningsforslaget, og dels til sammenligning med dette.*

## 6.1 Befolknings- og erhvervsvækst

Befolknings- og erhvervsvækst er væsentlige forudsætninger for i udarbejdelsen af et løsningsforslag. Det er svært at spå hvilken vækst, der vil blive realitet indtil 2030, ikke mindst fordi faktorerne der spiller ind er mange og så forskellige som politisk vilje, demografiske trends og mode. Ikke desto mindre er det nødvendigt at klarlægge, hvilken forventet vækst løsningsforslaget er udarbejdet efter.

### 6.1.1 Befolkningvækst

Århus Kommune står netop nu i et planlægningsmæssigt vakuum i forhold til den fremtidige byudvikling. Den gældende kommuneplan fra 2001 er i nogen grad forældet, og processen med udarbejdelsen af en ny kommuneplan er startet, og således ligger der netop nu ingen endegyldig målsætning for vækst i kommunen. [Pedersen, 2007]

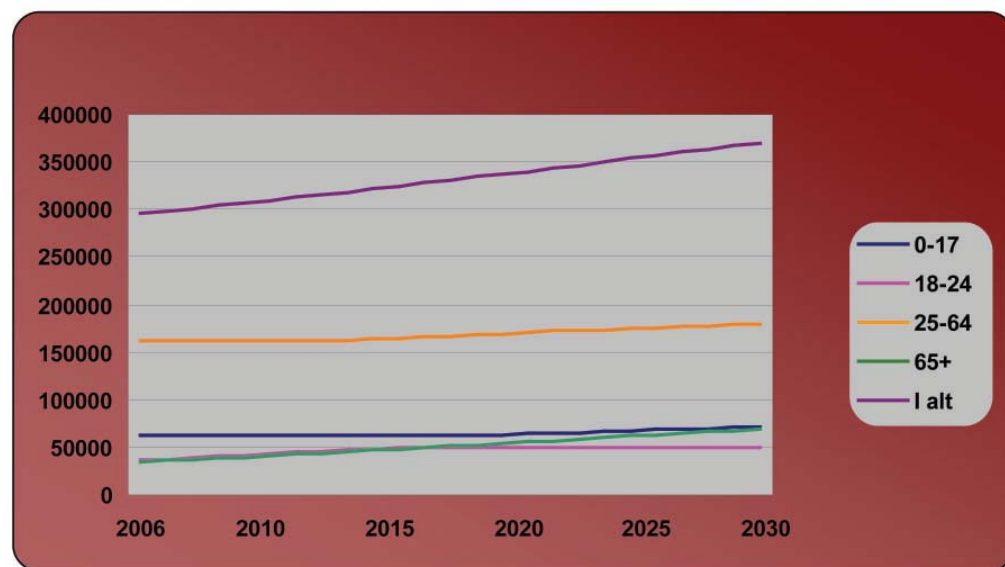
Det politiske spil omkring en fremtidens vækststrategi er imidlertid startet, og i den forbindelse har borgmesteren og rådmanden for teknik og miljø som nævnt spillet ud med et ønske om 50.000 nye boliger inden 2030 svarende til en vækst på 75.000 nye indbyggere. Det kan være svært at sige hvor realistisk det er at tiltrække en så stor gruppe mennesker til byen. Der er dog i dag en trend til at flere

gerne vil bo i Århus, men at der ikke er boliger nok til den rette pris, og derfor vil det formodentlig i hvert fald et stykke hen ad vejen være muligt at tiltrække nye borgere gennem et større udbud af boliger. [Hansen, 2007], [Aaes, 2007] At udspillet kommer fra centrale personer i Århus' politiske liv taler samtidig for at det kan blive realitet, og under alle omstændigheder vil det i nærværende rapport blive antaget, at det udgør en vision for Århus. På den baggrund vil nærværende planforslag basere sig på en vækst i den størrelsesorden. Grundet de relativt store usikkerheder vil denne vækst dog blive betragtet som et maksimums scenarium, og planforslaget vil tage højde for en eventuel mindre vækst.

### 6.1.2 Erhvervsudviklingen

Et af de andre store planmæssige elementer er erhvervsudviklingen. Der ligger ikke for øjeblikket klare linier eller udspil for, hvor stor væksten skal være på dette område, men en række overvejelser kan gøres.

Væksten i erhverv er tæt sammenkoblet arbejdsstyrken i et opland, og dermed også med størrelsen af arbejdsstyrken i kommunen. Således er arbejdskraft en væsentlig lokaliseringfaktor for virksomheder, ligesom arbejdspladser er det for borgere. For at estimere væksten i erhverv antages det derfor, at denne følger



Figur 6.1 Befolkningsfremskrivning fordelt på aldersgrupper. Fremskrivningen er baseret på Danmarks Statistiks aldersfordelte fremskrivning, og korrigeret i forhold til den større befolkningsvækst der er en forudsætning i nærværende rapport. [Danmarks Statistik, 2006b]

væksten i arbejdsstyrken. Dette er en grov forsimpning, der ser bort fra en række andre faktorer der påvirker erhvervsudviklingen. Den benyttes dog alligevel i nærværende rapport for på en enkel måde at opnå et estimat af størrelsen af væksten.

53 % af befolkningen i Århus i dag er i arbejdsstyrken [Århus Kommune, 2006c], og hvis dette tal forbliver konstant ved en vækst på 75.000 indbyggere, vil der med nuværende procentsatser blive 40.200 flere i arbejdsstyrken i Århus. Principielt betyder det, at der kan forventes en tilsvarende vækst i antallet af arbejdspladser, men forskellige faktorer gør sig i den forbindelse gældende.

- Andelen af borgerne i arbejdsstyrken vil falde, grundet den ændrede aldersfordeling. Således vil 75.000 nye borgere, jævnfør Figur 6.1, kun betyde 17.000 nye borgere i gruppen 25-64-årige hvis de fordeler sig i henhold til den af Danmarks Statistiks i 2006 forventede aldersfordeling. Det er væsentligt, skønt dette tal er ret usikkert og kan påvirkes af planlægningen.

- Det er en del af kommunens målsætning af tiltrække flere i den arbejdsduelige alder gennem lavere huspriser. [Hansen, 2007], [Iversen, 2007b]

- Det er uvist i hvilket omfang de nye tilflyttere vil være tiltrukket fra nabokommunerne, og dermed ikke tilføre virksomhedernes pendlingsoplande mere arbejdskraft. På den anden side er pendlingsoplandene som nævnt vokset, og under forudsætning af at denne trend fortsætter, vil dette øge den tilgængelige arbejdsstyrke for virksomhederne.

- Arbejdsløsheden i Århus er pt. meget lav, og det er uvist om den forbliver så lav.

På den baggrund vurderes behovet for arealudlæg i Århus Kommune at skulle svare til en vækst i antal arbejdspladser på omkring 35.000 ved en vækst på 75.000. Dette er muligvis sat højt, og udgør således et maksimumsscenario.

## 6.2 Reference: Kommunens planlægning

Som reference for det udarbejdede løsningsforslag, opsættes i det følgende et referencekoncept på baggrund af kommunens planlægning. Kommunen har ikke et enkelt samlet plankoncept for udviklingen til 2030, så for at kunne sammenligne med løsningsforslaget foretages følgende en sammenstyknings af de væsentligste enkeltplaner, kommunens arealudlæg, udmeldinger fra planlæggere samt en vurdering af status quo. Dermed opsættes et koncept, der antages at reflektere kommunens planlægning. Det er dog væsentligt at nævne at kommunen er i gang med processen omkring udarbejdelse af en ny kommuneplan, som sagtens kan adskille sig væsentligt fra det koncept der i nærværende rapport sættes op på baggrund af kommunens nuværende planlægning.

### 6.2.1 Det kollektive trafiksystem

Det kollektive trafiksystem vil i de nærmeste år tage udgangspunkt i det eksisterende system. På længere sigt har Århus Kommune imidlertid planer for en større omstrukturering af systemet, hvor et letbanenet skal danne rygraden i den kollektive trafik. [COWI, 2006] Disse planer er dermed også hovedelementet i den kollektive trafik i dette referencekoncept.

#### Udviklingsproces

Planen for letbanen er langsigtet, og da



finansieringen endnu ikke ligger på plads er det svært at forudsige, om eller hvornår systemet bliver en realitet. I en rapport udarbejdet af COWI i 2006 anses det som muligt at 1. etape kan stå klar til brug i 2015. [COWI, 2006] På den baggrund er der opsat en mulig etapevis udbygning af transportinfrastrukturen langs det kommende banetracé frem til letbanen står færdig. Denne model fremgår af Figur 6.2, som viser mulige veje til et færdigt letbanesystem. Ideen er, at der indenfor en kortere årrække kan etableres busbaner på Randersvej, hvormed der sikres lavere køretid for busserne. Disse busbaner fungerer som en mellemstation til letbanen, og kan senere relativt let omdannes til letbanetraceer.

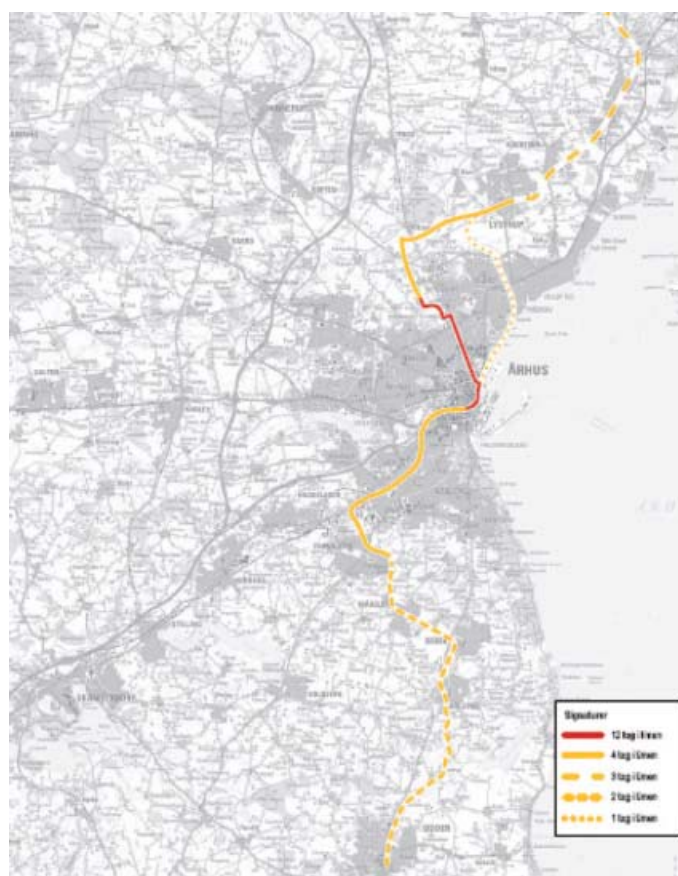
Uden direkte relation til letbanen nævnes busprioritering som et middel til at opnå målsætningerne for den kollektive trafik i kommuneplan 2001 [Århus Kommune, 2002]. Mulighederne for busprioritering på indfaldsvejene er blevet undersøgt. Processen omkring Randersvej, som nævnt, er ret fremskreden, mens der som nævnt i Kapitel 4 allerede er busprioritering på Grenåvej og i nogen grad på Viborgvej. Med hensyn til de resterende indfaldsveje anses Oddervej for en mulig kandidat for busprioritering, mens behovet ikke anses for stort nok på Silkeborgvej og Skanderborgvej. [Iversen, 2007c]

Første etape - letbane langs Randersvej

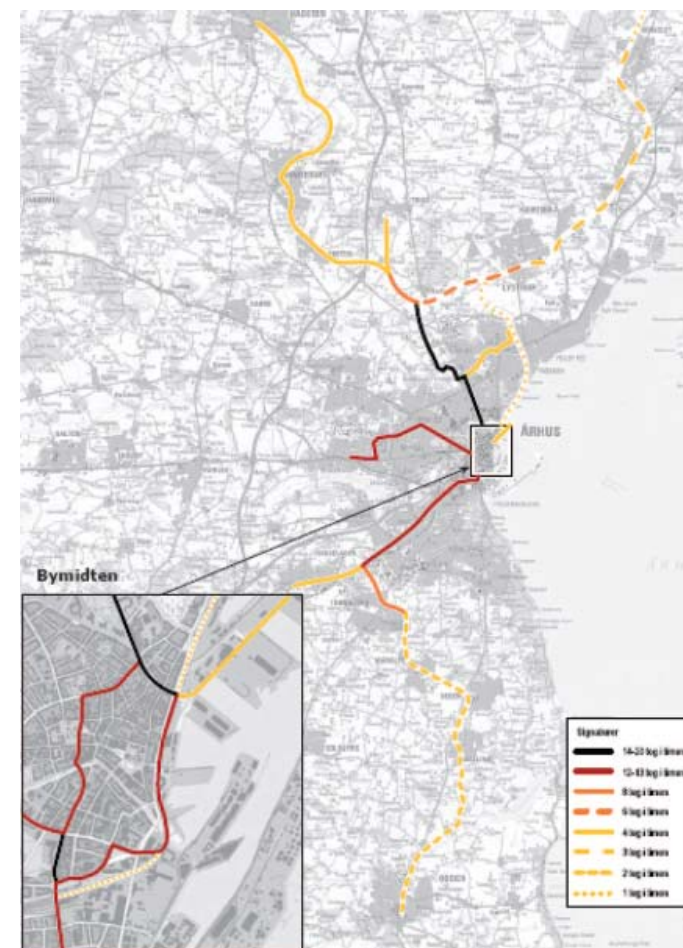
I 2005 vedtog Århus Byråd enstemmigt en principbeslutning om at etablere et letbanenet, der skulle forbinde de to eksisterende nærbaneruter, som går til henholdsvis Grenå og Odder. Dette blev gjort med baggrund i dokumentet *Vision om letbaner i Århus-området* fra samme år, som kortlægger en mulig første etape for en letbane, se Figur 6.3, og samtidig åbner mulighed for en senere udvidelse af systemet, illustreret i Figur 6.4. Let-

banen skal betjenes af tog-materiel, der kan køre på el inde i byen, mens det kan køre på diesel når det kommer udenfor det tætte byområde. [Århus Kommune, 2005b]

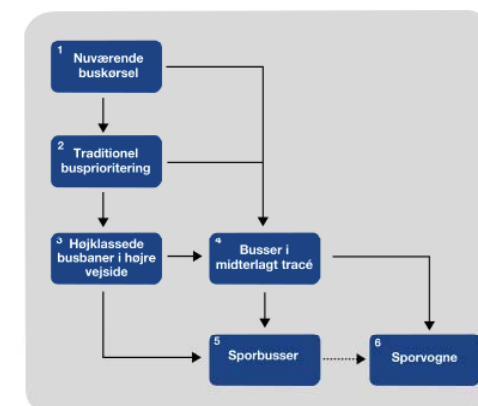
Den planlagte første etape vil bestå af en 12 km lang rute, der, jævnfør Figur 6.3, vil føre letbanen langs havnen og op ad Randersvej, hvor det undervejs passerer flere områder med høj tæthed af arbejdspladser og boliger. Her kan Århus Universitet, Århus Sygehus og Skejby Sygehus nævnes blandt de eksisterende tætte områder, mens en planlagt byudvikling af havnen og Lisbjerg vil skabe et højt kundegrundlag de steder. Frekvensen på dette net vil være 12 tog i timen



Figur 6.3 Ruteføringen for første etape af letbanen, som den fremgår i visionen for letbaneprojektet. [Århus Kommune, 2005b]



Figur 6.4 Oversigt over den samlede letbanevision. Rutenettet er her blevet udvidet og frekvensen forhøjet på flere strækninger i forhold til etape 1. [Århus Kommune, 2005b]



Figur 6.2 Mulige udbygningsscenarier af transport infrastrukturen på vejen mod en letbane. [Århus Kommune, 2005b]

i hver retning på strækningen fra Hovedbanegården til Skejby, mens frekvensen herefter vil reduceres til mellem 2 og 4 på de resterende strækninger. [Århus Kommune, 2005b]

Det resterende rutenet

Den samlede letbanevision fremgår af Figur 6.4 og skal ifølge planen supplere etape 1 ved udbygning af nettet til Hadsten, Trige, Vejlbjerg-Risskov og Kolt, og samtidig give en bedre dækning i midtbyen. Der til øges frekvensen på store dele af de strækninger, der indgår i etape 1.

Usikkerheden omkring udbygningen af de resterende etaper af letbanen er endnu større end for etape 1, da den ligger længere ude fremtiden. COWI estimerer, at det vil være muligt at etablere et fuldt udbygget letbanesystem inden 2025, men hvad der faktisk vil ske er i

høj grad afhængig af politiske og økonomiske aspekter, samt hvordan processen med første etape går. Anlægsomkostningerne på det fulde projekt er estimeret til 2,2 milliarder kroner. Driftsudgifterne er mere usikre, og afhænger af en lang række forudsætninger, blandt andet hvordan busnettet reduceres og i hvor høj grad letbanen kan tiltrække passagerer. COWI estimerer at den samlede kollektive trafik med etape 1 vil kræve et driftstilskud på 58 millioner kroner i forhold til 52 millioner kroner i dag. Det samlede netværk vil derimod mindske driftstilskuddet til 38 millioner. Det er dog en forudsætning, at der samtidig skæres markant i den eksisterende busdrift, hvor det er muligt grundet letbanen. Nærmere planer for dette forligger dog ikke på nuværende tidspunkt [COWI, 2006]

### 6.2.2 Byudvikling

Der ligger, som situationen ser ud nu, ikke nogen klar byudviklingsstrategi for Århus Kommune. Kommunen arbejder netop nu på at skabe en ny kommuneplan, men da arbejdet ikke er fuldent, tages der her udgangspunkt i kommunens arealudlæg og byomdannelsesområder, som de er defineret siden Kommuneplan 2001. Kommunen har både ønske om en fortætning af de eksisterende byarealer og byudvikling på barmark i forstæderne. Endvidere er der opsat mere specifikke planer for større områder til byvækst. Disse inkluderer De Bynære Havnearealer, Lisbjerg og Skejby som de vigtigste.

#### Byomdannelsesarealer

Som det fremgår af Figur 6.5 identificerede Århus Kommune i Kommuneplan 2001 en række områder med potentiale for fortætning. Her er De Bynære Havnearealer det største, men også områderne omkring Godsbanearialet og Finlandsgade-kvarteret har stort potentiale. Dertil er der en række mindre områder,

som stadig har anseelig kapacitet. I alt vurderedes områderne til byomdannelse i Kommuneplan 2001 at have en restrummelighed på 1.000.000 m<sup>2</sup> eksklusiv havnearealerne, som siden er blevet skønnet at kunne rumme 700.000 m<sup>2</sup> [Århus Kommune, 2006d]. [Århus Kommune, 2002] I Kommuneplan 2001 skønnes det, at cirka en fjerdedel af det samlede areal ville kunne tages i brug inden 4 år. [Århus Kommune, 2002] En del af den samlede restrummelighed er på den baggrund allerede brugt, men i et interview med planlægger i Århus Kommune, Henrik Pedersen, vurderer han, at byen vil kunne rumme omkring 20.000 nye boliger indenfor det eksisterende byareal. Yderligere vækst må der efter hans vurdering findes andre løsninger for at lokalisere. [Pedersen, 2007]

#### Byudvikling på barmark

Med et ønske om lokalisering af 50.000 nye boliger med tilsvarende erhverv, vil det således ifølge kommunens planlægning være nødvendigt med en anseelig byvækst på barmark. Dette skal, som Figur 6.5 viser, ske gennem byudvikling spredt over forstæderne i det meste af Århus Kommune. En stor del af denne byvækst vil finde sted langs det planlagte letbanenet, blandt andet i Lisbjerg, Skejby og Lystrup, men store områder er samtidig udlagt andre steder uden forbindelse til letbanen, eksempelvis på Silkeborgvej og Skanderborgvej. Generelt ligger væksten i de nye forstæder eller grænsende op til byerne i det åbne land. Dette betyder, at en afstand til centrum på mellem 5 og 15 kilometer må accepteres. Dette er problematisk i forhold til at få de nye borgere til at bruge cykel og gang som transportmiddel, mens den spredte byvækst gør det svært at betjene disse nye byvækstområder med kollektiv trafik. Udarbejdelsen af Figur 6.5 og andre analyser i kapitlet fremgår af

#### Baggrunden for letbanen

Idéen om genindførelse af skinnedåren trafik som et hovedelement i det kollektive trafiksystem i Århus Kommune startede officielt med en rapport om mulighederne for sporvogne i Århus Kommune, udgivet i 2000. Denne rapport opsatte en omfattende vision for et sporvognsnet i Århus, men blev aldrig vedtaget, primært fordi projektet var for dyrt og manglede opbakning udenfor Århus Kommune, idet planen kun omhandlede sporvogne indenfor kommunegrænsen. [Jensen, 2007b]

Dette afhjalp rapporten i 2005, der opstiller en økonomisk overkommelig første etape med en anlægsomkostning på 715 millioner. Desuden medførte den, at væsentlig flere parter har vist interesse og villighed til medfinansiering i projektet, idet den inkluderede sammenbinding af den statsejede nærbane til Grenå og den regionalt ejede bane til Odder, der i dag drives med stort underskud. [Jensen, 2007b], [COWI, 2006]

Således tegner der sig i dag et flertal i Folketinget for at støtte letbaneløsningen, i første omgang i form af økonomisk støtte til at udarbejde en VVM for første etape. [Forslag om statsstøtte til letbane, 2007], [Kjær, 2007]

*"Vi konservative synes, det er fremsynet, at Århus som den første by i Danmark, er gået seriøst i gang med at undersøge muligheden for en letbane i byen."* - Henriette Kjær

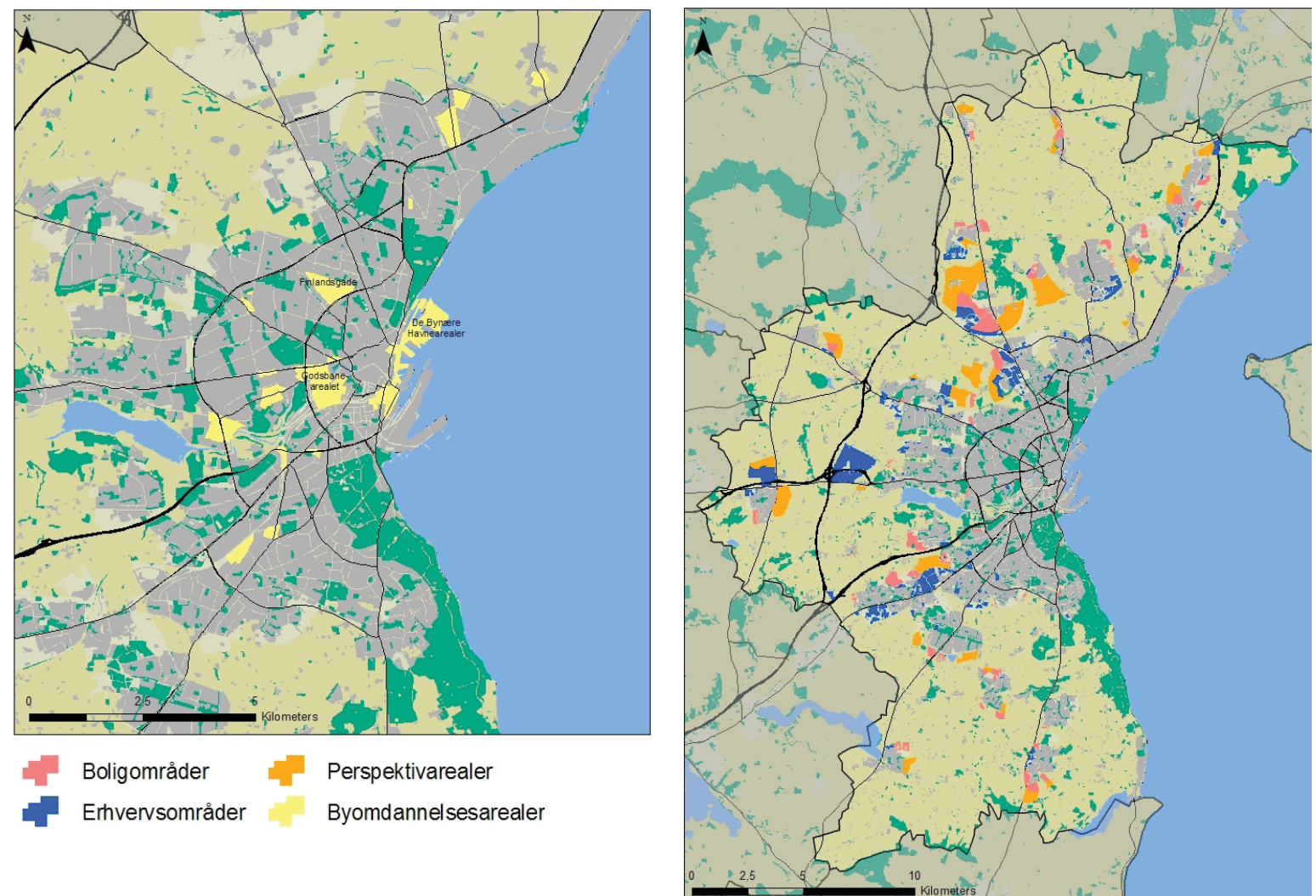
[Kjær, 2007]



## Appendiks A.

I alt er der i kommune- og lokalplaner på barmark udlagt omkring 690 hektar til boliger, og 930 hektar til erhverv. Ifølge planerne har boligarealerne kapacitet til lidt under 11.000 boliger, svarende til en tæthed på 16 boliger per hektar, mens erhvervsområderne har plads til omkring 4.700.000 etagemeter, hvilket svarer til en bebyggelsesprocent på 50. Dertil er der udpeget 1120 hektar som perspektivarealer, hvilket vil sige at de falder udenfor kommuneplanens tidshorisont på 12 år, men på sigt kan tages i brug når kapaciteten er opbrugt. Kommunen skønner at dette areal kan rumme omkring 20.000 boliger, mens der ikke er foretaget skøn for erhvervskapaciteten. [Århus Kommune, 2007b]

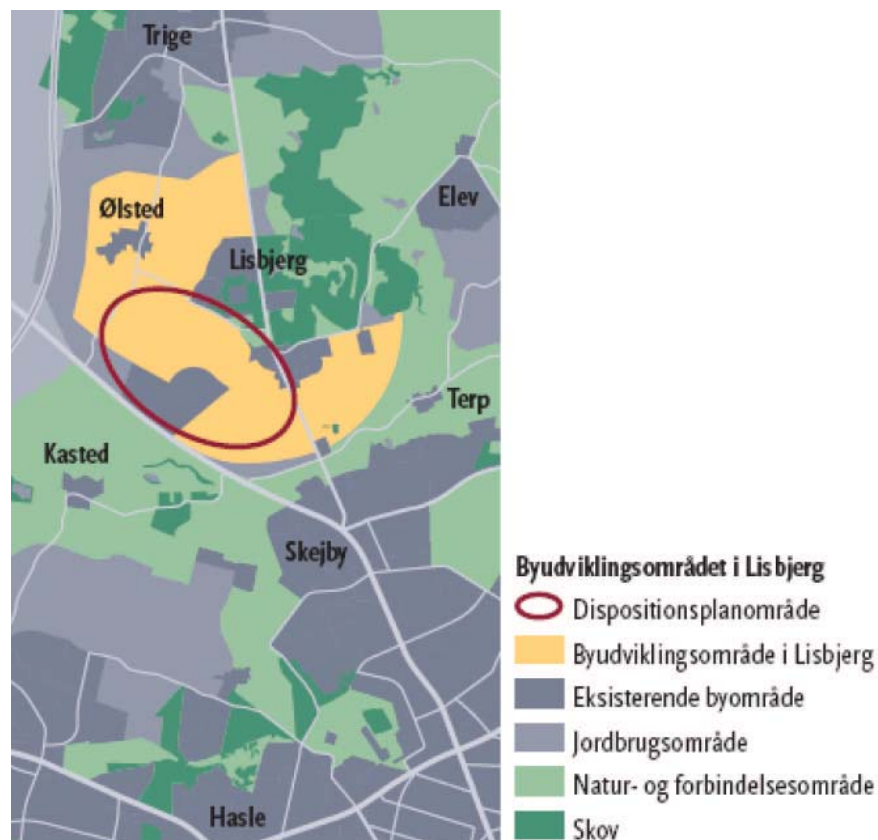
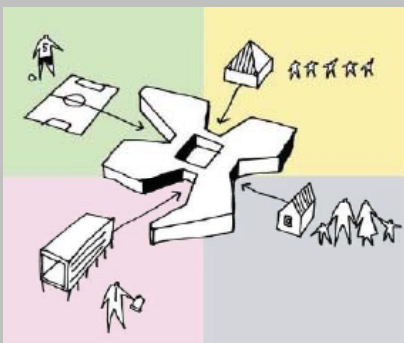
At der ikke ligger nogen ny plan for byvæksten betyder ikke, at der ikke bliver gjort overvejelser omkring emnet i Århus Kommune. By- og trafikplanlægger Anton Iversen forklarer i et interview, at et af de plankoncepter, der er mest i fokus i øjeblikket drejer sig om at lade byvæksten på barmark ske i oplandsbyerne som 'hele byer'. Dette betyder, at væksten skal ske gennem større byudviklinger af enkelte områder, med fokus på at disse skal være selvforsynende med service og daglig handel. Ideen med dette er at reducere transportbehovet til midtbyen, da indbyggerne kan klare de væsentligste ting i lokalområdet. [Iversen, 2007b] Planlægningen af den første af disse hele byer er startet, med planer for udvikling af Lisbjerg nord for Århus. Derudover skal dette foregå ved udvidelse og afrunding af eksisterende oplandsbyer



**Figur 6.5 Planlagte byudviklingsområder i Århus. Kortet til venstre viser arealerne til byomdannelse, mens områderne til barmarksudvikling er illustreret på kortet til højre. [Århus Kommune 2007b]**

### Lisbjerg: De første skridt

Første del af byudviklingen i Lisbjerg sker gennem udbygning af et område på 25 hektar, som er tiltænkt centerformål. I denne udbygning bliver opførslen af en ny skole central. Processen omkring opførslen af denne er startet og skolen skal stå færdig i efteråret 2008. Den er tiltænkt blive samlingspunkt for mange af byens funktioner.



Figur 6.6 Udsnit af planerne Lisbjerg udvidelsen [Århus Kommune, 2005c]

### Lisbjerg

I 2002 gennemførtes en byplan-idékonkurrence om den fremtidige udformning af et 550 hektar stort byudviklingsområde ved Lisbjerg, illustreret i Figur 6.6. Ideen bag denne konkurrence var, at Lisbjerg, der i dag huser omkring 900 indbyggere, i løbet af en 25 års planperiode skulle udvikle sig til en selvstændig by med mellem 10.000 og 20.000 indbyggere. [Århus Kommune, 2005c]

Idekongurrencen resulterede i 2005 i at kommunen vedtog en overordnet dispositionsplan for området. Denne bygger på at skabe et område, der er selvforsynende med de fleste servicefunktioner,

som tilbyder et bredt udvalg af boligtyper og som udnytter de natur- og udsigtsmæssige kvaliteter, der eksisterer omkring Lisbjerg. Lisbjerg skal således have et relativt tæt bycenter, hvor der tillades op til 6 etagers boligbyggeri langs byens hovedgade, en tæthed, der gradvist reduceres med afstanden til hovedgaden, for at udnytte udsigten over Århus og de tilstødende naturområder bedst muligt. [Århus Kommune, 2005c]

I den sydvestlige del af det planlagte område ligger Lisbjerg Erhvervspark, som skal tilbyde gode lokaliseringsforhold for virksomheder. Her tænkes lokaliseringen tæt på motorvejsnettet, det resterende overordnede vejnet og letbanen at være væsentlige lokaliseringsfaktorer. [Århus Kommune, 2005c]

Randersvej går i dag gennem Lisbjerg, og bliver således også hovedindfaldsvej til Århus fra det udbyggede Lisbjerg. Samtidig kommer byen til at ligge umiddelbart ved siden af den kommende Djurslandmotorvej, mens motorvej E45 også vil ligge indenfor et par kilometer af bycentrum. Byen planlægges betjent af kollektiv trafik via den planlagte letbane, der kommer til at køre gennem Lisbjerg via hovedgaden, hvormed byen forbindes med Århus centrum via højkvalitets offentlig transport. [Århus Kommune, 2005c]



## Skejby

Skejby er et lokalområde beliggende umiddelbart udenfor Ringvejen på begge sider af Randersvej. I forhold til den fremtidige byudvikling i Århus er det væsentligt, at hospitalet i Skejby, under navnet 'Det Nye Universitetshospital', skal udvides med cirka 250.000 m<sup>2</sup>, og dermed give plads til de fleste af de funktioner, der nu ligger i hospitalerne i midtbyen. [Århus Kommune, 2007c]

En udvidelse af denne størrelse udgør en betragtelig ændring i bystrukturen. Planlægningen af denne er varetaget i *Forslag til tillæg nr. 107 til Kommuneplan 2001*. Heraf fremgår rammebestemmelser for bebyggelsen, blandt andet den maksimale byggehøjde på 28 meter og en bebyggelsesprocent for området på 65 %, samt de ønskede ændringer i forhold til trafikinfrastrukturen. Forslaget i form af kommuneplantillægget var i offentlig debat frem til den 23. maj 2007. [Århus Kommune, 2007c]

Derudover har kommunen udlagt en del erhvervsområder og i mindre omfang boligområder i Skejby. [Århus Kommune, 2007b]

## De Bynære Havnearealer

På De Bynære Havnearealer påtænkes en omdannelse fra industri og traditionel havneorienteret virksomhed til almindelige byformål i form af bolig, erhverv og offentlige funktioner og pladser. Byudviklingen foregår primært på den nordlige del af havnen, samt de områder, der ligger nærmest byen. Det forventes, at byudviklingen forløber over de næste 15 til 20 år, og at de første beboere flytter ind omkring 2010. I alt skal 700.000 etagemeter placeres på De Bynære Havnearealer. [Århus Kommune, 2007d], [Århus Kommune, 2006d]

## De høje huse

På tværs af planerne for de enkelte områder har Århus Kommune i et kommuneplantillæg fra 2006 opsat planer om øget brug af højhuse i byudviklingen. Dette betyder, at kommunen i højere grad ønsker at dispensere den maksimale tilladte bygningshøjde på 6 etager, som er praksis idag. De 6 etager skal fortsat være det normale maksimum, men enkelte steder skal højere bygninger tillades. Der argumenteres med, at højhuse har en lang række fordele, og blandt andet kan give variation i byens udseende og fungere som identifikation for et område. Dette er blandt andet udmøntet i planerne for De Bynære Havnearealer, som som det fremgår af boksen til højre. [Århus Kommune, 2006e]

## Havnens mastodonter

Midt i marts 2007 blev 1. udbudsrunde af 1. udbudsetape for byudviklingen på De Bynære Havnearealer afgjort, og dermed blev det fastlagt hvordan den første byudvikling på havnen kommer til at foregå. Nedenstående er de officielle illustrationer fra de to konsortier bag de vindende projekter.

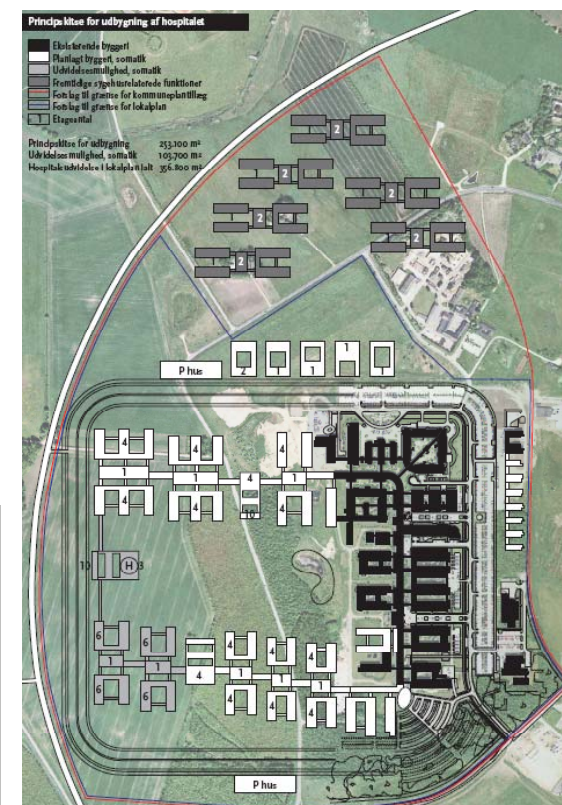


Til venstre ses 'Z-huset', mens det højre er 'Light\*house', som med sine 142 meter bliver Danmarks højeste hus, og dermed er tænkt som et vartegn for Århus.

[Århus Kommune, 2007Vinderprojekt]

## Århus Universitetshospital, Skejby:

Nuværende størrelse:	100.000 m <sup>2</sup>
Planlagt udvidelse:	250.000 m <sup>2</sup>
Yderligere udvidelsesmuligheder:	100.000 m <sup>2</sup>



Figur 6.7 Planerne for en fremtidig udvidelse af Århus Universitetshospital, Skejby. [Århus Kommune 2007 Skejby]

### 6.2.3 Opsamling og vurdering af referencekonceptet

Generelt forsøges det i kommunens planlægning at udnytte de muligheder, der er opstået for byfortætning i de centrale byområder. De overordnede træk i kommunens planlægning er illustreret på Figur 6.8.

Forslaget ligger imidlertid mest op til fornyelse på områder, hvor modstanden mod byfornyelsen vil være lille eller ikke eksisterende. Der lokaliseres 1.700.000 etagemeter indenfor den eksisterende by, hvilket betyder at der er nødvendigt at udlægge store arealer til byvækst udenfor den eksisterende by. Dette vil betyde stor spredning af bymassen og da arealet samtidig er tildelt lave bebyggelsestætheder opfyldes princippet om højere tæthed på de rette steder ikke.

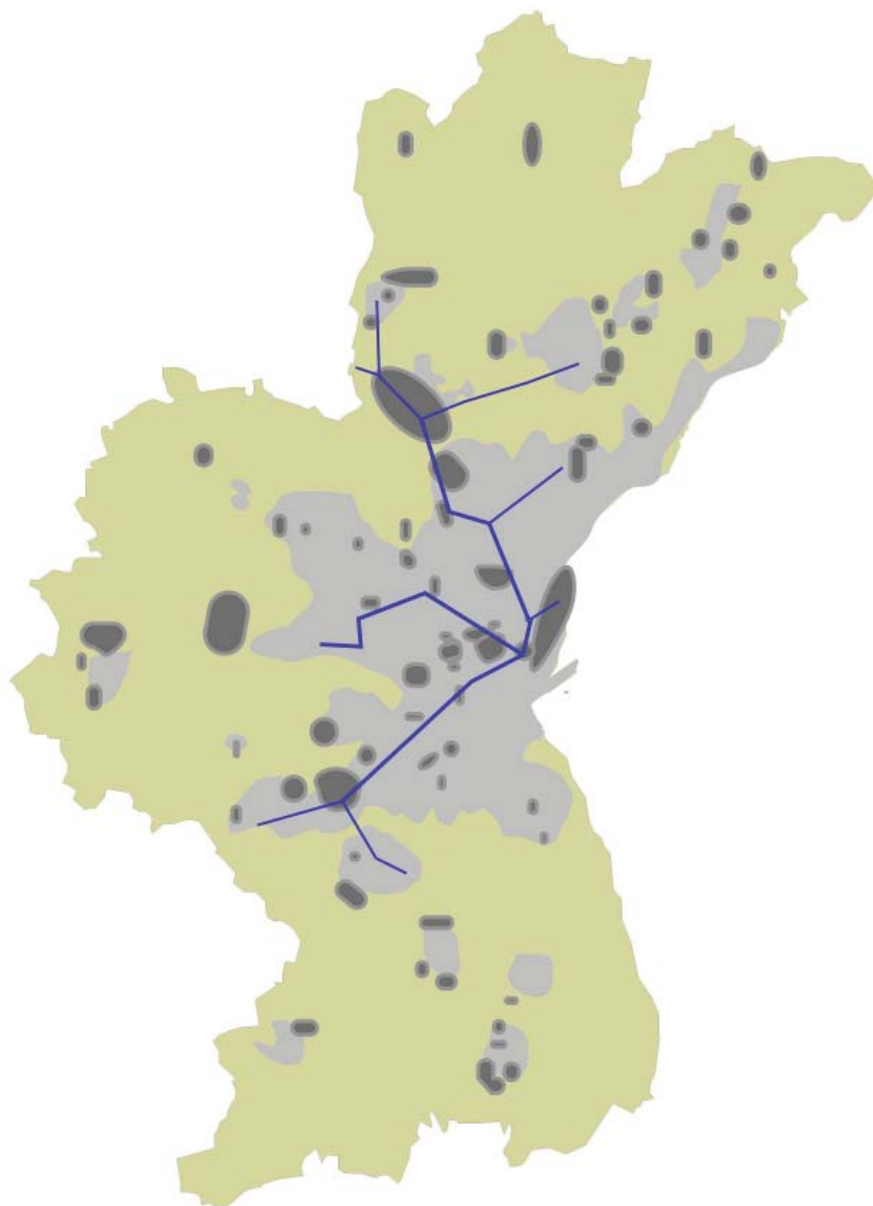
Planerne for De Bynære Havnearealer og Lisbjerg viser, at kommunens planlægning i nogen grad har fokus på at blande byens funktioner. Havnen og Lisbjerg tiltænkes således en blanding af bolig og erhverv, mens det af planerne for Lisbjerg fremgår, at bydelen skal være selvforsynende med en række servicefunktioner. Det må dog på baggrund af analysen, Kapitel 4 konkluderes, at der i Lisbjerg stadig er relativt langt til Århus Kommunes væsentligste rejsemål, centrum.

I forhold til erhvervslokaliseringen betyder det ret store udlæg af areal til erhverv spredt over det meste af kommunen, at der principielt tilbydes erhvervsområder, der kan tilgodese de fleste virksomheders transportbehov. Der er dog udlagt uforholdsvist meget areal som dækker behovene for C-erhverv, som kendetegnes ved hurtig adgang til motorvej og ikke nødvendigvis god adgang til kollektiv trafik. Dette er ikke i sig selv problematisk, såfremt områderne kun udbygges med C-erhverv. Meget peger imidlertid i retning

af et lavere behov for lokalisering af denne type erhverv, og såfremt kommunen ikke konsekvent kun tillader C-erhverv at lokalisere sig i disse områder, vil det føre til problematisk erhvervslokalisering.

Det kollektive trafiksystem med letbanen i fokus sikrer et højfrekvent, hurtigt og stabilt netværk, der er let at forstå for brugerne. Dermed opfyldes en del af principperne for den kollektive trafik, Afsnit 5.2. Systemet har dog også nogle svagheder i forhold til disse nøgleord. Letbanen har generelt dårligere muligheder for at komme tæt på brugerne. Den planlagte letbane vil ganske vist dække et relativt stort udsnit af befolkningen, da den passerer gennem tætte områder og områder for tættere byudvikling, men grundet høje omkostninger og fysiske problemer ved etablering af letbanen indenfor byen, er det ikke muligt eller ønskeligt at sprede nettet bredt ud.

I forhold til princippet om integreret planlægning er der både positive og negative sider ved kommunens planlægning. Letbanen løber gennem nogle af de tætteste og mest turgenerende områder i Århus, og banens etape 1 dækker tilmed de tre omtalte store byudviklingsområder, Skejby, Lisbjerg og De Bynære Havnearealer, hvilket viser at byudviklingen er sammentænkt med den kollektive trafik i en vis grad. Omvendt ligger der også store dele af de udlagte byudviklingsområder udenfor letbanenettet, samtidig med at væsentlige dele af den eksisterende by heller ikke er dækket. En anden faktor, der taler mod letbanesystemet er den lange tidshorisont, der forventes før systemet kan stå færdigt. Dermed vil byudviklingen mange steder være en realitet længe inden letbanen er etableret, hvilket betyder, at indbyggerne i de nye områder ofte vil have klare transportvaner når letbanen kommer. Transportvaneundersøgelser viser, at en opgradering af kollektiv trafik har langt større mulighed



**Figur 6.8** Et samlet billede af kommunens planlægning, med angivelse af byudviklingsområder og letbanens linieføring. Det skal understreges at illustrationen angiver et overordnet niveau, og derfor ikke er nøjagtig i sine angivelser

for at påvirke nytilflyttere, som har haft mulighed for at planlægge deres transport ud fra opgraderingen end for at påvirke eksisterende indbyggere med klare transportvaner [Jensen, 2007a]. Busprioriterings-projekterne, blandt andet langs Randersvej, vil hjælpe til at afbøde denne effekt, men det er problematisk at det højklassede kollektive trafik system ikke ligger fast før beboere flytter ind i et område.

#### Sammenfattende vurdering

Samlet set er svært at se hvordan Århus Kommunes målsætning om en mindskelse af privatbilismen skal kunne gennemføres, med et arealudlæg der fortsat favoriserer spredt udvikling og med en letbane som ifølge kommunens egne planlæggere næppe vil trække særligt mange bilister. Kommunens planer for høj grad af vejudbygning samt den manglende politiske vilje til at gøre bilen mindre attraktiv via eksempelvis afgifter vil yderligere forringe mulighederne for reduktion i trafikmængden. [Århus Kommune, 2002], [Jensen og Korsgaard, 2007]

En radikalt ændret praksis vil være nødvendig hvis ønsket om mindsket





# 7 Løsningsforslag - Busser og Byfortætning

*I dette kapitel udarbejdes et løsningsforslag, der besvarer problemformuleringen. Kapacitetsbehovet fastsættes først, og på baggrund af dette gennemgås planen for byudviklingen, i forhold til lokalisering, intensitet og anvendelse. Derefter opstilles det planlagte kollektive trafiksystem med hensyn til linieføring og frekvenser. Endelig vurderes den samlede løsning i forhold til den nuværende situation og det opstillede referencekoncept.*

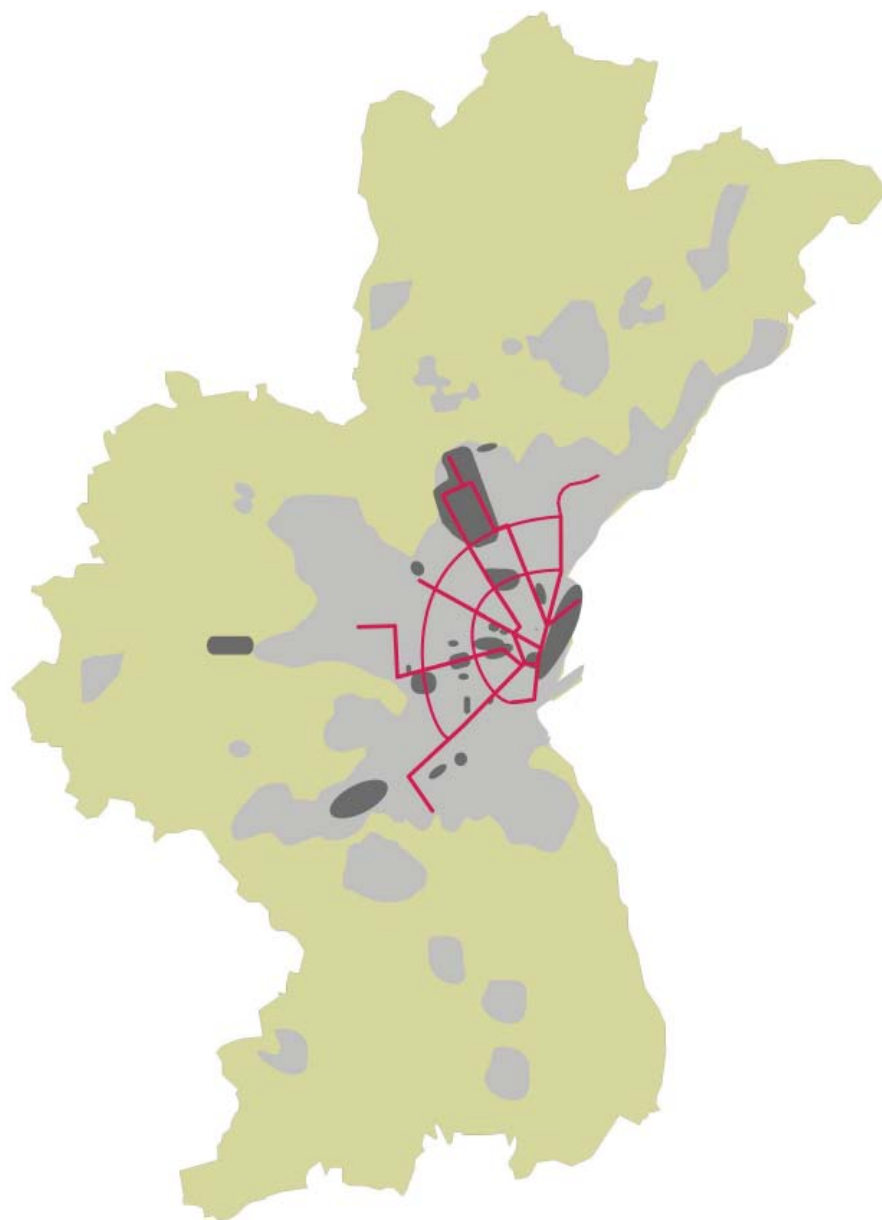
Løsningsforslaget tager udgangspunkt i projektets problemformulering,

### **Hvordan kan privatbilismen i Århus Kommune reduceres?**

og baserer sig på de i Kapitel 5 opsatte principper for kollektiv trafik og byudvikling. Fokus har i udarbejdelsen af løsningsforslaget således ligget på at integrere byudviklingen og den kollektive trafik. Fastsættelsen af arealer til byudvikling og ruteføring af den kollektive trafik har dermed været en iterativ proces, hvor de to aspekter løbende har nærmet sig hinanden. Løsningsforslaget er derudover udarbejdet på baggrund af resultatet af analysen, Kapitel 4 og de centrale krav til byvæksten, Kapitel 6. Desuden baserer det sig i nogen grad på kommunens planlægning, Kapitel 6.

Løsningsforslaget er en anvisning på en måde hvorpå visionen for vækst kan kombineres med fastlæggelsen af en fornuftig bystruktur og et konkurrencedygtigt kollektivt trafiksystem, og dermed reducere privatbilismen. Med henblik på at sikre disse mål er der i løsningsforslaget truffet valg, der sjældent ville fremkomme i det sædvanlige kommunale arbejde med strategier for byudvikling og offentlig transport. Dette er fundet nødvendigt,

da de eksisterende udviklingsmønstre indenfor transportsektoren generelt, jævnfør problemanalysen Kapitel 1, har vist sig endog meget svære at ændre. Derfor er der i nærværende rapport lagt vægt på at fremlægge et løsningsforslag som reelt kan skabe ændringer. Dermed kan det forhåbentlig om ikke andet være en del af en debat om, hvilke prioriteringer, der ønskes i Århus Kommune.



**Figur 7.1** Det overordnede koncept i løsningsforslaget. De udvalgte områder til byudvikling er angivet, ligesom grundnettet i bussystemet er vist. Idet illustrationen er på et overordnet niveau er angivelserne ikke nøjagtige

## 7.1 Løsningsforslaget i sin helhed

De væsentligste hovedtræk i løsningsforslaget fremgår af Figur 7.1. Som det fremgår af figuren forsøges det i løsningskonceptet, alternativt til referencekonceptet, at lokalisere byudviklingen så tæt på midtbyen som muligt, og i videst muligt omfang indenfor 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. Dertil bliver det lettere og billigere at tilbyde byens borgere et højfrekvent kollektiv trafiksystem, da de højfrekvente ruter ikke skal dække så stort et opland. Udarbejdelsen af analyserne i kapitlet, heriblandt Figur 7.1, er gennemgået i Appendiks A.

I løsningskonceptet håndteres den kollektive trafik af busser i et højfrekvent grundnet (som suppleres af forlængelser). Busnettet er lokaliseret i forhold til det største befolknings- og arbejdspladskoncentrationer og dækker både eksisterende aktiviteter og planlagt byudvikling. Byudviklingen foregår som byomdannelse og -fortætning, samt udvikling i Skejby og enkelte områder til C-erhverv. Busnettet og områderne til byudvikling er lokaliseret i forhold til hinanden.

Baggrunden for og uddybning af dette løsningsforslag vil fremgå af det følgende.

## 7.2 Fastsettelse af kapacitetsbehov

For at skabe et overblik over hvor stort et udbygningsareal, der vil være behov for ønskes et overslag over kapacitetsbehovet i etagemeter.

### 7.2.1 Behov for boligkapacitet

For at finde dette for boliger fastsættes en gennemsnitsstørrelse af de nye boliger. Tal fra Danmarks Statistik viser, at den nuværende boligmasse i Århus Kommune har en gennemsnitsstørrelse i underkanten af 97 m<sup>2</sup> per boliger, og at den har været svagt faldende de sidste 20 år. Københavns Kommune har til sammenligning en gennemsnitlig boligstørrelse på 78 m<sup>2</sup>, hvilket illustrerer, at boligerne generelt kan siges at være mindre i tættere byområder. Dette bekræftes også af tallene for Århus, hvor det helt tydeligt er parcelhuse, der i gennemsnit er 151 m<sup>2</sup>, der trækker gennemsnittet op, mens lejligheder og kollegier, med et gennemsnit på 75 m<sup>2</sup> og 33 m<sup>2</sup>, trækker ned. [Danmarks Statistik, 2006h] I nærværende løsningsforslag forventes boligstørrelserne at blive noget mindre end de eksisterende forhold. Dette begrundes med det øgede fokus på udvikling i midtbyen, den forventede udvikling i aldersfordelingen, jævnfør Figur 6.1 og den forventede lavere husstandsstørrelse. På den baggrund sættes den gennemsnitlige boligstørrelse til 85 m<sup>2</sup>, hvilket giver et samlet behov for kapacitet til boliger på 4.250.000 etagemeter ved en udvikling med 50.000 boliger.

### 7.2.2 Behov for erhvervskapacitet

Visionens vækst i antal arbejdspladser blev i Afsnit 6.1 fastsat til 35.000. For at kunne vurdere, hvilket pladsbehov et sådant antal arbejdspladser vil have, er det væsentligt at skabe et overblik over, hvordan arbejdspladserne kan forventes at fordele sig på A-, B- og C-erhverv.

Statistisk materiale over erhvervsudviklingen i Århus i perioden 1996-2005 viser at antallet af arbejdspladser indenfor landbrug og industri generelt faldet væsentligt (reduktion på henholdsvis 400 og 4100), mens kontor- og serviceerhverv,

er gået stærk frem. Byggeri og anlæg samt handel har holdt status quo, mens transportvirksomheder har oplevet en vis fremgang. [Århus Kommune, 2006c] Den generelle trend i dette materiale er, at arbejdspladser indenfor C-erhverv er for nedadgående, mens arbejdspladser især indenfor A, men også indenfor B-erhverv er i fremgang. På baggrund af disse tal fastsættes følgende fordeling:

A-erhverv: 20.000

B-erhverv: 12.000

C-erhverv: 3.000

For at klarlægge det samlede kapacitetsbehov for erhverv fastsættes et mål for, hvor meget plads den enkelte arbejdsplads indenfor hver af de tre kategorier kan forventes at optage. Det har ikke været muligt at finde tilbunds gående og nyere danske undersøgelser på dette felt, hvorfor disse tal baseres på en større undersøgelse af arealforbruget af arbejdspladser indenfor forskellige brancher i Auckland regionen i New Zealand. Disse tal er baseret på forholdene i Auckland såvel som på undersøgelser af australske byer. [Gamble, 2006] Tallene er sammenlignet med de tilgængelige danske og norske tal fra 1980'erne og er på den baggrund vurderet at udgøre et rimeligt mål for pladsforbruget. [Miljøstyrelsen, 1999], [Skancke, 1982] Usikkerhederne i fastsættelse af arealforbruget per ansat på baggrund af ovenstående er store, hvilket betyder at arealfastsættelsen vil ske på et overslagsbasis. På den baggrund er de ansattes pladsforbrug i de tre kategorier fastsat til 30 m<sup>2</sup>, 50 m<sup>2</sup> og 100 m<sup>2</sup>, hvilket giver følgende kapacitetsbehov:

A-erhverv: 600.000 m<sup>2</sup>

B-erhverv: 600.000 m<sup>2</sup>

C-erhverv: 300.000 m<sup>2</sup>

## 7.3 Byudvikling

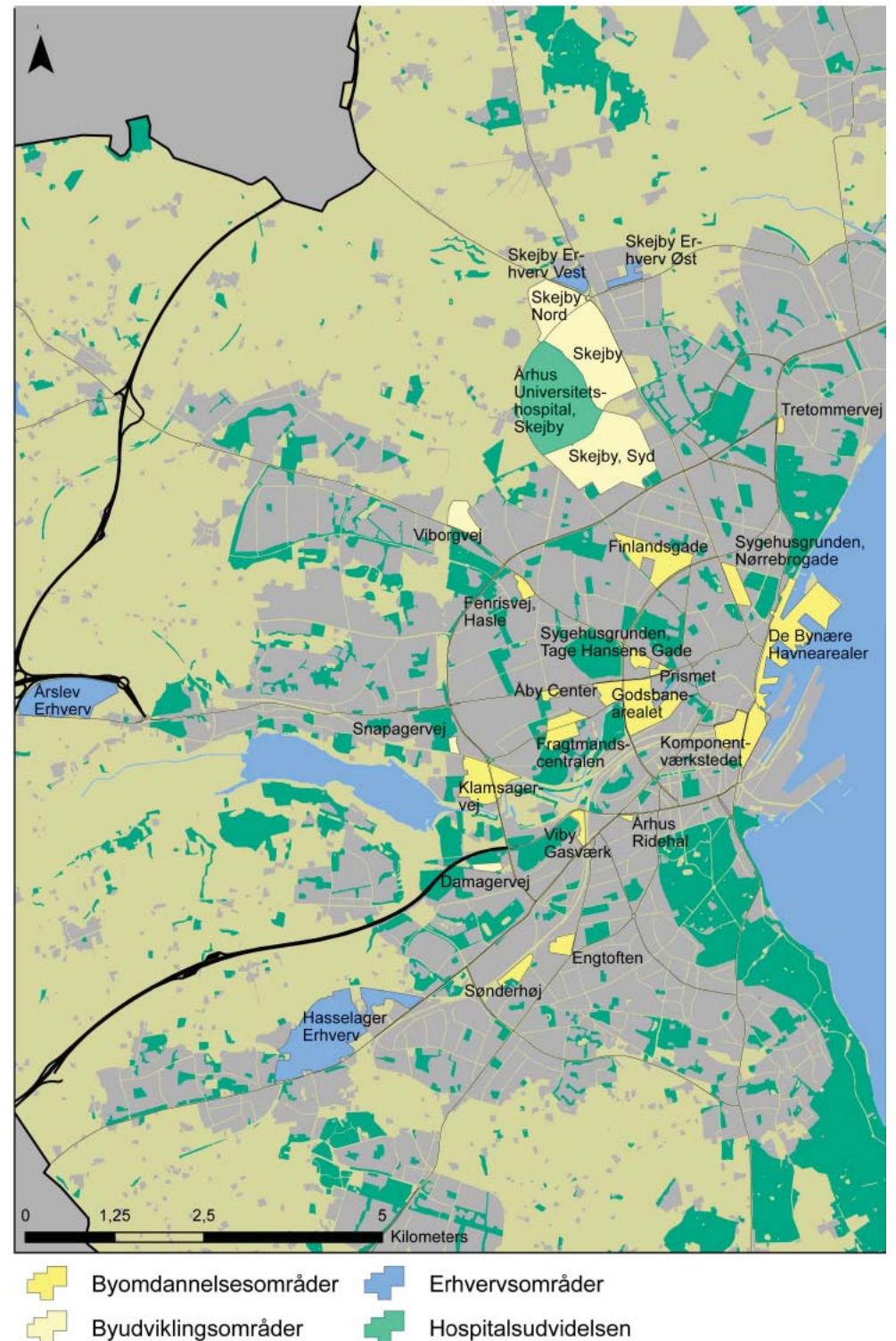
Byudviklingen lokaliseres på følgende 3 måder.

- Byomdannelsesområder indenfor Ringvejen
- Byudvikling på barmark indenfor kort afstand til det højfrekvente busnet.
- Fortætning af eksisterende områder indenfor kort afstand til det højfrekvente busnet.

Forslaget tager udgangspunkt i kommunens kortlægningen af byomdannelsesområder, der blev foretaget i forbindelse med Kommuneplan 2001. Disse områder er det generelt prioriteret højt at udnytte, grundet deres centrale placering, og det faktum, at de allerede er identificerede som byomdannelsesområder, hvorfor en byomdannelse må formodes at være mere realistisk og mindre problematisk. Byudvikling på barmark er nedprioriteret, men det har været nødvendigt at udlægge visse arealer til barmarksudvikling grundet mangel på egnede arealer til byomdannelse.

### 7.3.1 De udvalgte områder til byudvikling

Som det fremgår af Figur 7.2 ligger størstedelen af de udvalgte byudviklingsområder indenfor eller med umiddelbar tilknytning til Ringvejen, hvormed det ligger indenfor en afstand af 3-4 km fra centrum. Undtaget fra dette er det store byudviklingsområde i Skejby, som strækker sig fra Ringvejen og yderligere 2-3 km mod nord. Endvidere er der som det fremgår udlagt enkelte større områder i periferien af byen tæt ved motorvejsnettet. Disse områder er tiltænkt C-erhverv



Figur 7.2 Oversigt over de udvalgte byudviklingsområder i løsningsforslaget.



og nødvendiggør således ikke højfrekvent kollektiv trafik her.

#### Eksisterende aktiviteter på de udvalgte områder

Da en stor del af områderne er byomdannelsesområder, er det nødvendigt at tage højde for, hvad der skal ske med de eksisterende aktiviteter. I den forbindelse er GIS blevet brugt til at kortlægge disse aktiviteter, og finde ud af, hvor mange boliger og ansatte, der i dag er i områderne. De analyserede data giver overblik over antallet af ansatte og indbyggere registreret indenfor hver hektar, og det har derfor været nødvendigt at foretage vurderinger af hvor stor en andel af den registrerede aktivitet, der hidrører et konkret byudviklingsområde, i tilfælde hvor områdernes grænser skærrer gennem hektar cellerne. Samtidig er det væsentligt at nogle af de udvalgte områder har udviklet sig siden data blev registreret i 2002, hvorfor data ikke giver et præcist billede af den nuværende

situation. Det er imidlertid valgt at tage udgangspunkt i disse data, men at supplere analysen med studier af nutidige satellitfotos og vurderinger af områderne på baggrund af besøg i Århus og forudgående kendskab til dem. Dette supplement har konkret resulteret i en reduktion af arealet af flere områder, hvor det har været muligt klart at identificere ny bebyggelse, samt i bestemmelse af fordelingen af de eksisterende arbejdspladser på A-, B- og C-erhverv.

På baggrund af disse overvejelser er de udvalgte områder vurderet at indeholde 1.000 boliger, 1.000 arbejdspladser indenfor A-erhverv, 3.000 indenfor B-erhverv og 4.000 indenfor C-erhverv. Disse skal enten flyttes eller integreres i planerne sammen med de i Afsnit 7.2 fastsatte kapacitetsbehov. Det samlede kapacitetsbehov fremgår af Figur 7.3.

Det skal i den forbindelse nævnes, at et stort antal ansatte naturligt flyttes som følge af udbygningen af sygehusets aktiviteter i Skejby. Disse ansatte er behandlet separat i forhold til kapacitetsbehovet, da de alle formodes at flytte til udviklingsområdet Skejby Sygehus inden for planhorisonten.

I forbindelse med udviklingen af De Bynære Havnearealer, flyttes omkring 1.300 ansatte. Det formodes at alle disse vil lokaliseres på den nye havneudvidelse syd for centrum, som ikke er inddraget i løsningsforslaget.

#### Kapacitet i de udvalgte arealer

På baggrund af en nærmere vurdering af de enkelte områder og naboerområderne er der fastsat en ønsket bebyggelsesprocent og på den baggrund foretaget en vurdering af kapaciteten for boliger og arbejdspladser. Endvidere er hvert område vurderet i forhold til dets egnethed for A-, B-, eller C-erhverv. Resultatet af

disse vurderinger og overvejelser fremgår af Figur 7.4, som viser de fastsatte bebyggelsesprocenter for de enkelte områder, samt områdets areal og kapacitet for boliger og erhverv.

Tabellen giver et overblik over hvordan byvæksten tænkes lokaliseret frem til 2030. Som det fremgår afsættes 636 hektar til byudvikling for boliger, A- og B-erhverv, mens der for C-erhverv udlægges yderligere 140 hektar. Af den samlede byvækst vil en stor del ske som byomdannelse og fortætning. Samlet set skabes dermed plads til den forudsatte vækst på 50.000 boliger og 35.000 arbejdspladser samt de eksisterende aktiviteter.

Med dette plankoncept lykkes det at skabe plads til cirka 58 % af væksten i boliger og cirka 59 % af væksten i antal ansatte i A- og B-erhverv som fortætning eller byomdannelse i det eksisterende byområde. Den resterende vækst lokaliseres i områder, hvor der i dag kun er begrænset aktivitet. Til forskel fra kommunens planlægning udlægges disse arealer imidlertid indenfor eller i direkte tilknytning til den eksisterende bymasse, hvorved betjening med kollektiv trafik gøres lettere. På den måde vil de nye områder udviklet på barmark hjælpe til at fortætte bymassen, modsat i referencescenariet, hvor en stor del af væksten lokaliseres udenfor bymassen.

	Vækst	Eksisterende aktiviteter på områderne	I alt	Samlet kapacitetsbehov i etagemeter
<b>Boliger</b>	50.000	1.000	51.000	4.335.000
<b>A-erhverv</b>	20.000	1.000	21.000	630.000
<b>Århus Universitetshospital, Skejby</b>	-	9.000	9.000	350.000
<b>B-erhverv</b>	12.000	3.000	15.000	750.000
<b>C-erhverv</b>	3.000	4.000	7.000	700.000
<b>Erhverv i alt</b>	35.000	17.000	52.000	2.430.000

Figur 7.3 Oversigt over kapacitetsbehov.



Område	Areal fra GIS	Korrigeret areal	Etageareal	Bebyggelsesprocent	Bolig	Erhverv	Areal, bolig	Areal, erhverv	Boliger	Beskæftigelse	Primær erhvervstype
Skejby Nord	38,2	38,0	304.000	80 %	75 %	25 %	228.000	76.000	2.675	1.525	B
Skejby	94,9	94,0	846.000	90 %	80 %	20 %	676.800	169.200	7.950	3.375	B
Skejby Syd	105,3	105,0	1.050.000	100 %	80 %	20 %	840.000	210.000	9.875	4.200	B
Tretommervej	1,9	1,9	19.000	100 %	0 %	100 %	0	19.000	0	375	B
Viborgvej	14,2	14,0	98.000	70 %	90 %	10 %	88.200	9.800	1.050	200	B
Finlandsgade	35,0	35,0	437.500	125 %	75 %	25 %	328.125	109.375	3.850	2.200	B
Sygehusgrunden, Nørrebrogade	11,5	11,0	143.000	130 %	75 %	25 %	107.250	35.750	1.250	1.200	A
De Bynære Havnearealer	81,4	80,0	960.000	120 %	70 %	30 %	672.000	288.000	7.900	9.600	A
Fenrisvej, Hasle	5,2	5,0	50.000	100 %	80 %	20 %	40.000	10.000	475	200	B
Sygehusgrunden, T Hansens gade	5,6	5,0	65.000	130 %	80 %	20 %	52.000	13.000	625	425	A
Prismet	2,7	1,0	13.000	130 %	75 %	25 %	9.750	3.250	125	100	A
Godsbanearialet	49,7	47,0	611.000	130 %	70 %	30 %	427.700	183.300	5.025	6.100	A
Åby Center	3,2	3,0	30.000	100 %	75 %	25 %	22.500	7.500	275	250	A
Fragtmandscentralen	17,7	17,5	175.000	100 %	75 %	25 %	131.250	43.750	1.550	1.450	A
Komponentværkstedet	13,9	5,0	60.000	120 %	70 %	30 %	42.000	18.000	500	600	A
Snapagervej	2,7	2,7	18.900	70 %	80 %	20 %	15.120	3.780	175	125	A
Klamsagervej	33,0	30,0	240.000	80 %	65 %	35 %	156.000	84.000	1.825	1.680	B
Viby Gasværk	5,4	5,4	43.200	80 %	75 %	25 %	32.400	10.800	375	225	B
Århus Ridehal	1,2	1,2	10.800	90 %	75 %	25 %	8.100	2.700	100	100	A
Damagervej	4,3	4,3	30.100	70 %	80 %	20 %	24.080	6.020	275	200	A
Engtoften	7,8	7,0	42.000	60 %	65 %	35 %	27.300	14.700	325	300	B
Sønderhøj	8,4	8,0	64.000	80 %	70 %	30 %	44.800	19.200	525	375	B
Århus Universitetshospital, Skejby	119,6	115,0	350.000	30 %	0 %	100 %	0	350.000	0	9.000	A
Øvrig byfortætning	-	-	399.500	-	90 %	10 %	359.550	39.950	4.225	1.125	-
<b>Boliger, A- og B-erhverv i alt</b>	<b>662,7</b>	<b>636,0</b>	<b>6.060.000</b>	<b>89 %</b>	<b>72 %</b>	<b>28 %</b>	<b>4.332.925</b>	<b>1.727.075</b>	<b>50.950</b>	<b>44.925</b>	<b>-</b>
Skejby Erhverv Vest	9,4	8,0	40.000	50 %	0 %	100 %	0	40.000	0	400	C
Skejby Erhverv Øst	7,4	7,0	35.000	50 %	0 %	100 %	0	35.000	0	350	C
Årslev Erhverv	56,7	55,0	275.000	50 %	0 %	100 %	0	275.000	0	2.750	C
Hasselager Erhverv	105,9	70,0	350.000	50 %	0 %	100 %	0	350.000	0	3.500	C
<b>C-erhverv i alt</b>	<b>179,4</b>	<b>140,0</b>	<b>700.000</b>	<b>50 %</b>	<b>0 %</b>	<b>100 %</b>	<b>0</b>	<b>700.000</b>	<b>0,0</b>	<b>7.000</b>	<b>C</b>
<b>Byudvikling i alt</b>	<b>842</b>	<b>776</b>	<b>6.760.000</b>	<b>81 %</b>	<b>64 %</b>	<b>36 %</b>	<b>4.332.925</b>	<b>2.427.075</b>	<b>50.950</b>	<b>51.925</b>	<b>-</b>

Figur 7.4 Oversigt over den planlagte udvikling på de udvalgte byudviklingsområder.

## Eksempler på bebyggelsesprocenter

For at illustrere hvad de angivne bebyggelsesprocenter kan resultere i vises følgende billedeksempler på nyere projekter med lignende bebyggelsesprocenter.

### Havnefronten ved Christiansbro i Københavns Kommune:



Den tilladte bebyggelsesprocent for området er 180 og funktionen er boliger og serviceerhverv. [Københavns Kommune, 2006]

### Dokøen i Københavns Kommune



Den tilladte bebyggelsesprocent for området er 100 %, inklusive Operahuset som ligger i området. For den resterende bebyggelse er det maksimale etageantal 5, og andelen af boliger være 40 %. Desuden er der fastsat bestemmelser for friarealet i forhold til henholdsvis bolig- og erhvervsareal. [Københavns Kommune, 2006]

## Bebyggelsesprocenter og justering af bebyggelsesarealet

Der er for hvert område fastsat en bebyggelsesprocent, der angiver målsætning for, hvor tæt området skal være efter færdiggjort byudvikling. Den angivne bebyggelsesprocent er således et udtryk for en gennemsnitsbetragtning af det enkelte område som helhed og ikke udtryk for, at området skal udvikles homogent med den samme bebyggelsesprocent overalt. For store områder, som eksempelvis Skejby, ville rent homogene områder let kunne få et trivielt præg, og ved at bygge homogent ville man samtidig afskære sig fra en række væsentlige fordele ved at bygge varieret. Eksempelvis er det en målsætning i dette løsningskoncept at udvikle tættere i umiddelbar nærhed af de højfrekvente buslinier, mens de dele af områderne, der ikke er så tæt på disse buslinier med fordel kan have lavere bebyggelsesprocent og bruges til at give området luftighed eller et grønt præg.

Ved fastsættelsen af bebyggelsesprocenter for områderne er der taget udgangspunkt i de fastsatte bebyggelsesprocenter i lokalplaner for en række områder som er anset for at være tætte, men stadig attraktive, samtidig er bebyggelsesprocenter for tilstødende områder vurderet. Dette er sket efter samme fremgangsmåde som ved vurderingen af de eksisterende aktiviteter, altså ved hjælp af satellitfotos og forudgående kendskab. Det har i vurderingen af bebyggelsesprocenten vejet tungt, hvor området er lokaliseret. Således er centrale områder med god placering som sygehusgrundene og godsbanearialet givet meget høje bebyggelsesprocenter, mens områder som Viborgvej, Engtoften og Damagervej er tilegnet en relativt lav bebyggelsesprocent, blandt andet grundet afstanden til centrum. Områderne i Skejby er i den forbindelse tildelt en bebyggelsesprocent lidt under de resterende, da det vurderes

at være hensigtsmæssigt ved udbygningen af et så stort område.

- Hjulpet til fastsættelse af bebyggelsesprocenterne for de enkelte områder.

Som det fremgår af tabellen er det beregnede areal samlet set nedjusteret med 27 hektar. Dette skyldes i nogle tilfælde kompensation for eksempelvis ydre vej anlæg, der er medregnet i arealet, men ikke bør være del af det brugbare areal. Der er dog også foretaget større nedjusteringer på baggrund af kendskab til nuværende aktivitet, som er kommet til siden 2002. Her er særligt Komponentværkstedet værd at nævne, da den er nedjusteret fra 13,6 til 5 hektar. Dette skyldes udvikling af området, særligt i områdets vestlige ende, hvor blandt andet Bruuns Galleri kan nævnes.

### Fordeling af boliger og erhverv

Fordelingen af etagemeter mellem boliger og erhverv er samlet set cirka 4 til 1, og det mål er der taget udgangspunkt i ved fordelingen i de enkelte områder. Dette er gjort for at sikre et godt mix af funktioner, hvilket er fastsat som et princip i Kapitel 5, og blandt andet hjælper til at reducere transportafstandene og gøre byområder mere levende.

På den baggrund er kun områder til C-erhverv og området Tretommervej udlagt til 100 % erhverv, hvilket begrundes med, at C-områderne egner sig dårligt til boliger grundet deres beliggenhed langt fra bycentrum og højfrekvent kollektiv trafik, mens Tretommervejs beliggenhed i et relativt homogent boligkvarter og i krydset mellem 2 store veje gør den mere brugbar til erhverv end boliger.

Fordelingen af erhverv og boliger er også sket på baggrund af lokaliseringen af området, eksisterende aktiviteter og til-

stødende aktiviteter. Således er Klamsagervej, Thorsagervej og Engtoften tildelt en relativt stor andel erhverv, grundet deres eksisterende erhvervsandel, mens de centrale områder som Godsbanearialet og De Bynære Havnearealer er tildelt en højere andel erhverv grundet muligheden for centralt placerede A-erhverv.

Det er i forbindelse med erhvervslokaliseringen også blevet vægtet, at erhverv kan fungere lydisolerende for de mere støjfølsomme boliger. Erhvervene kan således lokaliseres med høj tæthed ud mod de større veje og dermed sikre mere fredelige boligkvarterer i kernen af områderne.

#### Bygningshøjde

Der er ikke fastsat bygningshøjde i løsningsforslaget, da der i den forbindelse er lagt mere vægt på fleksibilitet i forhold til den specifikke planlægning af de enkelte områder. Det er imidlertid væsentligt at fremhæve at den nuværende maksimale bebyggelsehøjde i kommuneplanen på 6 etager flere steder kan blive svær og uønskelig at opretholde. Det foreslås således, at denne standard ophæves eller i det mindste revideres for udvalgte områder med høj bebyggelsestæthed. I nogle af disse områder vil enkelte bygninger af 7-8 etagers højde være tilfredsstillende, men brug af enkelte væsentligt højere bygninger i de tættere områder anses som et positivt supplement, der kan hjælpe til at sikre den høje bebyggelsestæthed, sikre friarealer og hjælpe til at skabe et interessant udseende af området. Dette er i lighed med kommunens planer for høje huse, omtalt i reference-scenariet, skønt det i dette løsningsforslag kan være hensigtsmæssigt at tillade høje huse i et større omfang end disse planer lægge op til.

#### Lokalisering af A-, B- og C-erhverv

For at opfylde nøgleordet om placering af virksomheder efter transportbehov, er de enkelte områder vurderet efter deres egnethed for A-, B- og C-erhverv. C-erhvervene stiller som den eneste funktionstype ikke krav til lokaliseringen i nærheden af højfrekvent kollektiv trafik, men til god tilgængelighed til det overordnede vej-system inklusiv motorvejsnettet. På den baggrund egner de udvalgte C-områder sig kun til C-erhverv.

I de resterende områder er de centrale områder generelt kategoriseret som A-områder, mens de mere perifere er klassificeret som B-områder. Denne klassificering skal imidlertid ikke ses som et en 100 % fordeling, men som en guide til hvilke erhverv, der bør være dominerende. For at opnå et godt mix af funktioner i de ofte store områder er det således nødvendigt at sikre tilgang til basale funktioner som dagligvareindkøb og daginstitutioner lokalt, uanset klassificering som A- eller B-område. Generelt er valget af udlagte arealer og den fastlagte benyttelse af dem, gjort på en måde så dette mix kan fremmes.

I øvrigt skal det pointeres at den nødvendige kapacitet til offentlige institutioner (og dermed en række servicefunktioner) er medtaget i beregningerne, idet disse med hensyn til arealudlæg behandles som andre erhverv, altså gennem antal ansatte og det deraf afledte arealforbrug. Derudover kan de offentlige servicefunktioner placeres hvor det er mest hensigtsmæssigt indenfor de områder, der er udlagt til erhverv. I nærværende rapport adskilles erhverv og offentlige funktioner altså ikke i arealudlæggene.

#### 7.3.2 Øvrig byfortætning

Feltet "Øvrig byfortætning" udgør 399.500 etagemeter fordelt på boliger, A- og B-er-

### Parkeringsforhold

Parkeringsforhold spiller en væsentlig rolle i planlægningen og på trods af ønsket om at reducere biltrafikken vil beboere i de nye områder naturligvis også have biler.

Det forudsættes generelt, at det vil være muligt at lokalisere parkeringspladser under jorden og i kældertagerne på det etagebyggeri der opføres. Det lave forbrug af plads til parkering på gaderne og langs bebyggelse vil således betyde at mere plads kan bruges til rekreative formål i forbindelse med boliger.



hverv. Denne kapacitet forventes at kunne opnås gennem generel fortætning af områder, der enten er vurderet at være for små til at udpege og vurdere enkeltvis, eller som ikke i dag fremstår som oplagte fornyelsesområder, men siden kommer til det. Endvidere påtænkes denne øvrige fortætning at skulle ske gennem gradvis forøgelse af bebyggelsesprocenterne i kerneområder for den kollektive trafik. Det kan enten være langs de højfrekvente linier, eller i områder hvor linier med høj eller middelhøj frekvens møder hinanden.

At det er muligt at foretage denne generelle fortætning sandsynliggøres af følgende:

- Kommuneplan 2001 identificerer en række mindre områder i kapacitetsanalysen, som grundet deres størrelse ikke er medtaget enkeltvis i dette løsningsforslag. [Århus Kommune, 2002]
- Århus vurderer selv i Kommuneplan 2001, at midtbyen har potentiale for fortætning i form af huludfyldning i karréer samt ved at renovere bygningers tagetager og benytte disse til boliger. Huludfyldningen har på årsbasis udgjort en tilvækst i omegnen af 5.000 etagemeter, skønt reserven vurderes at være beskednen i dag. Dertil blev potentialet for generel fortætning i centrum på daværende tidspunkt vurderet til 100.000 etagemeter. [Århus Kommune, 2002]
- Inden 2030 vil en relativt stor del af boligmassen skulle udskiftes gennem naturlig udskiftning, hvilket kan give mulighed for højere bebyggelsesprocenter i det nye byggeri.
- Ved at muliggøre højere bebyggelsesprocenter kan det blive økonomisk attraktivt for grundejere at nedrive eksisterende bygninger i områder med lav tæthed til fordel for byggeri med højere

bebyggelsesprocent.

### 7.3.3 Udbygningsrækkefølge

I lighed med udpegelsen af anvendelige byudviklingsområder er det væsentligt at fastsætte en rækkefølge for udbygningen. De forskellige områder for byudvikling har ikke samme kvaliteter, og af forskellige årsager kan det være mere ønskeværdigt at udbygge nogle af områderne før andre. Den forventede vækst på 50.000 boliger og 35.000 arbejdspladser indeholder stor usikkerhed, og den reelle vækst kan let blive mindre. Alene på den baggrund er det væsentligt at sikre, at de bedste områder udnyttes først, hvormed mindre gode områder muligvis kan overflødiggøres. Samtidig er der nogle hensyn at tage i forhold til det kollektive trafiksystem, hvor dele af ruterne vil kunne spares indtil områderne udbygges.

Byomdannelse er ofte præget af usikkerhed omkring, hvornår en given aktivitet ophører, og hvorvidt en byherre kan findes til det ønskede projekt, og det er således ikke hensigtsmæssigt at udstikke skarpe og faste regler for udbygningen. Udbygningsrækkefølgen skal således i højere grad fungere vejledende og udstikke den overordnede tendens.

I dette løsningsforslag prioriteres byomdannelse og fortætning over barmarksudvikling, og der skal dermed være fokus på at fremme udviklingen i disse områder, før barmark tages i brug. Dette er i tråd med at områderne indenfor Ringvejen, og særligt de centrale områder ønskes udbygget før de mere perifere områder som det nordlige af Skejby og Viborgvej. Dermed sikres, det at de centrale områder med gode forhold for fodgængere og cyklister, og som er lette at betjene med offentlig transport udnyttes. Udvidelsen af Skejby Sygehus er imidlertid forudsat at ske indenfor en kortere årrække, og er samtidig en forudsætning for, at sy-



gehusgrundene i midtbyen bliver ledige. Derfor kan sygehusudvidelsen samt udviklingen af Skejby Syd ske sideløbende med udbygningen i midtbyen. Klamsagervej Viborgvej og de nordlige dele af Skejby bør udbygges sidst, da de ligger længst fra centrum, og samtidig vil være sværere at betjene med kollektiv trafik. De planlagte busruter vil således kunne undgå at betjene disse områder indtil de udbygges.

#### 7.3.4 Skejby

Det klart væsentligste område til byudvikling er Skejby, som i alt indeholder mere end 40 % af den samlede etagearealkapacitet (dette er inklusiv sygehusudvidelsen). Skejby's placering er ikke så optimal til boliger samt A- og B-erhverv som nogle af de mere centralt beliggende områder, grundet den relativt store afstand til centrum, men den manglende kapacitet indenfor Ringvejen nødvendiggør udbygning udenfor. Når det er sagt har Skejby en række væsentlige kvaliteter som gør området attraktivt for byudvikling i løsningsforslaget.

En af disse kvaliteter er at, der i forvejen er en høj koncentration af arbejdspladser i området særligt på grund af Skejby Sygehus og erhvervsområdet Oluf Palmes Allé. Netop for Skejby Sygehus ligger der, som omtalt i Afsnit 6.2, planer for en stor udvidelse og disse planer er det valgt at fastholde i løsningsforslaget.

Den udvidelse fordrer i sig selv højfrekvent kollektiv trafik, og for at udnytte den højfrekvente linie er det derfor besluttet at placere boliger og primært B-erhverv på de tilstødende områder, hvor den nuværende aktivitet er relativt begrænset.

Byudviklingen i Skejby er tænkt udbygget fra syd mod nord, således at det ikke bliver nødvendigt at betjene de yderligste områder med højfrekvent kollektiv trafik

før de udbygges.

#### Udvidelsen af Skejby Sygehus

Planerne for hospitalsudvidelsen ændres ikke, af flere grunde. Ekspert på området fremfører at udvidelse i Skejby vil være billigere end renovering af de eksisterende sygehusfaciliteter [Ingeniøren, 2007]. Derudover kan udvidelsen passe ind i nærværende rapport's løsningskoncept, idet den giver muligheder for forholdsvis tæt byggeri som kan betjenes med kollektiv trafik, samtidig med, at områder i midtbyen frigøres til byomdannelse. Endelig trækker det i samme retning at forslaget allerede har været i offentlig debat.

#### De Bynære Havnearealer

Som et af kerneområderne i byudviklingsstrategien vurderes den af kommunen planlagte tæthed på De Bynære Havnearealer at være for lav. Af de i alt cirka 120 hektar, der påtænkes byomdannet, benyttes den sydlige del til rekreative og grønne formål, hvilket accepteres i dette løsningskoncept for at skabe luft i byen og integrere havnen og byen. Dette efterlader cirka 80 hektar til byomdannelse, som i løsningskonceptet gives en bebyggelsesprocent på 120, hvilket øger etagearealet fra kommunens 700.000 til 960.000.

#### Lisbjerg Planerne

I forhold til de opsatte principper vurderes Lisbjerg området ikke at tilbyde de samme kvaliteter, som kan findes tættere på bykernen. Byudvikling i Lisbjerg vil betyde længere rejseafstand til midtbyen, hvilket vil forhindre mange i at gå eller cykle til deres destination. Samtidig vil det sætte større krav til den kollektive trafik, som vil skulle være højfrekvent væsentligt længere end med løsningskonceptets arealudlæg, hvilket vil være omkostningsfuldt.

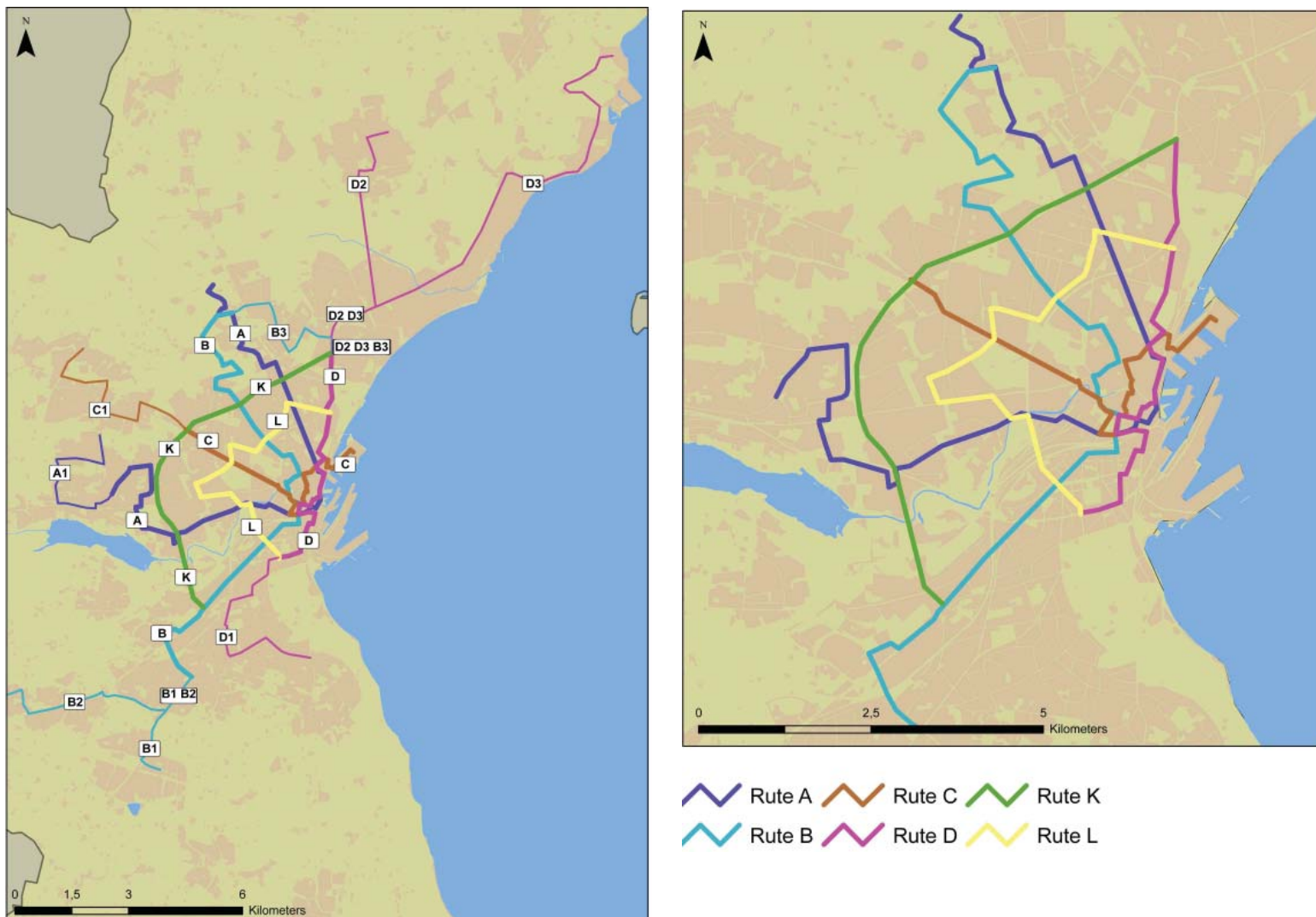
En del af planerne for Lisbjerg var at gøre byen selvforsynende med servicefunktioner og dermed undgå et stort transportbehov. Dette er umiddelbart et positivt træk, men vurderes ikke at kunne hindre stor trafik til midtbyen, grundet midtbyens stærke tiltrækningskraft. Således udnyttes kun en lille del af de sydlige erhvervsarealer i Lisbjerg, som vil blive brugt til C-erhverv grundet deres motorvejsnære lokalisering.

### 7.3.5 De Bynære Havnearealer og komponentværkstederne

De Bynære Havnearealer og komponentværkstederne er nogle af de bedst lokaliserede byudviklingsområder. De ligger helt centralt i byen, hvilket er i overensstemmelse med det overordnede koncept om tættere byudvikling på de rette steder, da placeringen i forhold til midtbyen gør det muligt og oplagt at transportere sig uden bil.

Udviklingen af de to områder vil derfor ske med høj tæthed, som i øvrigt også passer godt ind i profilen for naboområ-

derne. Det er valgt at fokusere på udvikling af A-erhverv i områderne, samtidig med at erhvervsandelen er sat relativt høj, for at sikre muligheder for et bredt udbud af service fra A-erhverv i tråd med bycentrets eksisterende profil.



Figur 7.5 Oversigt over rutenettet med grundnet og forlængelser. Til venstre er ruterne i grundnettet angivet med et bogstav, mens forlængelserne er angivet med et bogstav og et tal. Til højre er kun grundnettet illustreret.

## 7.4 Det kollektive trafiksystem

I planlægningen af det kollektive trafiknet er det valgt kun i meget begrænset grad at basere sig på samme valg som Århus Kommune, både i forhold til den eksisterende situation og planlægningen på området.

### 7.4.1 Valg af transportform

I forhold til referencescenariet, Afsnit 6.2, vælges det i løsningsforslaget ikke at benytte idéen om et letbanebaseret kollektivt trafiksystem, men derimod opbygge et bussystem af høj kvalitet.

Dette valg er truffet på baggrund af en række overvejelser. Først og fremmest skyldes det, at Århus Kommune og COWI ikke forventer, at letbanen vil kunne tiltrække en betydelig mængde bilister. Skønt det anslås at letbanen kan opnå udmærkede passagerantal forventes disse primært at være tidligere buspassagerer eller cyklister. [Jensen og Korsgaard, 2007], [Århus Kommune, 2000] Da det primære sigte med løsningsforslaget er at sikre, at byudviklingen sker uden tilsvarende vækst i privatbilismen, giver dette forhold anledning til at undersøge alternativer til letbanen. Det skal dog understreges, at det ikke udelukkende er valget af letbane som transportmiddel, der gør at referencekonceptet ikke forventes at nedbringe privatbilismen, men i højere grad den samlede planlægning, inklusive letbanen.

Der er imidlertid andre argumenter for at se bort fra letbaneløsningen. For det første er prisen ret høj, 715 millioner kr. for 1. etape og 2,2 milliarder kr. for det fuldt udbyggede net, mens driftsomkostningerne er beregnet til henholdsvis 6 millioner mere og 14 millioner mindre om året. Udgifterne er altså betragteligt større end indtægterne. I den sammen-

hæng skal det dog bemærkes, at Århus Kommune næppe vil komme til at afholde alle anlægsomkostninger, og letbanen vil derfor ud fra et kommunalt synspunkt ikke blive så dyrt som angivet her. Udgifterne kan dog alligevel forventes at blive anseelige. [COWI, 2006]

Et andet argument er, at et bussystem er mere fleksibelt, både at indføre og at ændre efterfølgende. Hvor udførelsen af letbanen har en relativt langt tidshorizont kan et bussystem implementeres med kort varsel, og er også lettere at ændre efterfølgende, hvis der sker ændringer i kundegrundlaget. Endvidere betyder bussystemets højere fleksibilitet, at det er muligt at justere ruterne for at komme så tæt på høje befolkningskoncentrationer som muligt. En anden negativ faktor ved letbanesystemet er, at det kun i begrænset omfang giver direkte forbindelse mellem udgangspunkt og destination, hvilket er en del af principperne. Ofte vil det være nødvendigt med en eller flere omstigninger til bus eller andet letbanetog for at nå det ønskede mål. Da omstigninger er en af de væsentligste demotiveringsfaktorer i forhold til valg af offentlige transportmidler er dette væsentligt [Jensen, 2007a].

Ulemperne ved at vælge et bussystem frem for et letbanesystem er, at skinnebåren trafik ofte ansues som mere komfortabelt, og samtidig kan hæve byens image. Derudover kan det være et problem, at beslutningsprocessen er relativt fremskreden, samt at den involverer flere aktører på grund af letbaneprojektets større regionale betydning og orientering.

Alt i alt vurderes det, at et bussystem giver flere fordele end ulemper og under alle omstændigheder, at det er sandsynliggjort, at muligheden er værd at undersøge nærmere. Det er også værd at bemærke, at den grundlæggende li-

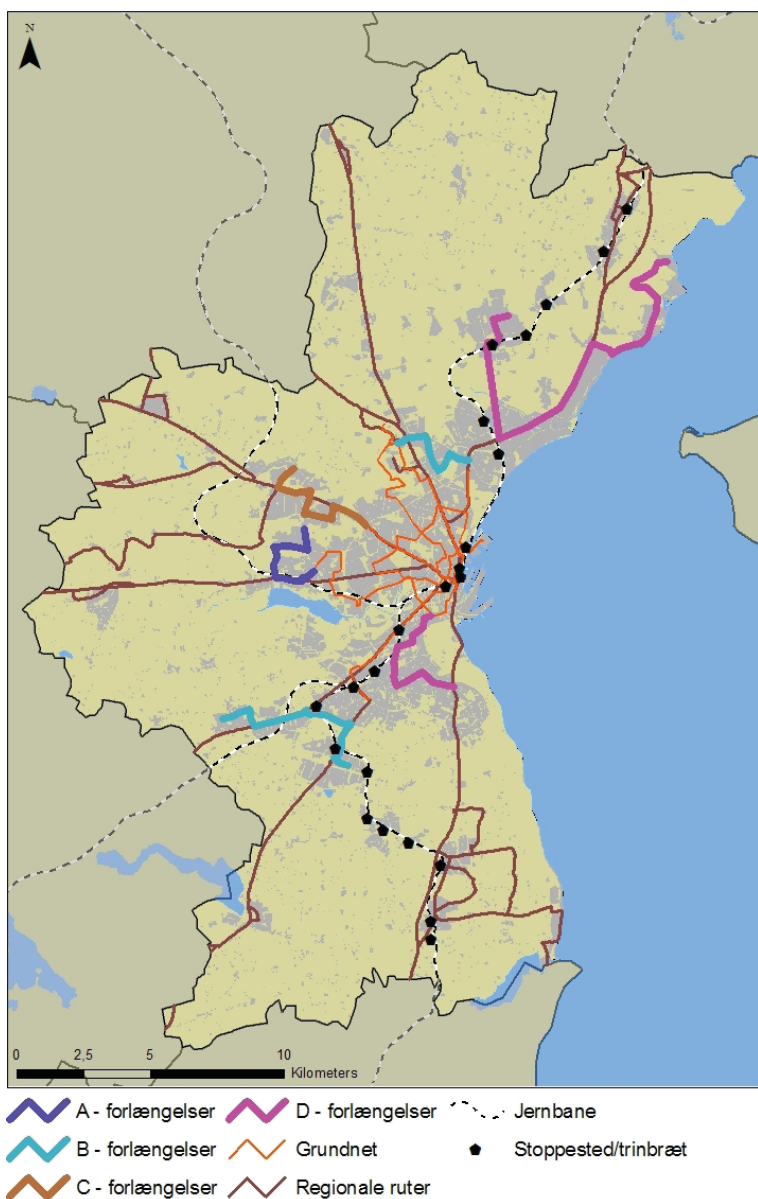
nieføring i løsningskonceptet også kan udføres med letbane, hvis det senere skulle vurderes, at en sådan løsning er at foretrække. Dermed opnås fordelene med en hurtig realisering stadig, uden at det fjerner muligheden for at opgradere til letbane på et senere tidspunkt, for eksempel ved at udnytte busbaner.

### 7.4.2 Ruter

Figur 7.5 viser en samlet oversigt over ruterne i bussystemet. En af tankerne bag er, jævnfør Kapitel 5, at systemet skal være brugervenligt, på den måde, at det er overskueligt og let at finde ud af. Dette er tilstræbt ved at opbygge systemet af nogle konkrete grundelementer. Hovedradiallinier, tværradiallinier og forlængelser ud fra hovedradiallinierne.

Dette er understøttet ved navngivningen af ruterne, hvor henholdsvis radialruterne og tværradialruterne er navngivet i hver deres serie, men med individuelle navne. Forlængelserne er nummereret med basis i hvilken hovedradialrute de udspringer af. Alt i alt betyder det, at de fleste brugere kun har brug for at kende et enkelt bogstav for de fleste rejser. For den mindre kundegruppe, der betjenes af forlængelserne er det nødvendigt også at være opmærksom på, at den bus de står på skal køre forlængelsesruten. Ligeledes vil der næppe kunne opstå tvivl om, hvilken linie, der fører til en bestemt del af byen, idet ruterne ikke har meget overlap. Dermed er det ikke nødvendigt at skulle overveje forskellige ruter og tidsplaner, idet en bestemt rute næsten altid vil være det oplagte valg.





**Figur 7.6 Det resterende kollektive transportsystem: Bussystemets forlængelser samt tog og regionale busruter.**

Rejser på tværs af byens radialer er tilgodeset med de tværradiale linier samt ved at begge tværradiale ruter krydser alle de dobbeltradiale ruter. Dermed opnås god sammenhæng i systemet.

Denne effekt med en stærk identifikation mellem rejsemål og ruter kan eventuelt forstærkes ved, at der på busserne visuelt fremhæves, hvilken rute de kører. Udover ved blot et bogstav i forruden kan forskellige forskellige farvetemaer på busserne eller lignende bruges.

#### Grundnettet

Det kollektive trafiksystem i løsningsforslaget udgøres af et busnet, som er tænkt fra bunden i forhold til de eksisterende bystrukturer og den planlagte udvikling. Dette bussystem suppleres dels af de regionale busruter og dels af nærbanerne mod Grenå og Odder. Disse er ikke blevet undersøgt nærmere, og forudsættes derfor at fortsætte deres drift som for nuværende.

Bussystemet er opbygget i forhold til de grundlæggende principper fastlagt i Kapitel 5. Ud fra dette er det valgt at opbygge et højfrekvent grundnet, som dækker byen til Ringvejen, og i nogle tilfælde lidt længere. Grundnettet er vist på Figur 7.5 og består af fire hovedruter, der kører tilnærmet dobbeltradialt, (ruterne A, B, C og D) samt to middelfrekvente ruter (ruterne K og L) som går på tværs af de radiale linier.

De dobbeltradiale ruter tjener til at betjene midtbyen som er det mest besøgte område i Århus. [Iversen, 2007c] Dette gøres langs indfaldsvejene Grenåvej, Randersvej, Viborgvej og Skanderborgvej, samt langs Paludan Müllers Vej og Søren Frichs Vej<sup>1</sup>. Dette er valgt idet dis-

<sup>1</sup> Silkeborgvej er ikke inkluderet i grundnettet, da det ville skabe redundans med servicen på Søren Frichs vej, som i lyset af eksisterende

se veje dels muliggør en dækning af de fleste større befolkningskoncentrationer, og dels fordi brugen af indfaldsveje muliggør at grundnettet kan være enkelt og direkte, jævnfør principperne i Kapitel 5.

Derudover består grundnettet af to tværradiale ruter, som dels sikrer betjening af en række områder, som falder imellem de radiale ruter, og dels skaber forbindelse mellem de radiale ruter, for at give mulighed for direkte rejser, der ikke relaterer sig til bymidten. Desuden har den yderste af de tværradiale ruter også til formål at forbinde Skejby, Viby og Brabrand-Gjellerup, som er de vigtigste bydelscentre i Århus. Den inderste tværradiale rute, rute L, køres som en cirkel-forbindelse, idet den udgør den ene del af rute D. Betjeningen på rute D vil således udgøres dels af busser, der kun kører rute D og dels af busser der kører linie L. Derved opnås at rute L både kan benyttes som forbindelse direkte til midtbyen og forbindelse mellem de radiale linier.

De radiale ruter har alle deres udgangspunkt omkring Banegårdspladsen og Park Allé, som vil fortsætte som det centrale samlingspunkt for den kollektive trafik. Dette er valgt idet det giver mulighed for let omstigning mellem bussystemet og regionale busser og tog, og idet området allerede har kapacitet til en stor mængde busser. Det pres som fire højfrekvente ruter vil betyde overstiger ikke det eksisterende pres i form af antal afgang pr. døgn [Rapidis]. I centrum i øvrigt er det forsøgt undgået, at mere end to ruter kører på de samme strækninger, for at undgå trængselsproblemer, og for at dække området tættere med højfrekvent busdrift. Således forekommer det kun i begrænset omfang at to højfrekvente ru-

og planlagte bystrukturer fungerer bedre som linie for den kollektive trafik. Oddervej er ikke medtaget idet befolknings- og beskæftigelseskoncentrationerne i den sydlige del af forstæderne er vurderet ikke at kunne understøtte et højfrekvent system.



ter betjener samme strækning.

Den grundlæggende idé i bussystemet er som nævnt at følge principperne fra Kapitel 5. Dette giver dog anledning til overvejelser i forhold til, at systemet både skal have en enkel og direkte linieføring, og være tæt på brugerne. Det kræver, at der findes en balance mellem, at linieføringen opsøger bolig- og arbejdspladskoncentrationer, og at den føres direkte. I dette løsningsforslag er det gjort ved overordnet at holde de direkte linier, og kun afvige i tilfælde af større gevinster i dækningsgrad. Ligeledes er det tilstræbt at mindre direkte linieføring kun forekommer ved ruternes ender, således at hovedparten af turen foregår direkte. Grundlæggende sker dette kun udenfor Ringvejen, samt ved den indre tværradiale linie (rute L).

#### Det resterende busnet

De dobbeltradiale, højfrekvente ruter i grundnettet opsplittes i en række 'forlængelseslinier' når de når uden for det tæt bebyggede område, for dermed sammen med de regionale ruter at dække områder med lavere tæthed med busdrift med lavere frekvens. Disse fremgår af Figur 7.6. Dette er gjort for at afstemme serviceniveauet med kundegrundlaget og sikrer samtidig, at der er en bredere dækning end grundnettet kan tilvejebringe. Det er dog stadig valgt kun at betjene områder med et relativt stort kundegrundlag.

Ved forlængelserne er indirekte linieføring i højere grad accepteret, idet der derved sikres en større dækning. Rute D dækker Højbjerg i syd og Vejlbj-Risskov, Lystrup, Skæring og Egå i nord. Selvom de nordligste af disse områder har et relativt dårligt kundegrundlag er de alligevel medtaget, idet disse ikke er betjent med regionalbusser eller tog. Vejlbj og Skejby

øst for Randersvej er dækket af en forlængelse til rute B, som i den anden ende dækker Tranbjerg og Hasselager. Tilst og de vestlige dele af Hasle dækkes af rute C, og Brabrand dækkes af rute A.

Som det fremgår kan bussystemet i denne løsning karakteriseres som et 'bynet', hvor der er fokus på at betjene de sammenhængende byområder med en vis tæthed. Dette er gjort ud fra en tankegang om at formålet med det kollektive transportsystem er at udgøre et reelt alternativ til privatbilismen. Hvis dette skal gøres på en rentabel måde sætter det en række begrænsninger for hvor høj grad af dækning, der kan opnås. Denne løsning udnytter i stedet de regionale busruter, samt togforbindelserne i kommunen, som tilsammen dækker de resterende oplandsbyer. Det vil dog visse steder resultere i en kollektiv trafikbetjening af lav kvalitet. Dette er naturligvis ikke ønskværdigt, men i forhold til løsningsforslagets formål kan denne opbygning opnå en højere ressourceeffektivitet.

Dog er det værd at bemærke at systemets fleksibilitet gør det simpelt at øge dækningen og rækkevidden, ved at lægge mere vægt på forlængelserne.

Busbaner eller samkørsel med den øvrige trafik

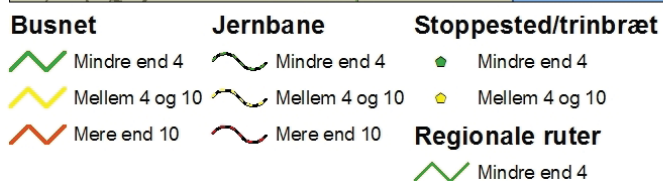
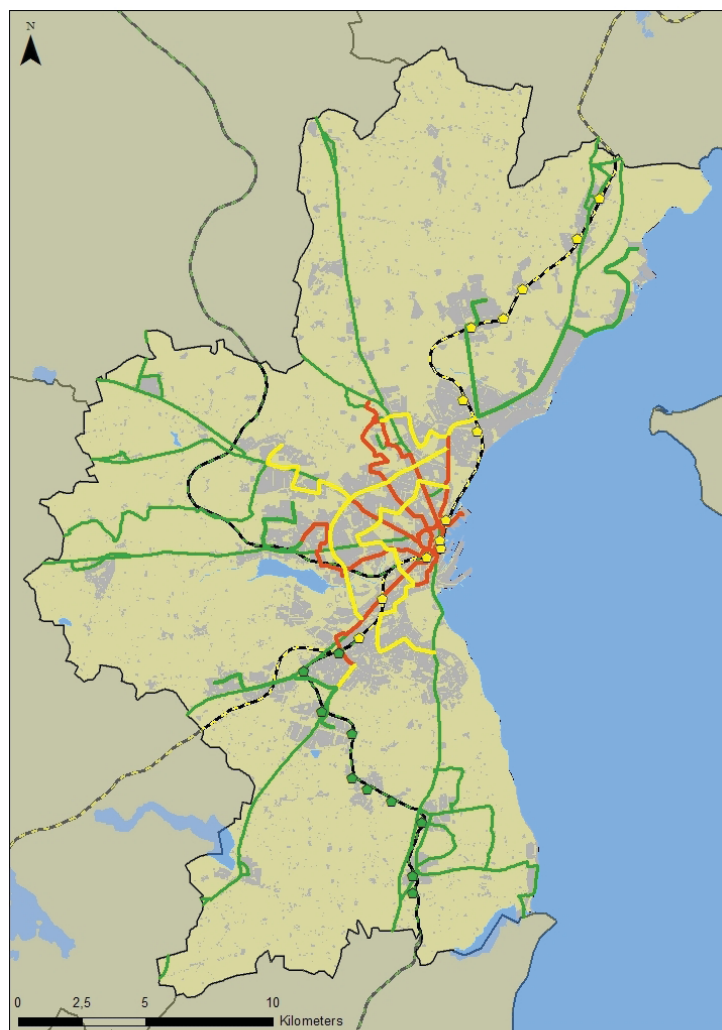
Forhøjelse af antallet af busser på indfaldsvejene vil i sig selv betyde en større trafikmængde på disse veje, og da busserne samtidig vil skulle standse og igangsætte med jævne mellemrum, vurderes en forhøjelse i frekvensen at kunne medvirke væsentligt til trængselsproblemer på disse vejstrækninger. Der er allerede i dag problemer med trængsel på dele af disse indfaldsveje [Iversen, 2007b], og den prognosticerede stigning i privattrafikken, jævnfør Afsnit 1.2, vil samtidig øge trængslen til gene for trafikken generelt og den kollektive trafik i

særdeleshed.

På den baggrund ville det være ønskeligt at udvide vejnettet på disse strækninger med en busbane i hver retning. Således ville busserne ikke sidde fast i trængslen, og den øvrige trafik ville ikke generes af ind- og udflettende bustrafik. Sådanne busbaner sikrer, at den kollektive trafik flyder, og er for eksempel planlagt for Randersvej forud for letbanen, som det fremgår af referencescenariet. Denne løsning er imidlertid relativt dyr og bliver yderligere problematisk, da vejene typisk ligger lige op til eksisterende bebyggelse. Specifikt for Randersvej betyder dette, at det har været nødvendigt at opkøbe et antal huse til nedrivning, hvilket har været upopulært og omkostningsfuldt. [Haustorp et al., 2006]

Da der allerede er investeret 60 mio. kr. i opkøb af huse på Randersvej [Århus Kommune, 2005 b], forudsætter dette løsningsforslag, at der etableres busbaner på den strækning, men hvorvidt der skal etableres lignende busbaner på de øvrige indfaldsveje vil afhænge af nærmere overvejelser af en række faktorer som det ikke har været muligt at gå ind i her. Blandt disse er, i hvilket omfang sådanne baner kan etableres uden væsentlig nedrivning af bygninger, om det er økonomisk forsvarligt og ikke mindst om trafiksituationen vil kunne bære den øgede frekvens uden denne udbygning.

På strækninger, hvor det er meget komplekst at udvide vejen, eller hvor behovet



**Figur 7.7** Frekvenser for løsningsforslagets kollektive trafiknet i dagtimerne. Lokale busser, tog og regionale busruter, hvor sidstnævnte er klassificeret som lavfrekvente da de generelt kører sjældent og uregelmæssigt.

for besluttede busbaner ikke er stort, er der imidlertid en række andre muligheder for at prioritere busserne, og dermed give dem en fordel i forhold til bilerne.

**Lyssignaler tilpasset den kollektive trafik:**

Der er en række måder lyssignalerne kan tilpasses den kollektive trafik. Dette kan blandt andet gøres ved at chaufføren udstyres med mulighed for at "bede" om grønt lys eller automatisk via en sender installeret i bussen, der fortæller lyssignalet, at en bus er på vej, og at den derfor skal skifte til grønt. For visse ruter kan op mod 70-80 % af alt tabt tid for den kollektive trafik skyldes ventetider i lyskryds, og et prioriterings-system vil således både kunne forkorte rejsetiden og øge præcisionen. Det skal imidlertid holdes for øje at et sådant system vil forstyrre den øvrige trafikafvikling. [Griffin, 2005]

**Busbaner i lyskryds:** Der er flere steder, blandt andet i Leeds, etableret busbaner i krydsene i stedet for på hele strækninger. Dette gør at busserne altid vil holde forrest ved et lyskryds. Dertil kan denne bane være fremskudt i forhold til de øvrige baner, således at bussen har et forspring i det der bliver grønt. [Griffin, 2005]

**Blandet trafik med kollektiv trafik i front:**

På veje med kun et spor er det muligt at etablere et system, hvor bussen altid kører forrest, og så trækker en

hale af bilister efter sig. Dette kan i praksis gøres ved at undlade at give bilisterne overhalingsmuligheder blandt andet ved stoppestederne. På den måde skal bussen aldrig holde tilbage for den øvrige trafik. Dette betyder selvfølgelig, at den øvrige trafik vil forløbe langsommere end normalt, men hvis alternativet er, at kun kollektiv trafik må køre i kørebanen, så kan det være ønskeligt at udnytte overskydende vejkapacitet på denne måde. [Griffin, 2005]

I hvilket omfang busserne skal prioriteres vil afhænge af konkrete afvejsninger på de enkelte vejstrækninger. Trafikplanlægger Anton Iversen vurderer på baggrund af en undersøgelse, at Grenåvej, Randersvej, Viborgvej og Oddervej er de steder, der er størst behov for prioritering, og på de tre førstnævnte er der også allerede udført forskellige former for prioritering. [Iversen, 2007c] Skanderborgvej er således ikke umiddelbart problematisk, men valget af prioriteringsmidler skal naturligvis ses i forhold til den forventede trafik og ikke den nuværende.

Frekvenser	12	6	4	2
Ruter	A, B, C, D	K, L, B3, C1, D1	A1, B1, B2, D2, D3	D3

**Figur 7.8** Fordelingen af de enkelte ruter på frekvenser. Det skal bemærkes, at der forekommer højere frekvenser, hvis to ruter kører i samme strækning, som det for eksempel er tilfældet med nogle af forlængerruterne, som kører den første del af hver deres strækning sammen. I disse tilfælde bør ruteplanlægningen sikre at afgangene på de to ruter er tilpasset hinanden, således at de er jævnt fordelt. Frekvenserne er angivet for en 'normaltime' jævnfør Appendiks A.

### 7.4.3 Frekvenser og kapacitet

Som nævnt er frekvenserne for de forskellige ruter og delruter fastlagt efter størrelsen af kundegrundlaget. De fastsatte frekvenser er illustreret på Figur 7.7. Det ses, at de radiale linier i grundnettet er højfrekvente, mens der er midelfrekvent service på de tværgående linier samt nogle af forlængelserne. Busnettet er kun lavfrekvent i de yderste dele af forlængelserne og på de regionale ruter.

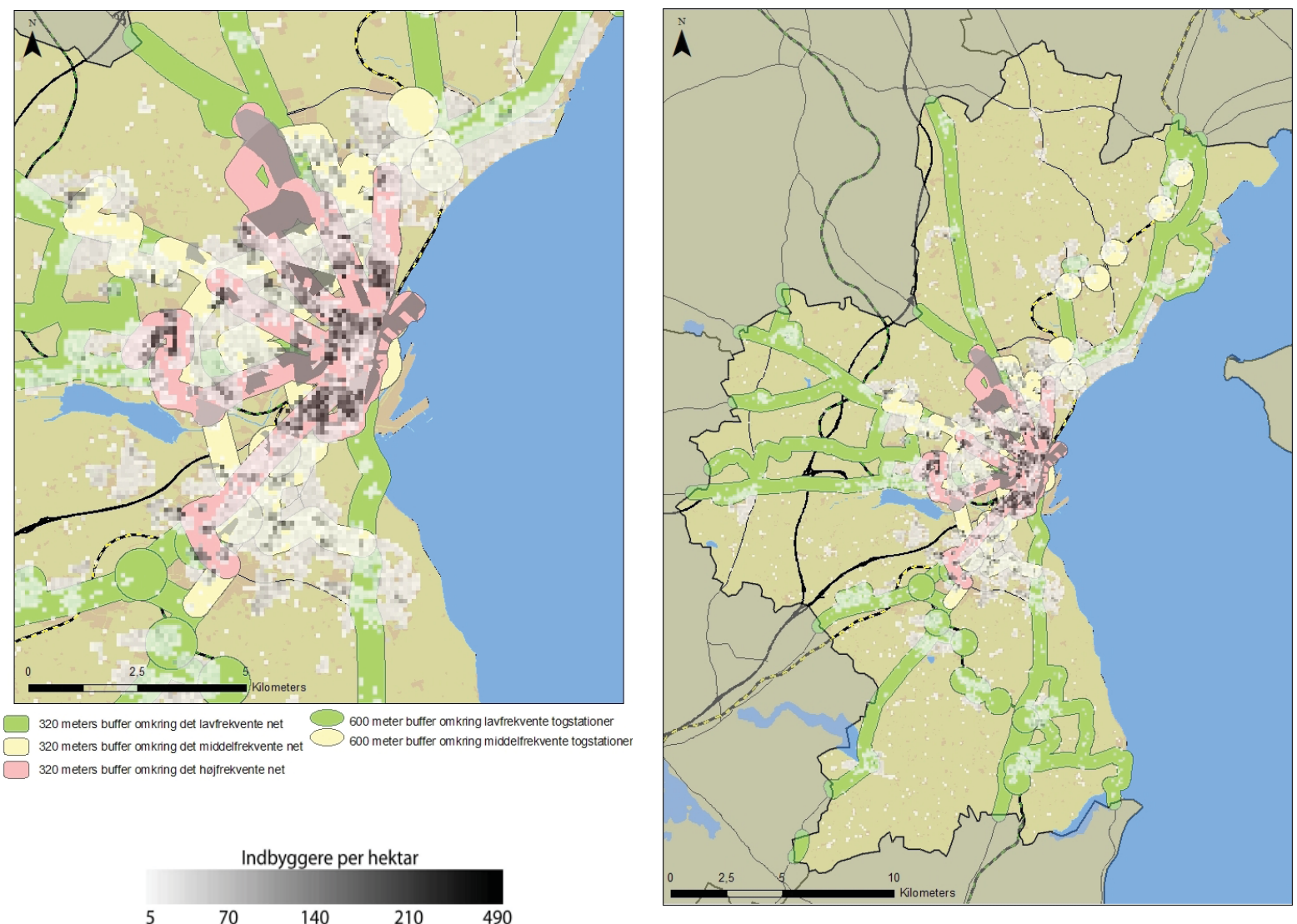
Der er fastlagt frekvenser for hver rute på et generelt niveau. Det vil sige, at der ikke er udarbejdet detaljeret ruteplanlægning, men at en ønskelig frekvens er angivet for hver rute. Dermed er det muligt, at ruter med lavere frekvens kan koordinere køreplaner, således at omstigning mellem forskellige ruter kan ske med så lidt tidsspilde så muligt. Ligeledes er det muligt, at praktiske forhold for eksempel omkring sammenkøringen af hovedlinierne med forlængelserne kan indtænkes. Frekvenserne for de forskellige ruter og forlængelser fremgår af Figur 7.8.

De angivne frekvenser skal tolkes som vejledende, og kan justeres afhængig af detailplanlægning og reelt behov. Det forudsættes dog, at de radiale ruter skal køre tit nok til, at det ikke er nødvendigt at benytte køreplanen ved rejser på disse ruter.

Udover at forbedre serviceniveauet kan justering af frekvenserne også benyttes til at øge eller sænke kapaciteten efter behov, enten generelt eller i tilfælde af kortere spidsbelastningsperioder. Frekvenser mellem 10 og 20 har alle nogenlunde samme effekt på ventetiden og dermed serviceniveauet, jævnfør Afsnit 3.1. Ved de højere frekvenser kan der dog, som tidligere nævnt, forekomme

øgede trængselsproblemer, hvorfor øget kapacitet bedre opnås ved at bruge større busser. Ledbusser bruges allerede i nogen grad i Århus.

Det skal dog bemærkes, at disse løsninger kun fungerer til en vis grænse. Hvis det skulle blive problematisk at opnå den nødvendige kapacitet med busser er der som nævnt ingen hindring for at nærværende løsningsforslag kan opgraderes til et skinebåret system med højere kapacitet.

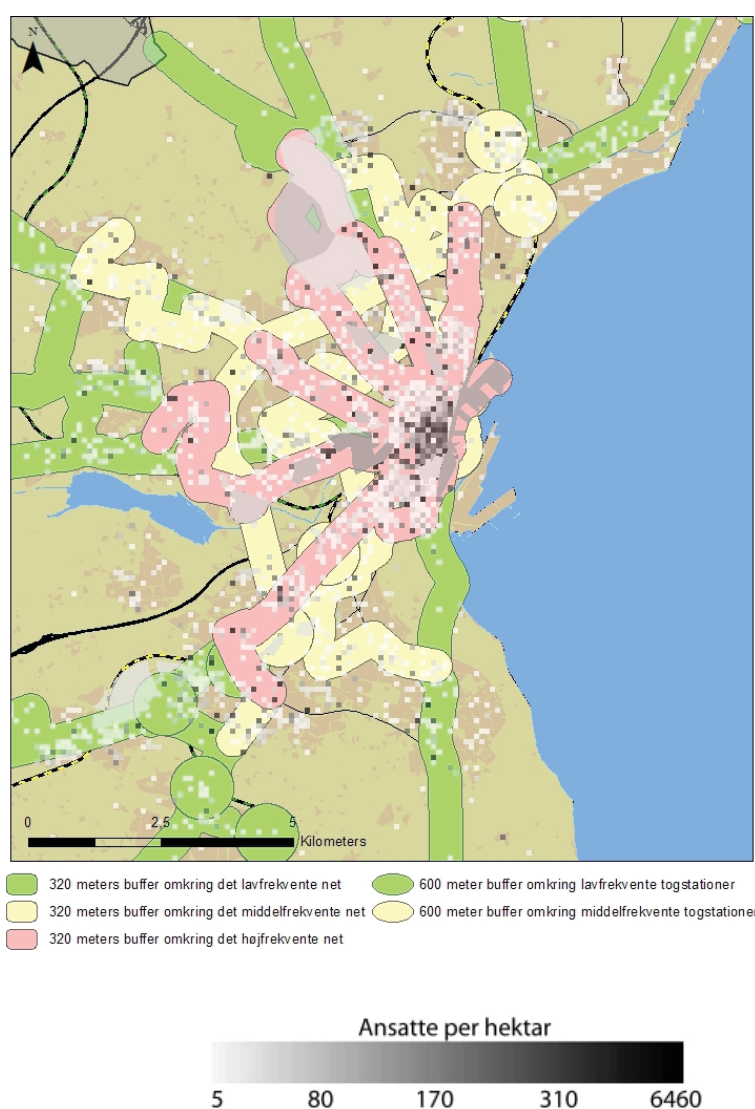
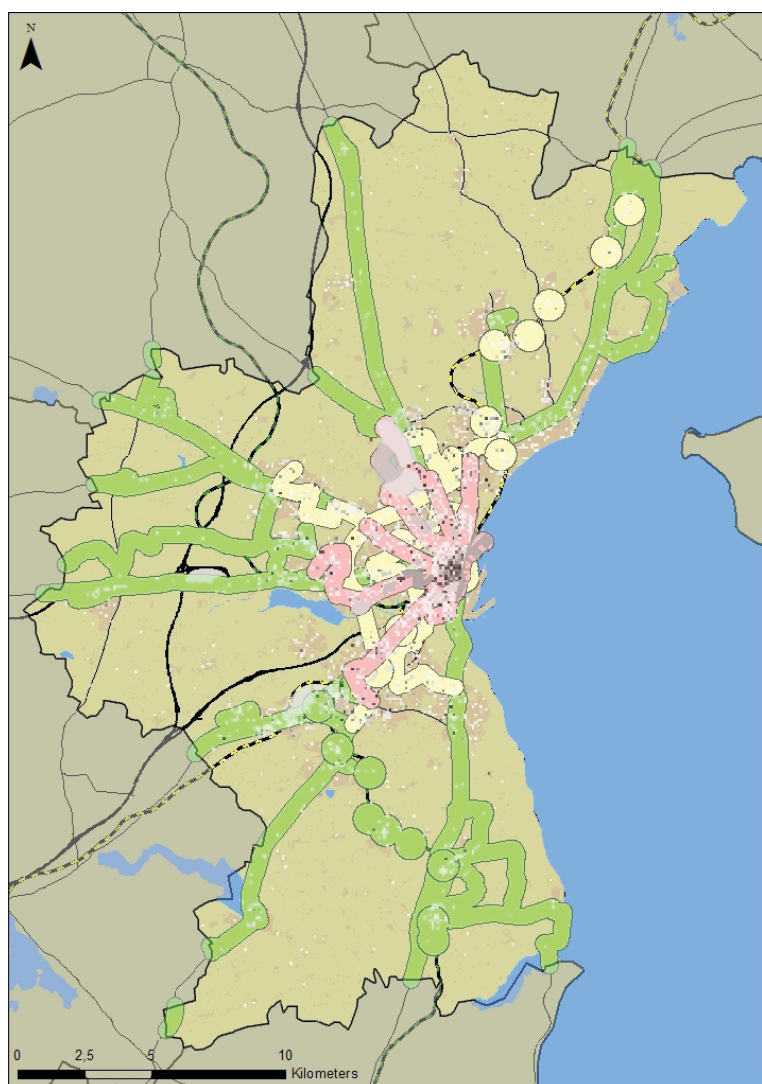


**Figur 7.9 Sammenhængen mellem boliglokalisering og løsningsforslagets kollektive trafiknet. Det kollektive trafikudbud er vist i de tre frekvensintervaller og med gangafstanden, begge dele benyttet som i Afsnit 4.3. Boliglokaliseringen vises gennem tallene for befolkningstæthed. Her er der foretaget en gennemsnitsbetragtning i byudviklingsområderne, mens tætheden i de resterende områder illustreres som i den nuværende situation. [BVL]**



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

Figur 7.11 Oversigt over dækningsgraden for det planlagte kollektive bussystem.



Figur 7.10 Sammenhængen mellem erhvervslokalisering og det planlagte kollektive trafiksystem. Udarbejdet som Figur 7.9.

#### 7.4.4 Dækningsgrad

Systemets dækningsgrad er som nævnt væsentlig, hvilket blandt andet fremgår af principperne for kollektiv trafik, Kapitel 5, hvor det nævnes som væsentligt at systemet er både højfrekvent og tæt på borgerne. I lighed med analysen af den nuværende kollektive trafik, Afsnit 4.3, foretages derfor følgende en analyse af dækningsgraden af løsningsforslagets system, for befolkning og arbejdspladser.

Kortene i Figur 7.9 og 7.10 viser henholdsvis dækningen af befolkningen og af arbejdspladserne. Ved kortlægningen af indbyggere og arbejdspladser er der taget udgangspunkt i de eksisterende forhold i de områder som ikke påtænkes udviklet.

Arealerne til byvækst er på kortet illustreret gennem en gennemsnitsbetragtning af tætheden, og billedet vil således i virkeligheden blive mere ujævnt.

Figur 7.9 og 7.10 viser en meget høj grad af dækning med høj og mellemfrekvent kollektiv trafik indenfor og i umiddelbar nærhed af Ringvejen. Langt de fleste store erhvervs og boligkoncentrationer er dækket og stort set alle byudviklingsområder. De få, der ikke er helt eller delvist dækkede, er primært områder til C-erhverv, der i følge principperne for god kollektiv trafik, Kapitel 5, skal nedprioriteres i forhold til den kollektive trafik.

Udenfor Ringvejen er det kollektive trafikudbud mere begrænset. Bortset fra de tætteste områder i umiddelbar forlængelse af Århus by, så betjenes omegnen af Århus by primært med lavfrekvente linier. I det åbne land er det samtidig kun større oplandsbyer, og der er således store områder, som ikke dækkes af kollektiv trafik indenfor 400 meters gangafstand.

Der er for løsningsforslagets kollektive



trafiknet også foretaget en kvantitativ analyse af dækningsgraden. Resultatet af denne analyse fremgår af Figur 7.11, og analysen er som figuren viser foretaget for det nye systems dækning af befolkning og arbejdspladser i dag, dækningen af de nye områder, og dækningen for den samlede situation, som den vil se ud i 2030, hvis planen gennemføres og forudsætningerne holder stik.

Figur 7.11 kan sammenlignes med de tilsvarende figurer i analysen af det eksisterende kollektive trafiknet, Figur 4.19 og Figur 4.23, hvorved dækningen af den eksisterende befolkning og beskæftigelse for de systemer kan sammenlignes. Heraf ses, at løsningsforslagets busnet generelt giver en langt bedre dækning med højfrekvente busser. Hvor det eksisterende busnet dækker befolkning og erhverv indenfor 400 meter med henholdsvis 25 % og 33 % er de tilsvarende tal for løsningsforslagets busnet 36 % og 49 %.

Denne forbedring er i nogen grad sket på bekostning af dækningen med lavfrekvente buslinier, og løsningsforslaget giver således en lavere samlet dækning af boliger og arbejdspladser (70 % og 82 % mod 91 % og 92 % ved det eksisterende system indenfor 400 meter). Dette var en af konklusionerne på analysen, at den store spredning af buslinier var problematisk, da det eksisterende bus-system ikke formåede at tiltrække et tilstrækkeligt antal kunder. Således er det i løsningsforslaget tilstræbt at øge antallet af personer, der dækkes af et højklasset kollektivt trafiktilbud, frem for at dække bredt og tilbyde et større antal af kommune borgere lavfrekvent offentlig transport.

Dette vurderes at kunne tiltrække flere brugere til den kollektive trafik, men kan være problematisk, blandt andet i forhold sociale hensyn. Det skal imidlertid igen fremhæves, at systemet har

mulighed for yderligere udvidelse af de lavfrekvente grene, såfremt disse sociale hensyn vurderes at veje tungere end de økonomiske.

Det fremgår yderligere af Figur 7.11, at dækning af de planlagte byudviklingsområder er meget høj. 86 % af de nye boliger er således dækket af højfrekvent busdrift indenfor 400 meter, mens stort set samtlige boliger har kollektivt trafiktilbud af en eller anden frekvens indenfor denne afstand. Billedet er nogenlunde det samme for erhverv, hvor det højfrekvente net imidlertid kun dækker 70 % af arbejdspladserne indenfor 400 meter. Dette skyldes dog i høj grad at det ikke er prioriteret at betjene C-erhvervene med højfrekvent offentlig transport. A- og B-erhvervene er således i høj grad dækket af højfrekvent busstrafik.

Disse tal viser at sammentænkningen mellem kollektiv trafik og byudviklingen er prioriteret meget højt, og at næsten alle nye boliger og arbejdspladser betjenes med kollektiv trafik som et reelt alternativ til bilen.

Alt i alt giver byudviklingen og det nye kollektive bussystem en samlet dækningsgrad af befolkningen på 76 %, hvoraf de 47 % er højfrekvent. For beskæftigede er den samlede dækning på 82 % med 52 % som højfrekvent. Ses der på togdriften dækker denne 15 % af befolkningen og 24 % er arbejdspladserne i løsningsforslaget. Af disse dækkes henholdsvis 13 % og 21 % dog også af busnettet.

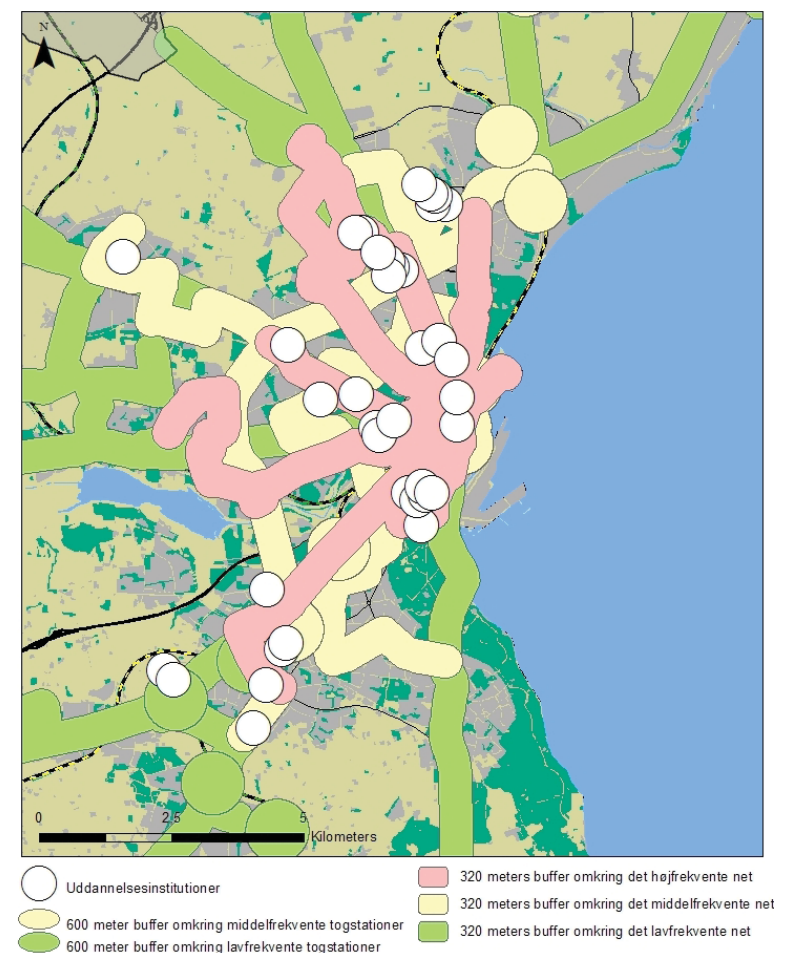
#### 7.4.5 Dækning af andre funktioner

Service- og rekreation er relevante i forhold til trafikgenerering, men som beskrevet i analyserammen, jævnfør Kapitel 3, er disse dog af mindre betydning. På den baggrund vil dette kun blive behandlet på et overordnet niveau her, dog

med fokus på uddannelsesinstitutioner, der som nævnt typisk genererer et stort grundlag for kollektiv trafik.

Som fastlagt i analysen af Århus Kommune er centerstrukturen vigtig i forhold til service- og rekreativfunktioner i Århus. Det kollektive trafiksystem dækker alle de større bydelscentre, og særligt centrum er tilgængeligt fra alle dele af byen på relativt kort tid.

Uddannelsesinstitutioner i forhold til det kollektive trafiksystem er illustreret på Figur 7.12, hvoraf det ses, at de fleste uddannelsesinstitutioner er dækket af det højfrekvente net, mens relativt få



**Figur 7.12 Placeringen af uddannelsesinstitutioner i Århus. De vigtigste ungdoms- og videregående uddannelser, udvalgt fra [aarhus.dk, 2007], og sat i forhold til løsningsforslagets bus-system med buffer. Kortet svarer til Figur 4.24 i analysen af de eksisterende forhold.**

kun dækkes af middel- eller lavfrekvent betjening.

#### 7.4.6 Knudepunkter

Den valgte opbygning af bussystemet medfører, at en række omskiftningssteder vil fremkomme, særligt hvor de radiale og de tværradiale linier mødes, og naturligvis ved Park Allé og Banegårdspladsen. I disse knudepunkter vil det være relevant at sikre et hensigtsmæssigt design som letter eventuelle skift. Dette kan gøres ved hjælp af det konkrete design af lokaliteten.

Derudover bør disse lokaliteter prioriteres i forbindelse med omdannelse og fortætning af byen, idet disse giver let adgang til alle grene af det kollektive transportsystem. Dette gælder naturligvis i de relevante udpegede byomdannelsesområder, som for eksempel ved Tomsagervej og Klamsagervej, men også generelt i områder der ikke er udpeget, men som potentielt kan fortættes på længere sigt. Et eksempel på dette kunne være omkring området ved Tretommervej, hvor rute D går over i forlængelserne D2 og D3, samt linie L, og hvor også rute B3 stopper. Det udpegede område ved Tretommervej er relativt lille, men en generelt fortætning af området ville være i overensstemmelse med principperne for integration af byudvikling og offentlig transport.

#### 7.4.7 Økonomi og udbygningsrækkefølge

I forbindelse med kollektiv trafik spiller økonomi selvsagt en stor rolle, og det er afgørende for implementeringen af en kollektiv trafik plan som overstående, at den økonomisk set er realistisk. I den forbindelse vurderes løsningsforslaget i høj grad at være økonomisk overkommeligt sammenlignet både med den nuværende situation og referencescenariet.

I forhold til det eksisterende net øges strækningerne med høj frekvens væsentligt, hvilket naturligvis vil have omkostninger driftsøkonomisk. Omvendt sløjfes mange af de ruter, der med store omveje dækker de tyndest befolkede områder. Selvom frekvensen her har været lav, betyder de lange omveje og brede dækning også meget lange omløbstider, hvilket også er omkostningsfuldt. Planerne i referencescenariet vil på kortere sigt betyde at det bliver dyrere at drive kollektiv trafik i Århus, mens systemet på sigt forventes at blive lidt billigere.

I forhold til investeringer står det også klart, at bussystemet i løsningsforslaget kan etableres væsentligt billigere end letbanesystemet. De faktiske etableringsomkostninger ved bussystemet vil afhænge af, i hvilken grad busprioritering gennemføres, men vil på intet tidspunkt blive så dyrt som letbaneanlægget.

Til overvejelserne om økonomi hører også overvejelser om passagertal. Det er netop ideen med løsningsforslaget at systemet skal transportere flere mennesker end det nuværende bussystem, og selvom det ikke er muligt konkret at sætte tal på denne forøgelse vil den højere frekvens og den høje dækning af den nye byvækst som udgangspunkt betyde større billetindtægter.

Det er væsentligt at fremhæve, at det

fulde kollektive trafiksystem ikke er nødvendigt at implementere på en gang. Hovedruterne bør fastsættes samlet, men de dele af ruterne, der er planlagt at skulle servicere byudviklingsområderne kan med fordel spares indtil disse områder udbygges. Eksempelvis er det ikke nødvendigt at betjene de nordlige dele af Skejby med højfrekvent kollektiv trafik, før området rent faktisk udvikles. Det skal dog understreges, at det er vigtigt at den kollektive trafik kører efter planen, når områderne tages i brug, for at sikre at de nye beboere fra start får mulighed for at benytte den kollektive trafik som et reelt alternativ til bilen.

### 7.5 Vurdering af løsningsforslag i forhold til de opsatte principper

Formålet med løsningsforslaget er at fungere som en besvarelse af problemformuleringen, og skal altså besvare hvorledes Århus Kommune skal kunne akkommodere den ønskede vækst og samtidig undgå en stigning i privatbilismen. I dette afsnit vurderes det i hvilken grad løsningsforslaget vil kunne bidrage til dette. Udover at overveje dette i forhold til det grundlæggende mål gøres det ved at vurdere i forhold til de opstillede principper for byudvikling og kollektiv trafik, jævnfør Kapitel 5. Vurderingen baserer sig på, hvordan løsningsforslaget adskiller sig fra den situation, som kan forventes baseret på eksisterende plandokumenter, jævnfør Afsnit 6.2. Dette suppleres med viden om den eksisterende situation i kommunen, som identificeret i Kapitel 4.

#### 7.5.1 Bystruktur

Der er en række betydelige forskelle mellem byudviklingen i referencescenariet og i løsningsforslaget. For de fleste af byomdannelsesområderne og enkelte af områderne for barmarksudvikling er de

valgte områder de samme i de to planer, men måden de udnyttes på er ofte vidt forskellig. Blandt andet er der betydelig forskel i omfanget af land, der inddrages til byudvikling i de to scenarier.

I referencescenariet er der udlagt 1620 hektar til byudvikling på barmark, og 1120 hektar yderligere som perspektivarealer, der falder udenfor kommuneplannens 12-årige perspektiv. Hertil kommer de store arealer til byfornyelse der i det store hele er de samme som vælges i løsningsforslaget. I løsningsforslaget udlægges omkring 780 hektar i alt, hvilket er under en fjerdedel af hvad kommunen samlet har udlagt. Dette betyder en væsentlig tættere udvikling i løsningsforslaget, hvor den gennemsnitlige bebyggelsesprocent er på 81 %.

Med hensyn til at fremme *byudvikling de rette steder* er løsningsforslaget mere aggressivt end referencen, både med hensyn til, hvor byudviklingen skal finde sted og i hvilken grad, der kan fortættes på de bedst lokaliserede områder. Reference-scenariets udvikling er i høj grad spredt over hele kommunen selvom fokusområder er udvalgt. Løsningsforslaget fokuserer udviklingen primært indenfor Ringvejen, og skaber på den måde et mere koncentreret kundegrundlag for den kollektive trafik. Dertil betyder de kortere afstande mellem de centrumsnære funktioner at mulighederne for cyling og gang forbedres.

*Blanding af byens funktioner* foregår i referencen primært i bymidten, mens der er en tendens til segregation i udkanten af byen. Løsningsforslaget satser i den sammenhæng på en mere ensartet fordeling af boliger og erhverv. Hensigten med dette er i nogen grad at sikre lokal forsyning både af arbejdspladser og servicefunktioner, men også at undgå at alle ture foregår i samme retning i forbindelse med pendlingen. Ved at fordele arbejds-

pladserne mere på de forskellige byomdannelsesområder kan det kollektive trafiksystem udnyttes bedre, gangafstande mellem byens funktioner reduceres, og der kan opnås mere liv i byen.

I referencen er der udlagt store områder til erhvervsudvikling udenfor det eksisterende byområde, og uden større relation til dette. Dette kan gøre det svært at *lokalisere virksomheder efter transportbehov*, idet også virksomheder, der ellers ville kunne være med til at understøtte det kollektive transport-system vil lokalisere sig udenfor byen, når der er rigelige arealer til rådighed. Med så store arealudlæg som kommunen har udlagt til erhverv mistes i nogen grad muligheden for at styre erhvervslokalisering, hvilket kan betyde dårlig virksomhedlokalisering og øget trafik. I løsningsforslaget er dette en integreret del af planen, gennem konkretisering af områdernes type efter ABC-princippet, og gennem et mærkbart lavere arealudlæg til virksomheder. Dette forventes at kunne medvirke til at mindske privatbilismen.

### 7.5.2 Kollektiv trafik

I dag giver bussystemet i Århus bred dækning over hele kommunen, hvilket bliver suppleret af regionale busser og tog. Reference-scenariets kollektive trafik bygger i den forbindelse på et letbanesystem der, afhængig af fremtidig politisk vilje, vil ofre dele af denne brede dækning til fordel for letbanen. I modsætning til denne letbaneløsning er der i løsningsforslaget planlagt et bussystem med et højfrekvent grundnet med forlængelser ud i oplandet, om end der i meget høj grad er fokuseret på det sammenhængende byområde.

Det kollektive trafiksystem i løsningsforslaget lægger vægt på det højfrekvente grundnet, som er lokaliseret for at op-

fange de største befolkningskoncentrationer. Dermed er der tale om et *højfrekvent netværk tæt på brugerne*. Det skal dog anføres at det begrænser sig til de mest tætte områder, og dermed i nogen grad ofrer bred dækning for højfrekvent betjening i kerneområderne. Konceptet bag bussystemet muliggør til gengæld en høj grad af fleksibilitet, og kan således tilpasses til de mål der måtte være for den kollektive trafik.

Reference-scenariets letbaneprojekt vil i sin endelig udformning også operere med høje frekvenser i dele af byområdet. Letbanen kan dog kun dække en begrænset del af befolkningen, selv hvis det antages at brugeren er villig til at gå længere i forbindelse med skinnebåren trafik. Bussystemet i løsningsforslaget har således bredere dækning med højfrekvent kollektiv trafik, selvom det er uklart i hvilken grad letbanen vil blive suppleret med busser.

Bussystemet i løsningsforslaget er tænkt som et *enkelt, letforståeligt og stabilt grundnet*, både i forhold til den grund-

læggende opbygning og de muligheder, der er for at understøtte dette med navngivning og andre kommunikationsmidler. I forhold til stabiliteten er det prioriteret, at de grundlæggende træk kan bibeholdes, mens systemet stadig er fleksibelt.

Bussystemet er idag ret stabilt, idet opbygningen af systemet er historisk bestemt og gennemgribende ændringer ikke er blevet foretaget. Dette betyder på den anden side også at overskueligheden hviler på, at brugerne har kendskab til systemet baseret på erfaring. Systemet er blevet udbygget gradvist og til dels ad hoc. [Iversen, 2007c] Dette betyder, at der ikke er en logisk og stringent opbygning af systemet, og et erfaringsbaseret kendskab til systemet derfor i højere grad er nødvendigt. Letbanesystemet vil blive endnu mere stabilt og lettere at overskue end løsningsstrategien. Disse kvaliteter afhænger dog i høj grad af hvordan det supplerende bussystem bliver indrettet.

*Hurtig og direkte kollektiv trafik* er i løs-

#### Vurdering af opfyldelse af principper

- **Tættere byudvikling på de rette steder** - Sammenlignet med både den nuværende situation og referencescenariet udvikles der i løsningsforslaget både meget tæt og på centrale arealer i byen. Løsningsforslaget bruger en fjerdedel af arealet i referencescenariet og lokaliserer primært væksten indenfor Ringvejen.
- **Blanding af byens funktioner** - Løsningsforslaget har fastsat blanding af boliger og erhverv i samtlige arealer med boliger.
- **Virksomhedslokalisering efter transportbehov** - Erhvervslokalisering styres i løsningsforslaget gennem ABC-princippet og begrænsning af arealudlægget til erhverv, i skarp modsætning til referencescenariets rigelige arealudlæg.
- **Enkelt, letforståeligt og stabilt grundnet** - Både bussystemet i løsningsforslaget, og letbanen har fokus på at gøre systemet enkelt og forståeligt.
- **Højfrekvent netværk tæt på brugerne** - I løsningsforslaget ofres bred dækning for mere højfrekvent dækning i modsætning til den eksisterende situation.
- **Hurtigt og direkte kollektiv trafik** - Løsningsforslaget erstatter den eksisterende ofte snørklede ruteføring med en langt mere direkte ruteføring primært langs indfaldsvejene.

ningsforslaget opnået ved at benytte tilnærmede dobbeltradiale linier på indfaldsvejene til og fra centrum, og ved at fremme busprioritering langs disse linier. Udenfor Ringvejen afvigtes der dog fra dette princip, da bredere dækning og ture uden skift prioriteres over en helt direkte linieføring. De centrale dele af ruterne, der transporterer flest mennesker, har dog stadig direkte linieføring.

Dette er i modsætning til den nuværende situation, hvor der er satset på bred dækning, hvilket har medført en ofte snørklet ruteføring. En anden forskel er at dobbeltradiale linier ikke konsekvent er benyttet i den nuværende system, hvilket kan føre til flere skift i de tilfælde hvor midtbyen ikke er rejsens destination eller udgangspunkt. I referencescenariet vil letbanen være både hurtig og direkte, men som nævnt har det en begrænset dækning, så for de ture der ikke dækkes af selve letbanen vil det være nødvendigt at skifte.

### 7.5.3 Integration

Løsningsforslaget tager sigte på at begrænse byudviklingen til det eksisterende byområde samt arealudlæg i umiddelbar sammenhæng hermed, og at disse områder bliver betjent med højfrekvent offentlig transport. Dette resulterer i, at løsningsforslagets kollektive net vil dække omkring 50 % af befolkning og erhverv med højfrekvent service indenfor en gangafstand af 400 meter i 2030. Det må derfor siges i høj grad at være præget af *integreret planlægning*.

Det eksisterende system bærer præg af ikke at være planlagt gennem helhedsplanlægning af byudvikling og kollektiv trafik, og selvom referencescenariet har elementer af integreret planlægning er det ikke nok til at ændre ved det billede. De store og spredte arealudlæg gør, at letbanen ikke gives ideelle betingelser,

og at store dele af de udlagte områder ikke serviceres med højklasset kollektiv trafik. Samtidig er det problematisk, at letbanen ikke kan stå klar når de store byudviklingsområder, den betjener, udvikles.

Ved en samlet vurdering opfylder løsningsforslaget i høj grad principperne i løsningskonceptet. Referencescenariet opfylder dem delvist men har væsentlige mangler, særligt i forhold til byudviklingen som er spredt og sker med lav tæthed, hvilket er i modstrid med principperne. Letbanen udgør kvalitets kollektiv trafik, men er mindre dækkende og fleksibel og betydeligt dyrere end løsningsforslagets bussystem.

Løsningsforslaget må overordnet konkluderes at have klare kvaliteter i forhold til kollektiv trafik, byudvikling og integrationen af de to elementer. På den baggrund vurderes løsningsforslaget have de største kvaliteter i forhold til at reducere trafikmængden.







# 8 Implementering

*I dette kapitel belyses en række værktøjer, der kan hjælpe til en bedre implementering af et løsningsforslag som det fremsatte Busser og Byfortætning. Indledningsvis kortlægges de udfordringer, der er for implementeringen, hvorefter forskellige værktøjer præsenteres, og der reflekteres over, hvordan de kan hjælpe til at imødegå de kortlagte udfordringer.*

Løsningsforslaget Busser og Byfortætning udgør en plan for byudviklingen og kollektiv trafik med henblik på at muliggøre den ønskede vækst i Århus Kommune samtidig med, at privatbilismen mindskes. Hvis et sådant løsningsforslag skal have nogen effekt kræves det dog, at planen bliver ført fra idé til virkelighed. I dette kapitel undersøges, hvordan denne implementering kan finde sted.

I første omgang er det værd at bemærke, at implementering af planlægning for henholdsvis den kollektive trafik og bystrukturen er væsensforskellig. Den kollektive trafik bestilles i dag ved Midttrafik, som beskrevet i Afsnit 4.3 og kommunen har som sådan fuld kontrol over, hvordan i hvert fald den lokale kollektive transport er indrettet. Derudover skal kommunen i sammenhæng med Midttrafik koordinere planlægningen mellem den lokale og regionale kollektive trafik. De uafklarede punkter i implementeringen af løsningsforslagets kollektive trafikssystem er derfor primært koordinering og detailplanlægning. Det gælder for disse forhold at de varetages gennem almindelig planlægning, og kun i ringe grad er udenfor kommunens kontrol. Derfor vil implementeringen af kollektiv trafik ikke blive behandlet nærmere i nærværende kapitel. Det betyder dog ikke at det ikke

er værd at reflektere over hvordan forskellige grupper påvirkes af og reagerer på disse ændringer, hvilket vil blive berørt i næste kapitel. Med hensyn til busprioritering kan der dog forekomme mere omfattende problemer hvis det vælges at benytte busbaner, hvor ekspropriation kan komme på tale. Da dette implementeringsværktøj også er relevant i forhold til byudviklingen, vil de blive behandlet i forbindelse med denne.

Implementering af planerne for byudvikling er generelt mere udfordrende, da kommunen ikke direkte kontrollerer de elementer som udgør bystrukturen. Her kræves medvirken fra andre aktører.

## 8.1 Udfordringer

Der ligger en række udfordringer for implementering af et løsningsforslag som Busser og Byfortætning. Politisk ligger der en udfordring blot i at vedtage en sådan strategi i et politisk forum, hvilket vil blive behandlet nærmere i Kapitel 9. I dette kapitel arbejdes der dog ud fra forudsætningen om, at Århus Kommune som organisation ønsker at realisere visionen opsat i løsningsforslaget. Hermed ses der bort fra eventuelle interne uoverensstemmelser mellem forskellige administrative og politiske grene af den

Kommuneplan 2001  
om udfordringerne ved  
byomdannelse:

*"Da den overvejende del af de mulige byomdannelsesområder er i privat eje, har Kommunen kun begrænset indflydelse på, hvornår omdannelsen vil blive en realitet. Erfaringerne fra omdannelsesprojekter viser, at det ofte er en lang og kompliceret proces, før man når derhen, at et byggeri kan gå i gang. Det gælder selv i de situationer, hvor samtlige involverede parter fra starten af har støttet op omkring projektet."*

[Århus Kommune, 2002]

kommunale organisation, og i stedet fokuseres på udfordringer og virkemidler i forhold til eksterne aktører.

Da halvdelen af byudviklingen skal foregå som byfortætning og -omdannelse, ligger en stor del af udfordringen heri. Dette udgør en langt større andel end normalt i Århus. For at kunne opfylde visionen med en vækst på 50.000 boliger inden 2030 er det nødvendigt, at disse områder omdannes, og at dette foregår i et tempo der sikrer at den nødvendige kapacitet er til stede til den rette tid.

De områder, der skal omdannes har forskellig karakter. Skønt der næsten udelukkende er tale om erhvervsarealer til omdannelse, er det forskelligt i hvor høj grad, det eksisterende erhverv på arealet er under afvikling. Nogle områder, som for eksempel De Bynære Havnearealer, er klar til byudvikling, i andre områder er erhvervene i nogen grad under afvikling, mens der også er områder, hvor denne proces slet ikke er startet. Dette skaber forskellige udfordringer og områderne bør derfor ansues forskelligt, i forhold til hvordan det sikres, at den ønskede byudvikling kan finde sted. Det kan naturligt forventes, at der vil være størst besvær i de områder, hvor erhvervsudviklingen ikke af sig selv har gjort området modent til byomdannelse. Der kan være fysiske forhold i forbindelse med grunden, eksempelvis jordforurening, der skal oprensnes, men også aktørerne i forbindelse med omdannelsen spiller en vigtig rolle.

### 8.1.1 Aktører

I forbindelse med udfordringerne for byomdannelse er det af væsentlig betydning at forstå de hovedaktører, der vil være involveret i en sådan byudvikling. De forskellige hovedaktører har alle potentiale for at forhale processen, helt at sætte den i stå eller ændre udfaldet. Det er dermed en nøgle til succes at forstå

disse aktørers forskellige motivationer og udfordringer. I den forbindelse har byomdannelse to vitale aktører. Dem der har rådighed over byomdannelsesområdet i dag, og dem der skal investere i at udvikle området. Afhængig af situationen i det pågældende område kan disse hovedaktører være stillet forskelligt og have forskellige måder at påvirke implementeringen på.

### Grundejere

En af de store udfordringer i byomdannelsen kan være at få ejerne af området til at indvillige i at sælge eller omdanne. Dette kompliceres yderligere hvis arealet er fordelt på forskellige grundejere, som har forskellige interesser. Der er kun meget begrænsede muligheder for at tvinge en udvikling igennem via planlægning, så omdannelsen skal primært ske af frivillighedens vej. Områdets grundejere vil imidlertid generelt have økonomisk interesse i byomdannelse af områderne og økonomiske incitamenter vil dermed kunne skubbe på udviklingen.

Mange byomdannelsesområder er industriområder, der ligger centralt i byen og som derfor gennem tiden er steget i værdi. Ved vedtagelse af ændrede planbestemmelser for området, for eksempel øget bebyggelsestæthed og ændret anvendelse vil værdien af en grund stige, da der nu gives bedre muligheder for at udnytte grunden, og dette vil øge motivationen for salg eller omdannelse for de eksisterende ejere. Områdets værdi kan også øges gennem etablering af infrastruktur, som for eksempel højklasset offentlig transport. De økonomiske gevinster kan således være et vigtigt virkemiddel i for til disse hovedaktører, og kan åbne mulighed for, at byomdannelsen kan fremmes, selv i områder, hvor den eksisterende industri ellers ikke er under afvikling.



De eksisterende virksomheder

I de tilfælde hvor området eller dele af det stadig er i brug af de oprindelige virksomheder kan disse være imod byomdannelse, da det kan føre til nabokonflikter, ofte i form af støjbelastning fra virksomheden. I den situation kan både den eksisterende industri og de tilkomne funktioner være generede. Industrien kan opleve en øget mængde påbud og strammere krav, mens de tilkomne funktioner generes af eksempelvis støjbelastningen. Desuden vil eksisterende virksomheder også kunne hindre en samlet plan for området. [Landsplanafdelingen, 2006] Dette kan være problematisk, men ofte kun i en overgangsperiode.

Investorer

Et grundlæggende element i omdannelsesprocessen er hvorvidt nogen ser en mulighed for at skabe profit på at udvikle området. Dette vil ofte være investorer i form af for eksempel developere eller boligforeninger, der har interesse i byomdannelse som deres forretningsområde, og kan starte eller udvikle omdannelsen gennem udefrakommende kapital. I forbindelse med disse investorer er sikkerhed i forbindelse med investeringen et nøgleord. Der er i forbindelse med en omdannelsesproces en række usikkerheder, og jo mere disse kan begrænses for investoren jo mere sikker kan denne være på at projektet kan skabe profit. [Hofmann, 2006], [Mead and McGregor, 2004]

Disse usikkerheder knytter sig blandt andet til ejendomsmarkedet, for eksempel om virksomheden kan være sikker på at der faktisk er nogen der vil købe eller leje sig ind når projektet står færdigt. Dertil er der mange usikkerheder i forbindelse med byg-

geprocessen, hvor forhold så forskellige som materialepriser, arbejdskraftforhold, vejret og bureaukrati kan spille ind. Et kerneelement i forbindelse med minimering af usikkerheder er tiden fra projektet vedtages til det er solgt. For alle usikkerhedsmomenterne gælder det at usikkerhed stiger markant med tiden. [Hofmann, 2006], [Mead and McGregor, 2004] Reduktion af tid og usikkerhed er altså nøglebegreber at holde i fokus, hvis det ønskes at fremme forholdene for de potentielle investorer, og dermed sætte skub i omdannelsen.

## 8.2 Værktøjer

Kommunen har mulighed for at påvirke udviklingen i den ønskede retning med en forskellige virkemidler, grundlæggende indenfor to kategorier:

- Juridiske virkemidler
- Direkte engagement

### 8.2.1 Juridiske virkemidler

Kommunen råder via lovgivningsmæssige beføjelser i forbindelse med planloven over en række muligheder for at påvirke byudviklingen. Generelt kan planlægningen ikke skabe en bestemt udvikling, men den kan sætte rammerne som tillader, at den tiltænkte byudvikling kan realiseres. Det vil sige, at grundejere og investorer kan se konkrete muligheder for profit, idet det er muligt at se, hvilke projekter der kan gennemføres. Samtidig kan planlægningen hindre projekter, der ville resultere i en anden form for byudvikling, hvilket dog ikke i sig selv ændrer dette ved de eksisterende forhold.

Kommuneplanen - hovedstruktur og kommuneplanrammer

Kommuneplanen udgør det overordnede plandokument på kommunalt niveau, og

Kommuneplanrammerne:

Kommuneplanrammerne skal ifølge Planlovens § 11, stk. 5 indeholde følgende forhold:

1. Fordelingen af bebyggelsen efter art og anvendelsesformål,
2. Bebyggelsesforhold, herunder rammer for bevaring af bebyggelser eller bymiljøer,
3. Byfornyelsen i eksisterende bysamfund,
4. Byomdannelsesområder, hvor anvendelsen af bebyggelse og ubebyggede arealer til erhvervsformål, havneformål eller lignende aktiviteter skal ændres til boligformål, institutionsformål, centerformål, rekreative formål eller erhvervsformål, der er forenelige med anvendelse til boligformål,
5. Forsyningen med offentlig og privat service,
6. Institutioner og tekniske anlæg, herunder varmforsyningsforhold,
7. Områder til fritidsformål, herunder kolonihaveområder, jf. § 11 c,
8. Trafikbetjeningen,
9. Overførsel af arealer til byzone eller sommerhusområder
10. Rækkefølgen for bebyggelse og ændret anvendelse af nye arealer til byformål, de i nr. 4 nævnte byomdannelsesområder og sommerhusområder.

[Lov om planlægning, 2004]

## Kommuneplanrammer for 'Fragtmandscentralen'

Her gives et eksempel på, hvordan kommuneplanrammer for nogle emner kan se ud. Området Fragtmandscentralen, som er et af byomdannelsesområderne i løsningsforslaget, er benyttet som eksempel. Bestemmelsernes opbygning er baseret på Århus Kommunes kommuneplanrammer. Der er desuden knyttet kommentarer til hvilke overvejelser, der bør gøres i forbindelse med de enkelte bestemmelser.

### Anvendelse og specielle bestemmelser:

### Området kan anvendes til A- og B-erhverv

**Kommentar:** Fragtmandscentralen er udvalgt til A-erhverv, men skal grundet ønsket om mixed use også kunne indeholde en mindre grad af B-erhverv. Konkret brug af ABC-princippet i kommuneplanrammer har ingen fortilfælde i Danmark, men noget tilsvarende er foretaget gennem miljøklassificering i flere kommuner, heriblandt Århus. [Århus Kommune, 2000]

Århus Kommune deler i dokumentet 'virksomhedslokalisering' en lang række virksomhedstyper op på 7 kategorier efter deres påvirkninger på nærmiljøet, som støj og lugtgener. Denne klassificering bruges blandt andet til at fastsætte afstand til nærmeste beboelse og i kommuneplanrammerne til at fastlægge, hvilken type virksomheder der må etableres på et givent område. [Århus Kommune, 2000] Denne klassificering kan i nogen grad bruges som udgangspunkt for lokaliseringen af A-, B- og C-erhverv, men det ville være ønskværdigt at udarbejde en lignende liste med fokus på ABC-princippet, hvilket vil sige at virksomhedernes transportbehov skal tilføjes om en klassificeringsparameter.

Ud over dette virkemiddel kan der i kommuneplan rammerne fastsætte specifikke krav for, hvor meget detailhandel der må være i et område, hvilket også kan hjælpe med til at sikre den ønskede erhvervsfordeling. Dertil vil kommunen også i nogle tilfælde konkret skulle vurdere større projekter og revidere strategien, og i den forbindelse skal balancen mellem erhvervstyperne naturligvis også overvejes.

Som et vigtigt supplement til fastsættelse af erhvervstyper i kommuneplanrammer eller lokalplaner er god kommunikation med de relevante virksomheder eller investorer, hvorigennem kommunen for eksempel kan anbefale passende områder til virksomheder.

### Etageantal:

### Området kan bebygges i op til 6 etager

**Kommentar:** Med hensyn til antal etager er det i forhold til løsningsforslaget vigtigt at der tillades et antal etager, der muliggør den fastlagte tæthed i området. Udover dette minimumskrav er der to faktorer, der bør indgå i afvejningen af antal etager:

På den ene side kan en begrænsning i antallet af etager være med til at sikre at ny bebyggelse ikke skiller sig voldsomt ud i højden. På den anden side kan en begrænsning i antallet af etager føre til begrænset fleksibilitet i hvordan området indrettes, og dermed for eksempel forhindre at mere areal bruges til grønne områder, mens bygningsmassen koncentrerer sig i højere bygninger, eller at bygninger med bestemte formål, for eksempel børnehaver, kan bygges lavere mens andre bygninger i området bygges højere.

Fortsættes...

er derfor væsentligt at nævne i forbindelse med nærværende løsningsforslag. Kommuneplanen er ikke direkte bindende overfor borgerne, men kommuneplanen sætter rammerne for lokalplanerne, og har derigennem virkning på borgerne. [Lov om planlægning, 2004] Endvidere sender udmeldingerne i kommuneplanen stærke signaler om den fremtidige udvikling, som viser grundejere og investorer hvilke byområder og udviklingsformer, der vil være fokus på fremover.

Desuden kan områder, som det fremgår af Planlovens § 11, stk. 5, nr. 4, udpeges til byomdannelsesområder. Dermed kan bestemmelserne i 'Lov om byfornyelse og udvikling af byer' benyttes, hvilket giver adgang til yderligere virkemidler fra kommunens side, som mulighed for indgåelse af partnerskaber, hvilket vil blive behandlet senere, og mulighed for at midlertidigt se bort fra støjbelastninger i perioden, hvor området er i overgang fra de oprindelige funktioner til mixed use. Dette betyder, at nogle nabokonflikter kan undgås, hvis de involverede parter er indstillet på at udvise tolerance i overgangsperioden. Desuden åbner lovgivningen også mulighed for at prioritere mellem forskellige byomdannelsesområder, eller at prioritere ibrugtagning af disse områder højere end barmarksudvikling. Disse bestemmelser er blevet indført netop med henblik på at fremme omdannelsen af tidligere erhvervsområder, der i den nutidige erhvervs- og bystruktur kan udnyttes bedre. [Lov om byfornyelse og udvikling af byer, 2006], [Landsplanafdelingen, 2004], [Lov om planlægning, 2004]

I forbindelse med kommuneplanen vil integreringen af løsningsforslaget betyde, at de store områder, der i dag er udlagt til byvækst udenfor de udvalgte udviklingsområder skal tilbageføres til landzone. Dermed vil disse områder ikke længere kunne anvendes til byudvikling,

som jævnfør Planlovens § 34-35 skal foregå på byzoneret land [*Lov om planlægning, 2004*]. Der er naturligvis ikke noget der direkte forhindrer en senere tilbageførelse til byzone, såfremt det skulle være nødvendigt, men ved at tilbageføre de overflødige arealer til landzone med det samme styres udviklingen bedre, og det sender et klart signal om, hvor byudviklingen skal finde sted.

### Lokalplanen

Lokalplanen er et af de væsentligste planmæssige midler til implementering af løsningsforslaget i kraft af dets mulighed for specifikt at bestemme, hvad der kan bygges på et område. Lokalplanen er juridisk bindende overfor borgerne, hvilket betyder, at der principielt ikke kan opføres bebyggelser udenfor de rammer planen opsætter. Det betyder, at dette planværktøj specifikt kan bruges til at styre udviklingen, dog kun indenfor de felter, der er opsat i planlovens § 15, det såkaldte lokalplankatalog, se boksen.

I forhold til lokalplaner er det vigtigt at nævne, at de, selvom de opstiller retsligt bindende forhold for borgeren, kun sætter rammerne for udviklingen af et givent område. Lokalplaner kan dermed ikke bruges som direkte middel til at ændre eksisterende forhold, såfremt ejerne ikke ønsker det. [*Lov om planlægning, 2004*] De har dog en række indirekte virkninger.

### Ekspropriation

Som nævnt medfører lokalplanen ingen handlepligt. Eksempelvis fjerner lokalplanen altså ikke eksisterende erhverv fra et område planlagt til byomdannelse, og dermed kan disse planer umiddelbart have lange udsigter. Her kan kommunen benytte sig af ekspropriationsretten, som er fastsat i planlovens § 47. Dette er retten til med magt at overtage pri-

...Kommuneplanrammer for 'Fragtmandscentralen' **fortsat...**

#### Bebyggelsesomfang og byggehøjde

**Bebyggelsesprocent: 110 %**

**Kommentar:** Den samlede bebyggelsesprocent for området er fundamental i at sikre at byudviklingen kan understøtte de tæthedsgrader, der er forudsat i løsningsforslaget. I løsningsforslaget er gennemsnitsbebyggelsesprocenten sat til 100 % for hele området, men for at skabe mulighed for variation og fleksibilitet muliggøres bebyggelse op til 110 %. Det forventes generelt at investorer vil forsøge at få mest muligt ud af deres investeringer, hvilket overflødig gør en minimums bebyggelsesprocent.

Bygningshøjden kan bruges til at supplere etageantallet, for at sikre at bygningerne indeholdende funktioner, der kræver højt til loftet ikke bliver uproportionelt høje. En sådan er dog ikke fastsat her.

#### Supplerende bestemmelser:

-

**Kommentar:** I supplerende bestemmelser kan der fastlægges nærmere detaljer omkring brugen af området, for eksempel hvis nogle af ovenstående bestemmelser kan ændres under specifikke forudsætninger. Dette kunne være relevant i forhold til mulighederne for at bygge enkelte højhuse, som omtalt i løsningsforslaget.

Generelt er det muligt at differentiere områderne ved at opdele dem i delområder og således definere ovenstående bestemmelser i mindre enheder, hvis det for eksempel findes, at en bestemt fordeling af bygningsmassen er ønskelig. Dette er for eksempel tilfældet for de større områder, som Skejby og De Bynære Havnearealer, hvor det vil være relevant at sikre, at de største tætheder placeres tættest på den kollektive trafik.

Det er i forbindelse med lokalplanlægningen muligt at variere forholdene mere detaljeret i det enkelte (del)område.

Herudover skal de resterende punkter i kommuneplanrammerne naturligvis behandles for hvert enkelt område. Dette ville dog kræve et detaljeringniveau som ikke er sigtet med nærværende rapport.

## Lokalplankataloget

Følgende beføjelser er udvalgt som de væsentligste for implementeringen af nærværende løsningsforslag [Planloven]:

2. Områdets anvendelse, herunder om at nærmere angivne arealer forbeholdes til offentlige formål,
3. Ejendommens størrelse og afgrænsning,
4. Vej- og stiforhold og andre forhold af færdselsmæssig betydning, herunder om adgangsforholdene til færdselsarealer og med henblik på adskillelse af trafikarterne,
5. Bebyggelsers beliggenhed på grundene, herunder om den terrænhøjde, hvori en bebyggelse skal opføres,
6. Bebyggelsers omfang og udformning, herunder til regulering af boligætheden,
8. Anvendelse af de enkelte bygninger

[*Lov om planlægning, 2004*]

## Lovgrundlaget for offentlig-private partnerskaber

*"Kommunalbestyrelsen skal i forbindelse med udarbejdelsen af programmet etablere et forpligtende samarbejde med de parter, der måtte blive berørt af kommunalbestyrelsens beslutning om områdefornyelse. Kommunalbestyrelsen kan formalisere samarbejdet gennem dannelse af et partnerskab."* [*Lov om byfornyelse og udvikling af byer, 2006*]

Som citatet viser, er der krav til kommunen om samarbejde med de berørte parter når et område udpeges til byudviklingsområde. Loven giver endvidere beføjelse til etablering af partnerskaber, eller at etablere et byomdannelsesselskab i fællesskab med aktører, hvilket kan gøres med hjemmel i Kommunalfuldmagten eller Lov om Fællesselskaber. Der er dog en række regler gældende for et sådant selskab. En enkelt kommune må blandt andet ikke have bestemmende indflydelse i selskabet, og formålet må ikke være at tjene penge, men skal begrundes med andre kommunale interesser. [*Byplan Nyt 1, 2006*]

vat jord eller ejendom mod en passende økonomisk compensation, og denne ret kan benyttes, hvis det er af tilstrækkelig stor betydning for gennemførelsen af en væsentlig plan, jævnfør Planlovens, § 47. [*Lov om planlægning, 2004*] At ekspropriere betragtes som et meget drastisk indgreb og kan koste planmyndigheden dyrt økonomisk såvel som politisk. Samtidig har grundejer mulighed for at klage over ekspropriationen, som i sidste ende kan blive underkendt i naturklagenævnet, hvis argumentationen for den ikke er tilstrækkelig. Derfor bruges ekspropriation ofte først som en sidste udvej, hvis frivillige aftaler og handler ikke kan indgås. [*Håndbog i miljø og planlægning, 1991*]

### 8.2.2 Direkte engagement

Det offentlige vil i forbindelse med byomdannelse have mulighed for at præge implementeringsprocessen ved selv at deltage i byudviklingen. Dette kan være gennem rent offentlige projekter, som opførslen af en skole, eller gennem samarbejde med private virksomheder, i et såkaldt offentlig-privat partnerskab. Følgende belyses disse værktøjers rolle i implementeringen af løsningsstrategien.

#### Offentlige projekter

Offentlige projekter kan være en god måde at starte og støtte udviklingen af et område. Eksempelvis er opførslen af en ny skole i Lisbjerg i Århus Kommunes planlægning tænk som katalysator for den store udvikling, der er planlagt her. Potentialet i dette værktøj ses af, at der i dag er omkring 22.400 ansat af kommunen, mens erhvervsgrupperne offentlig administration, undervisning, sundhed og sociale institutioner udgør omkring 55.500. [*Århus Kommune, 2006c*] Denne andel af det samlede arbejdsmarked viser tydeligt, at der også fremover vil skulle etableres en stor andel offentlige



servicefunktioner, som kan være med til at starte en udvikling og skabe liv i et nyt område.

Denne mekanisme garanterer ikke investering af privat kapital fra investorer, og fungerer således kun som isbryder i de nye områder, men det vurderes at være væsentligt at overveje fordelingen af offentlige servicefunktioner nøje.

#### Offentlig-privat partnerskaber

En projekttype, der er meget omtalt i forbindelse med byomdannelseprojekter er partnerskaber mellem offentlige institutioner og private virksomheder. Socialministeriet og Dansk Byplanlaboratorium definerer et sådant partnerskab som *"... et ligeværdigt, forpligtende og tillidsbaseret samarbejde mellem offentlige og private aktører med forskellige interesser, ressourcer og kompetencer, der med udgangspunkt i en fælles forståelse arbejder på at skabe win-win situationer."* [Byplan Nyt 1, 2006] Partnerskaber udgør således et fællesskab af aktører med forskellige, delvist overlappende interesser i et bestemt område. Sådanne partnerskaber kan fungere på mange måder, med varierende grad af indflydelse og forpligtelser for de involverede parter. Dette kan være fra uforpligtende samarbejder til oprettelse af egentlige økonomisk forpligtende byomdannelse selskaber, som kommunen via Kommunalfuldmagten kan oprette. [Byplan Nyt 1, 2006]

Selvom erfaringerne med oprettelse af økonomisk forpligtende offentlig-private byomdannelse selskaber er relativt beskedne i Danmark, så har erfaringer fra andre europæiske lande været meget positive. Således har etableringen af disse selskaber generelt øget omdannelses tempoet, samtidig med at synergieffekter er opnået mellem parterne. Dette dækker blandt andet fælles nytte af parternes individuelle netværk, viden og

erfaring og en øget investeringsvillighed af privat kapital. [Madsen og Thomsen, 2006] Da dette netop vil løse nogle af de udfordringer, der møder en omdannelsesorienteret strategi, jævnfør Afsnit 8.1, anses det som relevant at benytte sig af muligheden for etablering af byomdannelse selskaber i forbindelse med implementeringen af løsningsforslaget. Dette skal dog vurderes specifikt i den enkelte situation.

#### Øvrig støtte

Byomdannelse processen kan i øvrigt fremmes ved at sikre at investorer opfatter et givent projekt som en så sikker og udbytterig investering som mulig. Som nævnt handler dette blandt andet om at hjælpe med at reducere usikkerheder og den tid det tager at færdiggøre et projekt. Dette kan kommunen påvirke på forskellige måder.

En væsentlig kilde til usikkerhed findes i den administrative proces, hvor processen omkring eventuel udarbejdelse af lokalplanen og ansøgning om tilladelser kan være en tidskrævende proces, som i værste tilfælde for investor kan ende med at projektet må falde. Derfor er det vigtigt at det administrative arbejde foregår i dialog med investoren, så der ikke opstår ubegrundet frygt for, at projektet ikke kommer igennem eller bliver ændret meget. Det betyder ikke, at kommunen blot skal acceptere, hvad der bliver foreslået, men det skal være klart, hvad spillerummet for ændringer og lignende er. Samtidig er det vigtigt at planprocessen foregår så hurtigt som forsvarligt, og der skal ikke være tvivl om at deadlines for sagsbehandlingen overholdes. Der kan eksempelvis fra kommunalt hold nedsættes en byomdannelse gruppe, der konsekvent står for samarbejdet med investoren, uanset hvor i sagsforløbet processen er.

Et andet element omhandler det mere langsigtede perspektiv. Hvis investoren skal anse det for en god investering vil vedkommende være interesseret i, at kommunen bakker op om projektet al den tid investeringen løber. I den sammenhæng er det vigtigt at kommunens planlægning er stabil og holder fast i den overordnede retning og de grundlæggende træk, for eksempel at området betjenes med højklasset kollektiv trafik. Dette kan sikres ved et gennemføre en overordnet og langsigtet plan som løsningsforslaget, og at der gives klare signaler om denne vil blive fulgt. I et politisk omskifteligt miljø kan dette dog være problematisk.



## 9 Refleksioner og kritik

*I dette kapitel behandles løsningsforslaget Busser og Byfortætning i et bredere perspektiv og kritiseres i forhold til en række vigtige faktorer, som ikke er behandlet i selve løsningsforslaget grundet problemformuleringens afgrænsning. Det overvejes, hvordan løsningsforslaget vil påvirke boligmarkedet og erhvervslokaliseringen, og om det kan føre til utilsigtede trafikale konsekvenser. Endelig reflekteres der over løsningsforslaget i forhold til den politiske proces.*

På baggrund af vurderingen i Afsnit 7.5 står det klart, at løsningsforslaget Busser og Byfortætning i højere grad end referencescenariet vil kunne løse den i Kapitel 2 opstillede problemformulering, at reducere privatbilismen. De principper, løsningsforslaget bygger på, er hverken nye eller overraskende planlægningsmæssigt, og selvom der fortsat forskes i effekter og sammenhænge indenfor disse principper, og til stadighed kommer nye måder at anvende dem på, så har det i mange år været anerkendt akademisk, at de har en trafikreducerende effekt. [Fillion et al., 2006], [Jensen, 2007a] På den baggrund kan det virke overraskende, at principperne kun i ringe grad er adopteret i Århus Kommunes forudgående og nuværende praksis.

Der er en lang række faktorer, der kan spille ind i beslutningsprocessen omkring overordnet planlægning, og dermed kan der være mange årsager til, at praksis i Århus ikke stemmer overens med teorien for god integrering af byudvikling og kollektiv trafik. Hvor løsningsforslaget er begrænset til at fokusere på sammenhængen mellem kollektiv trafik og bystrukturer, tages der i planlægningen i Århus Kommune hensyn til en bredere række mål og forhold. I det følgende reflekteres over nogle af disse forhold, og det vurderes, hvad konsekvensen af løsningsforslaget kan blive i forhold til disse

aspekter.

I den forbindelse er det vigtigt at forstå, at implementeringen af løsningsforslaget afhænger af politisk velvilje og prioritering. Emner som trængsel og miljø er på den politiske dagsorden, men det samme er en lang række andre forhold, som skal overvejes og afvejes. Hvordan disse forhold afvejes afhænger af faktorer som personlige, politiske og partimæssige holdninger hos flertallet i det til enhver tid siddende byråd, men også af vælgerne holdninger og ønsker, da de i sidste ende afgør om de enkelte byrådsmedlemmer skal genvælges. Som det reflekteres over i det følgende, kan afvejningen mellem hensyn til den teoretisk korrekte udvikling og hensyn til genvalg skabe problemer i forhold til implementeringen af løsningsforslaget.

### 9.1 Boligpræferencer og attraktivitet

En vision om 50.000 flere boliger i Århus i 2030 indfries ikke blot ved at udlægge arealer til boligerne. Der skal også tiltrækkes 75.000 nye borgere til at bo i de nye boliger. Attraktivitet er således et vigtigt element; borgerne skal kunne finde den bolig, de gerne vil have, og til en pris de kan betale. Århus Kommune er i den forbindelse i skarp konkurrence med en lang række kommuner om at

tiltrække disse borgere, og hvis Århus ikke kan tilbyde den rette bolig, er der sandsynligvis en anden kommune der kan. [Aaes, 2007] I takt med at mobiliteten er steget, er antallet af konkurrerende kommuner steget, hvilket blandt andet fremgår af den i Afsnit 1.2 omtalte undersøgelse, der viser, at Århus' pendlingsopland er vokset anseeligt til i 2003 at indeholde 28 af de daværende kommuner. Det vil firkantet sagt sige, at en person, der vil arbejde i Århus, skal afveje fordele og ulemper ved boliger i 28 kommuner. Rejseafstanden vil tale til fordel for køb af bolig i Århus, men andre faktorer, herunder attraktivitet af boligudbuddet, kan trække den anden vej. At denne konkurrencesituation er reel understreges af en undersøgelse foretaget af Rambøll Management i april 2007, som viser at hver tredje Århusianer, der i dag går med flyttetanker, ønsker at flytte udenfor kommunen. [Internetavisen Jyllandsposten, 2007a]

Løsningsforslaget har elementer, der kan påvirke attraktiviteten. Dette gælder blandt andet udbuddet af boligtyper. Boligpræferencer er dog også mere differentierede end blot opdelt på 4-5 boligtyper, idet en lang række faktorer spiller ind. Fysiske forhold som lejlighedens stand, størrelse og omgivelser kan være væsentlige, samtidig med at beliggenhed og pris har stor betydning. Der er eksempelvis stor forskel attraktiviteten af en ny lejlighed på havnearealet og en nedslidt lejlighed i et af Århus' ghettoiserede områder. Disse elementer vurderes i det følgende.

#### 9.1.1 Boligtyper

Med de bebyggelsesprocenter der foreslås, bliver der ikke plads til nye parcelhuse i planen, og i det hele taget kun i mindre grad plads til andet end etagebyggeri. Dette er ikke i overensstemmelse med den hidtidige efterspørgsel, hvil-

ket reflekteres i, at boligmassen i Århus i dag består af 53 % etageboliger, mens 25 % er parcelhuse. Dette peger umiddelbart på, at efterspørgslen på parcelhuse ikke vil kunne tilfredsstilles, og at de mennesker, som dermed ikke kan få et parcelhus i Århus, i stedet ville bosætte sig i et parcelhus i en af de tilstødende kommuner.

Den prognosticerede aldersmæssige udvikling i kommunen peger imidlertid ifølge Afsnit 6.1 på, at langt flere ældre og studerende vil lokalisere sig i kommunen indtil 2030. Dette er traditionelt grupper, som ikke har brug for så meget plads, og som oftere bor i lejligheder. Samtidig betyder udlægget uden parcelhuse heller ikke, at der ikke vil være parcelhuse på markedet. De eksisterende parcelhuse vil fortsat skifte ejer blandt andet når ældre flytter i mindre boliger. Fordeles udviklingen med 20 % rækkehuse og kollegier, og 80 % etageboliger vil den samlede andel af etageboliger stige til cirka 60 %, mens parcelhuse stadigvæk vil udgøre 18,5 % af boligmassen. Således bliver ændringen i den samlede boligmasse ikke så markant som fordelingen af boligtyper i udviklingsområderne kan give indtryk af.

#### 9.1.2 Boligens størrelse og fysisk stand

Løsningsforslagets udgangspunkt er en gennemsnitlig boligstørrelse på 85 m<sup>2</sup>, hvilket som nævnt er mindre end gennemsnittet i Århus i dag, men dog højere end gennemsnitsboligen i Københavns Kommune. Den forventede øgede andel af ældre og studerende peger umiddelbart på lavere boligstørrelser, men samtidig betyder den forventede stigende velstand, at efterspørgslen på boligareal vil stige.

Dette understøttes af en artikel fra Jyllandsposten, hvoraf det fremgår at de største og dyreste lejligheder i flere Århus-baserede byggeprojekter er blevet



revet væk, mens det har været problematisk at sælge de mindre lejligheder. [Jyllandsposten, 2007b] Endvidere udtaler fremtidsforsker Jesper Bo Jensen at han forventer at efterspørgslen på boligareal vil stige fremover. Således mener han at fremtidens parcelhus bliver på mellem 200 og 250 m<sup>2</sup>. [Gregersen, 2006] Sådanne boliger vil der ikke blive plads til i løsningsforslaget.

### 9.1.3 Omgivelser

Boligens omgivelser er også væsentlige for opfattelsen af boligen, og her spiller rekreative muligheder, service og infrastruktur ind. I den forbindelse udlægger løsningsforslaget store mængder boliger og erhverv i eller i direkte tilknytning til den eksisterende by, og denne fortætning vil uvægerligt skabe øget pres på byens rekreative muligheder. Der udlægges eksempelvis ikke decideret areal til grønne områder, hvilket umiddelbart kan få en negativ betydning for opfattelsen af de nye bolig- og erhvervsområder. Der er altså fare for, at nogle byudviklingsområder vil blive opfattet som overfyldte og dermed mindre attraktive. Dette afhænger imidlertid i høj grad af den fysiske udformning af områderne, hvilket der naturligvis bør være i fokus i byggeriet.

Det manglende udlæg af eksempelvis grønne områder betyder samtidig, at beboere i de nye områder i høj grad vil skulle benytte de eksisterende rekreative muligheder, hvilket kan være problematisk i forhold til kapaciteten i disse områder. Det er let at forestille sig hvordan 75.000 nye indbyggere, der skal bruge de samme faciliteter kan føre til uattraktive og overfyldte parker, skove eller legepladser. Det skal dog fremhæves, at den tætte lokalisering giver nye indbyggere langt større valgmulighed for destinationer indenfor gå- og cykelafstand. Dette betyder, at selvom de nye beboere principielt skal benytte de eksisterende faciliteter,

så vil de blive tilbudt et langt større udvalg af rekreative muligheder end det eksempelvis ville være tilfældet i et parcelhuskvarter 7 km udenfor byen.

Der er ikke tvivl om, at mange vil være tiltrukket af sidstnævnte argument, men samtidig næppe heller tvivl om, at nogle vil lade sig afskrække af den tætte bebyggelse og det kompakte udtryk.

### 9.1.4 Beliggenhed

Boligens lokalisering har stor betydning i boligvalget. Kvaliteter i det omgivende landskab, som naturområder og udsigt, er væsentlige, men områdets image og øvrige beboere er det også.

Århus har som alle andre byer dyre og billige kvarterer, men samtidig enkelte større områder, der er kendt som ghettoer for etniske lavindkomstgrupper. Her har ghettoiseringen medført væsentlige problemer, og samtidig givet områderne et meget negativt image, som har virket selvforstærkende på ghettoiseringen. [Internetavisen Jyllandsposten, 2007d] Disse områder er kendetegnet ved høj og tæt bebyggelse og står, ikke mindst for århusianere, som tydelige eksempler på de negative konsekvenser en sådan udvikling kan medføre. Dette er et vigtigt element at holde for øje. Den fremtidige udvikling skal fremstå som noget andet end det, og aspekter som image og blanding af sociale grupper er vigtige i forbindelse med en så markant vækst som 50.000 boliger som tæt byggeri. Disse aspekter har imidlertid også vist sig meget svære at styre, og på trods af gode hensigter vil det kræve fokuseret planlægning og til en vis grad held at undgå, at De Bynære Havnearealer bliver en ny ghetto for de velhavende, mens Skejbyplanen kommer til at klinge ligeså hult som Gellerupplanen.

At emnet er relevant fremgår af en nylig byrådsdebat omkring de kommende boli-

#### Ghettoer i Århus

De omtalte ghettoer i Århus er kendetegnet ved høj tæthed og bebyggelse i 6-8 etager. Den store ghettoisering har blandt andet bevirket at Nordgårds-skolen i Gellerup er blevet Danmarks første skole med 100 % tosprogede elever. Som forsøg på at løse de problemer, dette har medført, har et bredt flertal i Århus Byråd besluttet at lukke de 2 hårdest belastede skoler i Gellerup. [Århus Kommune, 2007e] Dette kan nævnes blandt mange, økonomisk krævende projekter, der er sat i værks for at løse problemerne, [Internetavisen Jyllandsposten, 2007d]

## DanmarkC – 6.000.000 m<sup>2</sup> erhvervsareal i Fredericia

Borgmester Uffe Steiner Jensen, Fredericia, udtaler følgende om strategien bag etableringen af landets største erhvervsudviklingsområde DanmarkC:

- "Vi ønsker helt kontant at udnytte Fredericias enestående geografiske placering. Rent logistisk er vi Danmarks centrum, vi ligger i landets største motorvejskryds, vi er jernbaneknudepunkt og vi råder over Danmarks største og mest travle godshavn. Derfor er det oplagt at udvikle strækningen på begge sider af motorvej E20 mellem Den nye Lillebæltsbro og Transportcenteret i Taulov til erhverv."

Det samlede område er på 6 mio. kvm., og dermed er det landets største erhvervsudviklingsprojekt, konstaterer Uffe Steiner Jensen.

[Fredericia Kommune]



[Hovgesen og Nielsen, 2005]

ger på De Bynære Havnearealer, hvor et byrådsmedlem fra Venstre, påpegede faren for, at stort set kun indbyggere med høje indkomster vil have råd til at bosætte sig i det nye kvarter. [Internetavisen Jyllandsposten, 2007c]

Overordnet vil det være en væsentlig del af implementeringen af løsningsforslaget, at undgå ghettoisering, for at sikre bred attraktivitet i de nye områder. Den udfordring er imidlertid ikke specifik for løsningsforslaget, men er i ligeså høj grad relevant i referencescenariet.

## 9.2 Erhvervslivets lokaliseringønsker

Nogle af de samme overvejelser som for tiltrækning af nye indbyggere til kommunen kan gøres for tiltrækning af nye arbejdspladser. Principielt burde erhvervene kunne være tilfredse med lokaliseringen i forhold til ABC-princippet, som det foreslås i løsningsforslaget Busser og Byfortætning, da dette tager hensyn til deres generelle transport- og lokaliseringbehov, men fakta viser, at det ofte er andre faktorer, der afgør virksomhedens lokalisering. Som det er tilfældet med boliger er det meget individuelt fra virksomhed til virksomhed hvilke lokaliseringsfaktorer, der prioriteres, og tilgængelighed med kollektiv trafik anses ikke nødvendigvis for det vigtigste. [Hovgesen og Nielsen, 2005], [Vesely, 2006]

Forskningsprojektet *Byen, Vejen og Landskabet* har eksempelvis fastslået, at der de senere år har været en stigende trend til lokalisering af virksomheder langs motorvejsnettet. Her er adgangen til motorvejen naturligvis vigtig, men lokaliseringen er ikke kun et spørgsmål om mobilitet, også synligheden og dermed reklameværdien i at blive passeret af flere tusinde biler i timen vejer tungt. Dette betyder at erhvervene i disse områder

er gået fra primært at være tunge C-erhverv, med stort varetransportbehov, til i stigende grad også at være mennesketunge A- og B-erhverv, der nyder godt af at kunne trække arbejdskraft fra store dele af landet, og samtidig være synlige fra motorvejen. [Hovgesen og Nielsen, 2005]

En række andre lokaliseringparametre kan prioriteres af virksomhederne i denne forbindelse. Nogle virksomheder vil prioritere billigt og rigeligt erhvervsareal højt, mens andre vil fokusere på værdier i omgivelserne, som natur og topografi, der kan sætte de rette rammer for virksomhedens image. Omfang og type af andre virksomheder i området kan også være betydende. [Vesely, 2006]

Der er altså en lang række faktorer, der kan gøre sig gældende i forbindelse med erhvervenes valg af lokalisering, og ønskerne kan variere meget fra virksomhed til virksomhed. I kommunernes konkurrence om virksomhederne er én tilgang at sikre et bredt udbud af lokaliseringmuligheder, at løse for planlægningen og foretage langt større udlæg af arealer end det, der rent faktisk forventes optaget. Dermed øges sandsynligheden for, at en virksomhed bosætter sig i kommunen, men det sker ved at ofre en samfundsmæssig gavnlig erhvervslokalisering. I løsningsforslaget Busser og Byfortætning er styringen af erhverv stram, hvilket kan have den konsekvens, at virksomheder hellere vil lokalisere sig i en anden kommune med de lokaliseringmuligheder, der her tilbydes.

## 9.3 Trafikale konsekvenser

Et andet element i løsningsforslaget, der kan være problematisk, er usikkerheden omkring hvilken effekt det reelt vil få på trafikken. Der er ikke tvivl om, at løs-

ningsforslaget, hvis det bliver realitet, vil medføre en lavere samlet trafikmængde end referencescenariet, men omfanget af trafikreduktionen står ikke klart. Var der klar garanti for, at Århus ved at følge løsningsforslaget kunne undgå forøgelse af trafikken på vejene i byområdet, ville forslaget have et slagkraftigt argument, men sådanne garantier kan ikke udstedes.

En stigning på 75.000 nye borgere og 35.000 nye arbejdspladser vil utvivlsomt betyde en stigning i trafikken, og da der er en klar usikkerhed på, hvor stor denne stigning vil blive, indeholder løsningsforslaget en væsentlig fare for at sætte sig mellem to stole. Hvis trafikstigningen forsætter som hidtil, det vil sige med høj vækst og baseret på privatbilisme, på trods af den fortætning som løsningsforslaget ligger op til, så vil den øgede trafikmængde fra 75.000 nye indbyggere skulle fordeles på det eksisterende vejnet, hvilket der næppe vil være kapacitet til. I referencescenariet ville denne vækst og tilsvarende noget af trafikken kunne spredes ud over hele kommunen, og dermed ikke belaste byområdet i samme grad.

Hvorvidt dette vil ske afhænger af i hvor høj grad implementeringen af løsningsforslaget vil kunne ophæve de trends der er fastsat i problemanalysen kapitel 1, omkring stigende grad af pendling, højere bilejerskab og lavere brug af kollektiv trafik. Bilejerskabet i Århus ligger i dag på 260 biler per 1000 indbyggere, og såfremt det lykkes at bremse den forventede stigning i dette tal og fastholde status quo, vil væksten på 75.000 mennesker i sig selv betyde i omegnen af 20.000 flere biler, der skal findes plads til, både når de kører og holder stille. Alene denne vækst vil få væsentlige konsekvenser for vejnettet i byen, som næppe er dimensioneret til den.

Dette åbner for en diskussion af andre virkemidler i planlægningen, for meget litteratur peger, at der er grænser for hvor meget forbedringer i bystruktur og kollektiv trafik alene kan reducere privatbilismen, hvis forholdene for bilen samtidig forbedres. [Lautso et. al., 2004] Dette understreges både af Sporvognsrapporten fra 2000 og i et oplæg om letbanen i forbindelse med et IDA-arrangement i 2007. Af disse kilder fremgår det at både de gamle planer for sporvognsnettet og de nye planer for letbanenettet kun forventes at flytte få bilister over til den kollektive trafik, da der samtidig ikke er planer for at mindske attraktiviteten ved privatbilismen. [Århus Kommune, 2000], [Jensen og Korsgaard, 2007]

Løsningsforslaget skal på den baggrund kombineres med andre tiltag, hvis der skal opnås maksimal effekt. Det er muligt at øge attraktiviteten af kollektiv trafik yderligere gennem andre midler som reduktioner i billetprisen eller ved at designe byen med henblik på kollektiv trafik på lokalt niveau [Hofmann, 2006], [Christensen, 2000]. men hvis trafikniveauet skal holdes på et niveau som det nuværende, vil det formodentlig også være nødvendigt at reducere bilens attraktivitet. Dette kan blandt andet nås gennem forøgelse af rejsetiden, reduktion af mulighederne for parkering eller forøgelse af prisen for at rejse med bilen.

Disse værktøjer blev omtalt i problemanalysen, Kapitel 1, og har alle det til fælles, at de er meget politisk ømtålelige. Dette fremgår blandt andet af den nuværende offentlige debat, hvor Folketinget bredt har bandlyst roadpricing, [Kjær, 2007], [Astrup, 2007] og parkeringsafgifter er blevet beskyldt for at være en pengemaskine og en skjult skat for kommunerne, i strid med skattestoppet. [Møbjerg og Svane, 2007] Også i det politiske landskab i Århus anses disse redskaber som værende uønskelige, og der vil

#### Omlægning af registreringsafgiften

Hvilke reduktioner løsningsforslaget vil kunne medføre er usikkert, og påvirkes også i nogen grad fra overkommunalt niveau. Et eksempel på dette er at folketinget per 25. april 2007 omlagde registreringsafgifterne for biler i Danmark, blandt andet med henblik på at beskatte biler med dårlig brændstofføkonomi hårdere. Dermed blev de tungeste og mest forurenende biler dyrere mens de mindst og mest miljøvenlige blev billigere. [Folketinget, 2007a]

Får denne omlægning den ønskede virkning bliver der færre store miljøbelastere på vejene, hvilket naturligvis er positivt både for det lokale og det globale miljø. Til gengæld bliver de mindste biler billigere hvilket kan forøge bilejerskabet. Da de miljøvenlige biler næsten fylder ligeså meget som de andre biler, vil dette forøge trængslen.

næppe kunne samles politisk flertal bag dem. [Pedersen, 2007], [Jensen og Korsgaard, 2007]

Faktum er imidlertid at risikoen for trafikchaos bestemt er til stede. Løsningsforslaget kan medvirke til at begrænse dette, men uden sammenspil med andre mekanismer vil det alligevel være svært at undgå trafikale problemer, særligt i form af trængsel, i fremtiden. At undgå trængsel behøver imidlertid ikke i sig selv at være et ultimativt krav, da trængsel i sig selv kan være et middel til at gøre kollektiv trafik mere attraktiv. At sidde i kø i sin bil og se bussen køre forbi med 50 kilometer i timen, vil få mange til at overveje bussen som alternativ. Dette rummer naturligvis andre problematikker, og hvorvidt det vil være en bedre løsning end for eksempel at bruge afgifter vil bero på politiske afvejninger og vil ikke blive afvejet her.

Ovenstående overvejelser betyder i praksis, at løsningsforslaget Busser og Byfortætning vil skulle gennemføres som en langsigtet pakkedløsning med en række af de omtalte hjælpemekanismer. Det kan imidlertid være svært at forestille sig en så langsigtet og kompromisløs strategi gennemført i et politisk landskab, hvor kompromiser er en fast del af hverdagen, politiske flertal skifter, og hvor størstedelen af vælgerne har egen bil.

## 9.4 De politiske afvejninger

Ovenstående refleksioner påpeger en række konflikter mellem løsningsforslaget og de ønsker og målsætninger, der er blandt politikerne og i befolkningen. Der kan på baggrund af ovenstående fremhæves en række problemstillinger i forhold til den politiske proces på såvel kommunalt som regionalt og nationalt niveau. Det står klart, at hvis trafikken

skal reduceres må løsningsforslaget prioriteres helhjertet, og der må træffes upopulære beslutninger.

### 9.4.1 Kommunalt niveau

Selve implementeringsprocessen af løsningsforslaget vil sandsynligvis skabe en række konfliktsituationer. Opkøb og nedrivning vil blive taget i brug i vid udstrækning, mens ekspropriation kan blive nødvendigt i givne sager. At sådanne sager kan være problematiske fremgår af processen omkring etableringen af busbaner på Randersvej. Nedrivning af boliger har i den forbindelse skabt røre blandt områdets beboere, og specifikt har en lokal miljøforening fremhævet problemet ved at fælde en ældre blodbøg for at få plads til busbanerne. [Haustorp et al., 2006] Denne modstand vil ofte være snæver, men vil udgøre dårlige sager for kommunen, hvis der ikke er ligeså brændende fortalere for sagen. Eksempelvis vil en nedrivning kunne opfattes som et stort problem for de få som berøres direkte, mens fordelene (i sidste ende reduceret privatbilisme) er spredt meget bredere, og ikke fremgår direkte af det enkelte projekt for borgerne.

Et eksempel på dette kan opstå i forbindelse med, at løsningsforslaget dækker 20 % mindre af befolkningen end det eksisterende system indenfor 400 meters gangafstand, mens det giver højfrekvent service til 11 % flere og dækker næsten samtlige nye boliger. Det er vurderet at få af de 20 %, der ikke dækkes i løsningsforslaget reelt bruger bussen, men det vil formodentlig være rutenedlægningerne, der vil være i fokus i den offentlige debat snarere end de klare gevinster for de, der bruger det højfrekvente net og de formodede højere passagertal. Dette har i mange tilfælde gjort det vanskeligt politisk at indføre nedskæringer af ruter på trods af meget lave passagertal, og har blandt andet i forbindelse med Metropro-

### P-afgifter og roadpricing

Dansk Folkepartis skatteordfører Mikkel Dencker om P-afgifter:

”Det er ikke rimeligt, at kommunerne malker bilisterne for penge, for det er min opfattelse, at det er tilfældet. Vi er meget åbne for, hvordan vi kan begrænse kommunernes lyst til at øge p-afgifterne, så det ikke kommer til at virke som en pengemaskine” [Møbjerg og Svane, 2007]

Magnus Heunike fra Socialdemokraterne om roadpricing:

”Kørselsafgifterne vil virke som dummebøder. Når busserne i København kører med en gennemsnitsfart på 12 km i timen, er de ikke et aktuelt alternativ” [Mygind, 2007]



jektet i København betydet, at der ikke er foretaget de nedskæringer på busnettet, der reelt kunne være. [Jensen og Korsgaard, 2007]

Generelt er mange af de ovenstående konflikter fravalgt i den kommunale planlægning. En del af udviklingen foregår som byomdannelse, men helst på steder, hvor det ikke er forbundet med for store problemer. De store projekter De Bynære Havnearealer, Skejby, Lisbjerg og Letbanen har alle det til fælles, at et meget begrænset antal mennesker direkte generes af planerne. Enkelte huse måtte opkøbes til nedrivning i forbindelse med letbanen, og lignende sager kan måske komme på tale, men i forhold til løsningsforslaget vil dette kun være i begrænset omfang. Samtidig vil den store barmarksudvikling i ringe omfang skabe konflikter.

#### 9.4.2 Overkommunalt niveau

På baggrund af overvejelserne om bolig og erhvervslokalisering må det konkluderes at være meget svært få gennemført en stram og fortætnings- og lokaliseringsstrategi på den måde kommunerne er strukturerede i dag. Den høje konkurrence om vækst kommunerne imellem, kombineret med den høje mobilitet betyder, at befolkning og erhverv gives et stort udbud af mulige lokaliseringer. At en enkelt kommune skaber snævre lokaliseringsrammer de rette steder vil således i høj grad blot betyde, at væksten spredes til kommuner, hvor det er rammerne er bredere.

Løsningsforslaget prioriterer ønsket om reduktion af privatbilismen højere end udlægget af attraktive byggegrunde, og afspejler på den måde ikke det, markeret på nuværende tidspunkt efterspørger. Når der ses isoleret på Århus, er dette ikke nødvendigvis et problem, men i forhold til konkurrencen med de øvrige kommuner er det problematisk. Som

storby med store og varierede service og rekreationsudbud, stærkt handelsliv og godt bymiljø er Århus et attraktivt sted at lokalisere sig for mange, men med under 10 km fra centrum til den nærmeste nabokommunes attraktive arealudlæg vil det friste mange at bosætte sig udenfor Århus. Dette sætter fokus på et væsentligt dilemma mellem:

- At sikre minimalt transportbehov for de, der kan tiltrækkes kommunen med de stramme arealudlæg, og dermed acceptere at store grupper vil lokalisere sig udenfor kommunen og dagligt pendle langt for at nå på arbejde, eller
- At ofre de trafikmæssigt gode lokaliseringsprincipper for at kunne tiltrække så mange som muligt til kommunen og dermed undgå noget af den store daglige transport til kommunen udefra.

Svaret er vel, at der med det nuværende politiske system må findes en balance mellem de to, som sikrer, at væksten ikke blot rykkes udenfor Århus. Alternativt ville det imidlertid være en løsning at opnå fælles fodslag regionalt, omkring hvilken type udlæg, der bør laves. I det meget vækstorienterede politiske miljø, der hersker i dag, kan dette imidlertid blive svært af frivillighedens vej, hvilket peger på, at det nuværende plansystem inter-kommunalt næppe er gearret til en så radikalt ændret planpraksis, som løsningsforslaget Busser og Byfortætning lægger op til. Dette skal imidlertid ikke ses som en afskrivning af løsningsforslaget som umuligt at gennemføre i det nuværende system, men det vil blive en væsentlig udfordring som formentlig vil betyde en lavere vækst end der kunne være opnået. Her kan planlægning på nationalt niveau spille ind, men heller ikke her kan der i den nuværende debat

spores grundlag for så radikale plantiltag som vil kræves.



# 10 Konklusion og anbefalinger

Nærværende rapport tager udgangspunkt i at besvare følgende problemstilling:

## Hvordan kan privatbilismen i Århus Kommune reduceres?

Århus står i dag overfor en række problemer i tilknytning til trafikken og på baggrund af en analyse af forventede ændringer i demografiske forhold, vækst i bilejerskab, brugen af kollektiv trafik og pendlingsafstande forventes, at trafiksituationen i Århus og deraf afledte problemer i fremtiden vil forværres væsentligt. Samtidig har kommunens borgmester og tekniske rådmand fremsat en politisk vision om at skabe 50.000 flere boliger i Århus Kommune inden 2030. Problemstillingen er derfor yderst relevant, hvis denne vækst ønskes uden store trafikale konsekvenser.

I forbindelse med besvarelsen af problemformuleringen er litteratur om emnet undersøgt, og der er på den baggrund opsat principper for løsningen. Det bærende princip er, at planlægningen af byudviklingen bør sammentænkes med planlægningen af den kollektive trafik, således at disse to elementer understøtter hinanden. Derudover lægges der vægt på at det kollektive trafiksystem har et enkelt, letforståeligt og stabilt grundnet, et højfrekvent netværk tæt på brugerne og er hurtigt og direkte. Indenfor bystrukturer lægges vægt på tæt byudvikling de

rette steder, blanding af byens funktioner og virksomhedslokalisering efter transportbehov.

Analyse af Århus Kommune i dag viser, at bystrukturen er centreret omkring midtbyen, som er relativt tæt, mens resten af byen overordnet er kendetegnet ved lav tæthed, og særligt udenfor Ringvejen er udviklingen foregået sporadisk og spredt. Dette til trods konkluderer analysen, at det kollektive trafiksystem har høj dækningsgrad, hvilket dog er sikret på bekostning af direkte ruter og høj frekvens. Dette er problematisk i henhold til principperne og betyder, at bussen ved mange rejser ikke kan konkurrere med bilen. Desuden har det kollektive trafiksystem karakterer af at være opbygget i trin, og har derfor ikke en logisk og konsistent opbygning.

Disse problemer konfronteres i et løsningsforslag, opsat som direkte svar på problemformuleringen og indeholder forslag for den fremtidige kollektive trafik og lokalisering af byudvikling i Århus.

Med undtagelse af områder til pladskrævende erhverv med stort varetransportbehov, sker byvæksten i løsningsforslaget kun i Århus by, og i Skejby med direkte tilknytning til byen. Den høje andel af fortætning og byomdannelse er opnået gennem en høj udnyttelsesgrad af områder, der i dag er udpeget til byfornyelse i

## Fakta om løsningsforslaget - byudvikling

### Arealforbrug:

Byomdannelse og fortætning:	270 hektar
Barmarksudvikling:	506 hektar
I alt:	776 hektar

Af barmarksudviklingen udgør C-erhverv og hospitalsudvidelsen i Skejby samlet 255 hektar

Dette kan sættes i forhold til kommunens planlægning hvor der udlægges 2.740 hektar til barmarksudvikling.

### Fordelingen af boliger:

Byomdannelse og fortætning:	58 %
Barmarksudvikling:	42 %

### Fordelingen af arbejdspladser:

Byomdannelse og fortætning:	51 %
Barmarksudvikling:	49 %

### Fordelingen af arbejdspladser eksklusiv C-erhverv og hospitalsudvidelsen i Skejby:

Byomdannelse og fortætning:	74 %
Barmarksudvikling:	26 %

## Fakta om løsningsforslaget - kollektiv trafik

Det samlede kollektive trafiksystem dækker i 2030:

Befolkning:	76 %
Arbejdspladser:	82 %

### Heraf med højfrekvente linier:

Befolkning:	47 %
Arbejdspladser:	52 %

I den nuværende situation dækkes over 90 % befolkning og arbejdspladser af kollektiv trafik, men kun henholdsvis 25 og 33 % med højfrekvent net.

kommuneplanen. Det kollektive trafiksystem bygges op omkring et højfrekvent busnet, bestående af få ruter, som dækker midtbyen, det meste af det resterende sammenhængende byområde og de vigtigste af byens forstæder. Derudover er nettet forlænget ud til en række mindre betydende oplandsbyer med lavfrekvent tilbud.

Løsningsforslaget sammenlignes med et referencescenarium, der udgøres af kommunens planlægning. I forhold dette er der en række vigtige forskelle. Byomdannelse- og fortætning foregår i høj grad i de samme byområder, men i kommunens planlægning med mindre tæthed end i løsningsforslaget, hvorfor kommunens planlægning ligeledes inkluderer betydelige udlæg på barmark. Dette resulterer i spredt byudvikling med begrænset kontrol over hvilke aktiviteter, der kan lokaliseres i områderne. Planlægning for kollektiv trafik er centreret omkring en investering på 2,3 mia. i et letbaneprojekt. Dette resulterer i at det højfrekvente net begrænses til de udvalgte ruter, som ikke har samme dækning som løsningsforslagets bussystem, ligesom manglen på fleksibilitet er en ulempe.

Løsningsforslaget konkluderes at være udtryk for en stærkere sammenhæng mellem bystruktur og kollektiv trafik end kommunens planlægning. Løsningsforslaget har tættere byudvikling betjent af højfrekvent kollektiv trafik, mens referencescenariet har mere spredt byudvikling med et mere koncentreret højfrekvent kollektivt trafiksystem. Desuden lægger løsningsforslaget vægt på en blanding af bolig og erhverv overalt i kommunen, en konsekvent lokalisering af virksomheder efter transportbehov, og at busnettet er opbygget af et stabilt grundnet, men med fleksibilitet i forhold til udvidelsesmuligheder.

Implementeringen af løsningsforslaget

vil i høj grad være kendetegnet ved, at det ikke afspejler en typisk kommunal udvikling. Den store grad af fortætning og byomdannelse kan betyde problemer i forhold til realiseringen af forslaget. Kommuneplanrammerne og lokalplaner konkluderes i den forbindelse at kunne skabe rammerne for implementeringen, men samtidig skal forskellige typer af samarbejde mellem kommunen, developere og andre eksterne parter være et nøgleelement for at sikre en flydende udvikling.

Det kan overordnet konkluderes, at løsningsforslaget formodentlig vil være væsentligt bedre til at reducere biltrafikken end kommunens planlægning. Der er imidlertid nogle problematikker, der falder udenfor løsningsforslagets fokus, men som vil være væsentlige i forhold til realiseringen af løsningsforslaget. En række af løsningsforslagets elementer kan skabe utilfredshed blandt visse grupper af borgere. Løsningsforslaget vil hvile på stærkt politisk lederskab og vilje til at indføre tiltag, som ikke vil være populære i visse dele af befolkningen. Et andet aspekt er, at byudviklingsstrategien sætter relativt strenge begrænsninger på valgmulighederne indenfor bolig- og erhvervslokalisering og derfor medfører, at nogle lokaliseringparametre ikke kan opfyldes for de individer eller firmaer, der vil lokalisere sig i Århus. Set isoleret for Århus kan dette opfattes som et mindre problem, men på regionalt niveau vil det i praksis betyde at væksten ofte vil lokaliseres sig i de tilstødende kommuner. En plan som denne vil altså kræve regionalt samarbejde for at kunne implementeres optimalt.

Ønskes det at imødegå fremtidens trafikale problemer er det altså nødvendigt med en radikalt anden planlægning end den, der traditionelt har formet byvæksten i Århus Kommune. Løsningsforslaget er et bud på en sådan planlægning.



## 7 bud for en trafikreducerende planlægning

Hvad skal der gøres for at reducere privatbilismen i Århus, når der inden 2030 skal ske en vækst på 50.000 boliger? Følgende 7 bud vil være væsentlige at holde for øje for at reducere privatbilismen i Århus.

Implementer et kollektivt trafiksystem, der reelt kan konkurrere med bilismen

Det vil sige som et alternativ, der i forhold til bilen alt i alt bliver opfattet som ligeså godt eller bedre af brugeren. Der skal i høj grad fokuseres på at skabe et hurtigt, direkte og letforståeligt system, som betjener de store befolkningskoncentrationer og sikre lavt tidsforbrug til venten og skift.

Understøt systemet med byudvikling

Dermed muliggøres en rentabel drift af højfrekvent kollektiv trafik, og samtidig fremmes muligheden for bløde transportformer. Byudvikling bør være tæt i de centrale dele af byen og langs den højfrekvente kollektive trafik, bør blande af funktionerne og sikre virksomhedslokalisering efter transportbehov.

Realiser byudvikling og kollektiv trafik i en passende takt

Det kollektive trafiksystem skal medvirke til at gøre nye og byomdannede områder attraktive, og de øgede tætheder skal derefter skabe grundlag for den kollektive trafik.

Hold kontrol med udviklingen

Dette gøres gennem begrænsede arealudlæg, en klar prioritering af byudviklingen og retningslinier for de enkelte områder.

Faciliter byomdannelse og fortætning

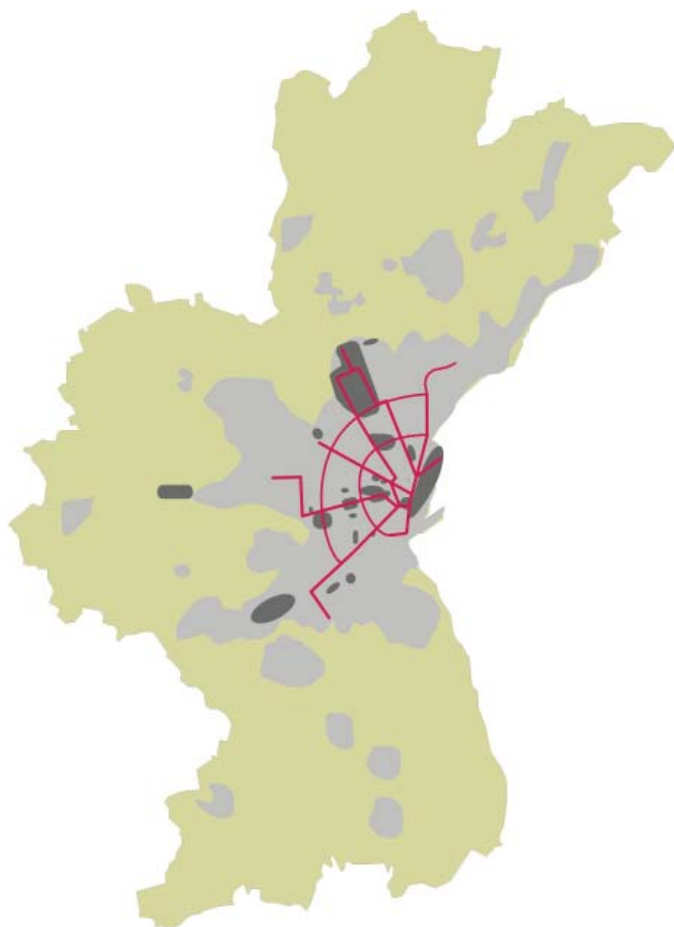
Den nødvendige byomdannelse og fortætning skal fremmes ved direkte samarbejde med grundejere og developere, og kommunen skal i sine udlæg af offentlige arbejdspladser understøtte udvikling.

Udnyt styrkerne i den kollektive trafik

Pladsbegrænsningerne i byen betyder at privatbilismen fører til trængsel. Derfor skal den kollektive trafik prioriteres der hvor bystrukturen skaber grundlag for kollektiv trafik af høj kvalitet. Til gengæld må det accepteres at privatbilismen nogle steder er et bedre valg. Trafikplanlægningen skal afspejle denne balance.

Indtænk perspektiverne i regional/national planlægning

Gennem planlægning på et højere niveau kommunalt skal der sikres fælles fodslag omkring en fortætningsstrategi, således at andre kommuner ikke 'underbyder' Århus på boligmarkedet, og dermed forsøger større spredning af indbyggere og arbejdspladser på tværs af kommunegrænserne.



**Løsningsforslaget er ikke nogen problemfri udviklingsretning. Hvad det derimod er, er en mulig løsning på de trafikale problemer Århus står overfor. Hvis visionen om vækst i Århus skal opfyldes uden enten massive infrastrukturudbygninger eller trafikale problemer, er det måske den eneste farbare vej. Om der så er politisk vilje til at rent faktisk at realisere væksten "... på en klog måde..." vil i første omgang være det springende punkt.**



# Kildeliste

- [50.000 flere boliger i Århus, 2007]  
*250.000 flere boliger i Århus inden 2030*  
Artikel på EPN, 14.01.07  
Hentet den 18.01.07 på  
[http://epn.dk/finans/reakredit\\_bolig/article16258.ece](http://epn.dk/finans/reakredit_bolig/article16258.ece)
- [Aaes, 2007]  
Søren Aaes  
*Århus en ghetto for rige seniorer?*  
Århus Stiftstidende, 11. februar 2007
- [aarhus.dk, 2007]  
*Skole & Uddannelse*  
aarhus.dk  
Set den 18. maj 2007 på <http://www.aarhus.dk/aa/portal/uddannelse>
- [Astrup, 2007]  
Søren Astrup  
*New York kan på bompeng*  
Artikel på politiken.dk, 8. juni 2007
- [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
- [Burns, 2005]  
Marie Burns  
*Best Practice Guide 3 – Public Transport and Urban Design*  
Som del af HiTrans projektet  
The Interreg North Sea Region Programme, 2005
- [BVL]  
BVL - Byen, Vejen og Landskabet  
Projekt udarbejdet på Aalborg Universitet, under projektleder Henrik Harder Hovgesen
- [Bymuseet]  
Århus Historie – kort fortalt  
Bymuseet  
Set den 20. marts 2007 på: <http://www.bymuseet.dk/content/view/36/47/>
- [Byplan Nyt 1, 2006]  
Magasinet *Byplan Nyt*, nr. 1, 2006  
Dansk Byplan Laboratorium

- [Cervero et al., 1998]  
Robert Cervero  
*The Transit Metropolis – A Global Inquiry*  
Island Press, 1998
- [Cervero et al., 2004]  
Robert Cervero, Steven Murphy, Christopher Ferrell, Natasha Goguts, Yu-Hsin Tsai, G. B. Arrington, John Boroski, Janet Smith-Heimer, Ron Golem, Paul Peninger, Eric Nekajima, Ener Chui, Robert Dunphy, Mel Myers, Shannon McKay and Nicole Witenstein  
*Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects*  
For the Transportation Research Board, 2004
- [Christensen, 2000]  
Linda Christensen  
*Transportvaner og kollektiv trafikforsyning*  
Danmarks Miljøundersøgelser, 2000
- [COWI, 2004]  
*Projekt Trængsel*  
COWI  
Trafik Ministeriet, 2004
- [COWI, 2006]  
*Letbaner i Århus-området*  
Cowi, 2006 for Århus Kommune og Århus Amt
- [Danmarks Miljøundersøgelser, a]  
*Areal Informations Systemet*  
Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
- [Danmarks Miljøundersøgelser, b]  
*Metadata for Areal Informations Systemet*  
Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet
- [Danmarks Statistik, 2004a]  
*BIL1: Antal privatbiler efter område, bilstørrelse, fabrikat og husstandsoverhovedets arbejdsstilling (1991-1996)*  
*BIL1A: Antal privatbiler efter område, bilstørrelse, fabrikat og husstandsoverhovedets socioøkonomiske status (1996-2004)*  
Danmarks Statistik, 2004
- [Danmarks Statistik, 2006a]  
*BEF1A: Folketal pr. 1. januar efter kommune/amt, civilstand, alder og køn (1979-2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006b]  
*PROG1x: Befolkningsfremskrivning 2007 efter kommune, alder og køn (2006-2030)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006c]  
*BIL82: Familiernes bilrådighed (faktiske tal) efter familietype og rådighedsmønster (1999-2005)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006d]  
*PENDAB1: Beskæftigede efter bopælsområde, arbejdsstedsområde og køn (1993-2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006e]  
*ARE2: Areal fordelt efter område (2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006f]  
*BEF44: Folketal pr. 1. januar fordelt på byer (2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006g]  
*BOL1: Beboede boliger efter område, boligart, udlejningsforhold, opvarmingsforhold og antal værelser (2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Danmarks Statistik, 2006h]  
*BOL51: Beboede boliger efter område, boligart, boligstørrelse i kvm. og husstandsstørrelse. (1981-2006)*  
Danmarks Statistik, 2006
- [Dansk Kollektiv Trafik, 2006]  
*Kollektiv trafik i Danmark – fortid eller fremtid*  
Dansk Kollektiv Trafik, 2006
- [Devereux, 2005]  
Lynn Devereux  
*Best Practice Guide 1 – Public Transport and Land Use Planning*  
Som del af HiTrans projektet  
The Interreg North Sea Region Programme, 2005
- [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
- [Folketinget, 2007a]  
L 217: Forslag til lov om ændring af registreringsafgiftsloven og vægtafgiftsloven. (Omlægning af bilbeskatningen for at mindske CO<sub>2</sub>-udledningen)  
Folketinget, 2007  
Set d. 14. maj 2007 på  
<http://www.folketinget.dk/Samling/20061/lovforslag/L217/index.htm>
- [Folketinget, 2007b]  
*Spm. Nr. S2417*  
Folketinget, 2007  
Set d. 19. februar 2007 på  
<http://www.folketinget.dk/?/Samling/20061/spoergsmaal/S2417/index.htm>
- [Forslag om statsstøtte til letbane, 2007]  
*Forslag om statsstøtte til letbane*  
Artikel på letbaner.dk d. 11.01.07  
<http://www.letbaner.dk/nyheder/00217/>
- [Fredericia Kommune]  
*Danmarks Centrum = Danmark C*  
Fredericia Kommune  
Set den 6. juni 2007 på:  
<http://www.fredericiakommune.dk/DanmarkC/da-DK/Danmark+C+lige+nu/>
- [Freiburg – Vauban, 2006]  
*Freiburg – Vauban*  
Arbeitskreis Autofreie Siedlung Köln, 2006  
Set den 1.4.07 på: <http://www.autofrei-wohnen.de/ProjekteD.html#vauban>



- [Gamble, 2006b]  
Shaun Gamble  
Estimated Business Land Capacity – Methodology  
Auckland Regional Council, 2006
- [Gehl, 2006]  
*Public spaces for a changing society*  
Jan Gehl, 2006  
Foredrag givet d. 24. oktober 2006, Auckland
- [Geodatabiblioteket]  
Geodatabiblioteket, Aalborg Universitet  
Besøgt den 9. Juni 2007 på <http://www.geodatabiblioteket.dk>
- [Gregersen, 2006]  
Kim Gregersen  
*Danske grunde er for små til store huse*  
Artikel på Bolius, d. 9. oktober 2006  
<http://www.bolius.dk/viden/nyheder/2006/oktober/danske-grunde-for-sma-til-store-huse/>
- [Griffin, 2005]  
Trevor Griffin  
*Best Practice Guide 4 – Public Transport – Mode options and technical Solutions*  
Som del af HiTrans projektet  
The Interreg North Sea Region Programme, 2005
- [Hansen og Skov, 2002]  
Morten Klintø Hansen og Michael Knørr Skov  
*Trængsel og komfort*  
COWI, 2002  
Paper skrevet til *Trafikdage på Aalborg Universitet 2002*
- [Hansen, 2007]  
*50.000 flere boliger i Århus inden 2030*  
Jacob Hansen  
Socialdemokraterne i Århus, 2007  
<http://www.siak.dk/politik/nyhed/list-side/5/artikel/50000-flere-boliger-i-aarhus-inden-2030//12/>
- [Haustorp et al., 2006]  
*Århus Light Rail – Assessment of and Strategy for Public Participation*  
Michael Haustorp, Isaac Kwamena Arthur, Mads Laursen og Henrik Petersen  
Aalborg Universitet, 2006
- [Hofmann , 2006]  
Alan Hofmann  
*Transport Oriented Design – An Unusual Introduction*  
Seminar givet i september 2006, Auckland
- [Hovgesen og Nielsen, 2005]  
Henrik Harder Hovgesen og Thomas Sick Nielsen  
*Effekter af motorveje*  
I Bogen: *Byen, Vejen og Landskabet – Motorveje til Fremtiden*  
Aalborg Universitet, KVL, Center for Skov, Landskab og Planlægning og  
Vejdirektoratet, 2005
- [Howes and 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
- [Håndbog i miljø og planlægning, 1991]  
*Håndbog i miljø og planlægning*  
Miljøstyrelsen, 1991
- [Infrastrukturkommissionen, 2007]  
*Arbejdsrapport; Hvad påvirker trafikvæksten og behovet for infrastruktur på langt sigt?*  
Infrastrukturkommissionen, 2007
- [Ingeniøren, 2007]  
Jacob Martini  
*Lappeløsning for milliarder på Københavns sygehuse*  
Artikel i Ingeniøren den 15. marts 2007  
Set den 26. april 2007 på  
<http://ing.dk/article/20070315/BYGGERI/103160038>
- [Internetavisen Jyllandsposten, 2007a]  
*Århusianerne vil væk fra byen*  
Internetavisen Jyllandsposten, 10. April, 2007
- [Internetavisen Jyllandsposten, 2007b]  
*Rift om dyre luksusboliger*  
Internetavisen Jyllandsposten, 28. April, 2007
- [Internetavisen Jyllandsposten, 2007c]  
*Strid om almene boliger på havnen*  
Internetavisen Jyllandsposten, 3. maj, 2007
- [Internetavisen Jyllandsposten, 2007d]  
*Flere millioner til ghettoprojekter i Århus*  
Internetavisen Jyllandsposten, 31. marts 2007
- [IPCC, 2001]  
*Climate Change 2001: IPCC Third Assessment Report*  
IPCC, 2001  
Set d. 20. februar 2007 på [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg1/index.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm)
- [Iversen, 2007a]  
Telefoninterview foretaget d. 8. januar 2007 med  
Afdelingsingeniør Anton Iversen, Trafik og Veje, Århus Kommune  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [Iversen, 2007b]  
Telefoninterview foretaget d. 14. marts 2007 med  
Afdelingsingeniør Anton Iversen, Trafik og Veje, Århus Kommune  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [Iversen, 2007c]  
Interview foretaget den 16. april 2007 med  
Afdelingsingeniør Anton Iversen, Trafik og Veje, Århus Kommune  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [Jensen, 2007]  
Niels Melchior Jensen  
*Kollektiv Trafik – Forudsætninger, planlægning og eksempler*  
Aalborg Universitet, 2007
- [Jensen, 2007b]  
Uformelt interview foretaget d. 12. april 2007 med  
Amanuensis Niels Melchior Jensen, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning,  
Aalborg Universitet  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [Jensen og Korsgaard, 2007]  
Præsentation givet ved af Niels Melchior Jensen, COWI og Rigmor Korsgaard, Århus  
Kommune  
Ved mødet *Letbanen i Århus – Status og kommende tiltag*, i Selskabet for Jernbane  
transport, IDA  
Den 16. april, 2007, Århus
- [Jørgensen, 2006]

- Jens Kurt Jørgensen  
*Udsigt til trafikkaos på hovedveje*  
I Morgenavisen Jyllandsposten, 18. marts 2006
- [Kjær, 2007]  
Henriette Kjær  
*Letbane-projektet er genial nytænkning*  
Indlæg i Århus Stiftstidende d. 14.02.2007
- [Korsgaard, 2007]  
Telefoninterview foretaget d. 8. januar 2007 med  
Rigmor Korsgaard, afdeling, Århus Kommune  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [Københavns Kommune, 2006]  
*Københavns Kommuneplan 2005 – Rammer for lokalplanlægningen*  
Københavns Kommune, 2006
- [Landsplanafdelingen, 2003]  
*Ny lovgivning om byomdannelse*  
Artikel i *Landsplannyt* 43  
Landsplanafdelingen, 2003  
Set den 23. maj 2007 på  
<http://www.lpa.dk/Topmenuen/Publikationer/LandsplanNyt/LandsplanNyt43.htm#by>
- [Landsplanafdelingen, 2006]  
*Introduktion til byomdannelse*  
Landsplanafdelingen, 2006  
Set den 23. maj 2007 på  
[http://www.skovognatur.dk/Emne/Planlaegning/ByerOgPlanlaegning/Byomdannelse/intro\\_byomdannelse.htm](http://www.skovognatur.dk/Emne/Planlaegning/ByerOgPlanlaegning/Byomdannelse/intro_byomdannelse.htm)
- [Larsen, 2006]  
Morten Marott Larsen  
*Pendlingsomlande i Østdanmark*  
Anvendt Kommunalforskning, 2006
- [Lautso et. al., 2004]  
Kari Lautso, Klaus Spiekermann, Michael Wegener, Ian Sheppard, Philip Steadman, Angelo Martino, Roberto Domingo, Sylvie Gayda  
*PROPOLIS - Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*  
Funded by the European Commission under the Energy, Environment and Sustainable Development, 2004
- [Lov om Byfornyelse og udvikling af byer, 2006]  
Bekendtgørelse nr. 1063, *Lov om Byfornyelse og udvikling af byer*  
2. November 2006
- [Lov om Planlægning, 2004]  
Bekendtgørelse nr. 883, *Lov om Planlægning*  
18. oktober 2004
- [Madsen, 2000]  
Dyck-Madsen, Søren  
Bilens blinde vinkler  
Det økologiske råd, 2000
- [Madsen og Thomsen, 2006]  
Helga Madsen og Astrid Bruus Thomsen  
*Offentlig-private partnerskaber – Nye muligheder i byfornyelsen*  
I *[Byplan Nyt 1, 2006]*
- [Marshall & Lamrani, 2003]  
Stephen Marshall and Yamina Lamrani  
*Synthesis Report: Land Use Planning measures*  
Land Use and Transport Research as a part of PLUME, 2003
- [Mead and McGregor, 2004]  
David Mead and Allan McGregor  
*Regional Intensification – Intensive Housing and Supply Side Issues*  
Hill Young Cooper Ltd, 2004
- [Midttrafik, 2007]  
*Samlet sommerkøreplan 2007 for Aarhus Sporveje*  
Midttrafik, 2007  
Set den 28. maj 2007 på [http://www.midttrafik.dk/files/design/images/pdf\\_ikon.gif](http://www.midttrafik.dk/files/design/images/pdf_ikon.gif)
- [Miljøstyrelsen, 1999]  
*Miljøkapacitet som grundlag for planlægningen*  
Miljøstyrelsen, 1999
- [Miljøstyrelsen, 2005]  
*Danmarks klimapolitiske mål og resultater*  
Miljøstyrelsen, 2005  
Hentet d. 14.05.2007 på  
<http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?pg=http://www2.mst.dk/Ud2giv/publikationer/2005/87-7614-685-5/html/helepubl.htm>
- [Mygind, 2007]  
Liv Mygind  
*Socialdemokraterne strides om bompeng*  
Artikel på politiken.dk, 8. juni 2007
- [Møbjerg og Svane, 2007]  
Lene Møbjerg og Anne Mette Svane  
*Flertal overvejer indgreb mod p-afgifter*  
Artikel i Jyllandsposten, 11. april 2007
- [National Society for Clean Air and Environmental Protection, 2007]  
*Car pollution impacts*  
National Society for Clean Air and Environmental Protection, 2007  
Set den 20. februar 2007 på  
[http://www.nasca.org.uk/pages/environment\\_facts/car\\_pollution\\_impacts.cfm](http://www.nasca.org.uk/pages/environment_facts/car_pollution_impacts.cfm)
- [Nielsen, 2005]  
Gustav Nielsen  
*Best Practice Guide 2 – Planning the Networks*  
Som del af HiTrans projektet  
The Interreg North Sea Region Programme, 2005
- [Næss, 2001]  
Petter Næss  
*Urban Planning and Sustainable Development*  
In European Planning Studies Vol. 9, 2001
- [Næss, 2003]  
Petter Næss  
*Urban structures and travel behaviour: Experiences from empirical research in Norway and Denmark*  
European Journal of Transport Infrastructure Research, Vol. 3, 2003
- [Næss & Jensen, 2001]  
Petter Næss og Ole B. Jensen  
Boliglokalisering og Transport i Frederikshavn  
Aalborg Universitet, 2001
- [Oreskes, 2004]  
Naomi Oreskes  
*Beyond the Ivory Tower: The Scientific Consensus on Climate Change*  
Artikel i *Science* No. 5702, Vol. 306, 2004  
Set d. 20. februar 2007 på

- <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/306/5702/1686>
- [Ormondroyd, 2004]  
Joan Ormondroyd (edited by Michael Engle and Tony Cosgrave)  
Critically Analysing Information Sources  
2004
- [Overgaard Madsen, 2004]  
Forelæsning i *Mobilitetens fysik, økonomi og udviklingseffekter – transportmodeller*,  
Aalborg Universitet  
Givet af Jens Christian Overgaard Madsen, d. 20. september 2004
- [Pedersen, 2007]  
Telefoninterview foretaget d. 21. marts 2007 med  
Byplanlægger Henrik Pedersen, Stadsarkitektens Kontor, Århus Kommune  
af Henrik Petersen og Mads Laursen
- [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 kommunen.
- [Schwanen, Dijst & Dieleman, 2003]  
Tim Schwanen, Martin Dijst og Frans M. Dieleman  
*Policies for Urban Form and their Impact on Travel: The Netherlands Experience*  
Urban Studies, Vol. 41, 2004
- [Sick Nielsen, 2007]  
E-mailkorrespondance med  
Adjunkt Thomas Sick Nielsen, Stadsarkitektens Kontor, Center for Skov, Landskab og  
Planlægning, Københavns Universitet.  
Tilknyttet projektet *Byen, Vejen og Landskabet* som forskningsassistent
- [Skancke, 1982]  
Torstein Skancke  
*Erhvervsareal i Østfoldbyerne, Oslo*  
1982
- [Sorgenfri Kjær, 2007]  
Jacob Sorgenfri Kjær  
*Bondam: EU skal løse Københavns trafikproblemer*  
Artikel i Politiken, 27. april 2007
- [Steenberg, 2005]  
Lise Steenberg  
*Trafikpropper og bilkøer når forstæderne*  
COWI, 2005  
Hentet den 20.02.07 på:  
<http://www.cowi.dk/cowi/da/menu/news/newsarchive/2005/trafikpropperogbilkoer-naerforstaederne.htm>
- [Trafikministeriet, 1999]  
*Trafikreddegørelse 1999 - den kollektive trafik*  
Trafikministeriet, 1999
- I [Jensen, 2007]
- [Transport for London, 2004]  
*Second Annual Monitoring Report*  
Transport for London, 2004
- [Transport for London, 2006]  
*Forth Annual Monitoring Report*  
Transport for London, 2006
- [Utrecht: 'ABC' Planning, 1998]  
*Utrecht: 'ABC' Planning as a planning instrument in urban transport policy*  
Land of Berlin European Academy of the Urban Environment, 1998
- [Vejdirektoratet]  
*Trafikindevks 1985 og frem*  
Vejdirektoratet  
Hentet den 22. februar på [www.vejdirektoratet.dk](http://www.vejdirektoratet.dk)
- [Vejforum 2006, 2006]  
*Vejforum 2006 – Hovedudfordringer for udvikling af vejsystemet i Danmark*  
Vejdirektoratet og Kommunalteknisk Chefforening, 2006
- [Vesely, 2006]  
Eva-Terezia Vesely  
*Platform for integrating economic analysis with urban form assessment*  
Landcare Research, 2006
- [Winther, 2007]  
Morten Winther  
Danish emission inventories for road transport and other mobile sources, research  
notes from NERI No. 236, 2007  
Danmarks Miljøundersøgelser, 2004
- [Århus Amt, 2002]  
Vejudbygningsplan for Århus Amt  
Århus Amt, 2002
- [Århus Kommune, 2000]  
Sporvogne i Århus?  
Århus Kommune, 2000
- [Århus Kommune, 2000b]  
*Virksomhedslokalisering*  
Århus Kommune, 2000
- [Århus Kommune, 2002]  
*Kommuneplan 2001 Århus Kommune - Hovedstruktur*  
Århus Kommune, 2002
- [Århus Kommune, 2003a]  
*Handlingsplan for Århus Kommune i det 21. århundrede 2002-2005*  
Århus Kommune, 2003
- [Århus Kommune, 2003b]  
Billede hentet den 23 marts 2007 på:  
[http://www.aarhuskommune.dk/portal/erhverv/kort\\_og\\_tal/bykort\\_fotos/billed99](http://www.aarhuskommune.dk/portal/erhverv/kort_og_tal/bykort_fotos/billed99)
- [Århus Kommune, 2005a]  
*Veje til Fremtiden 2020 – Trafikplan for Århus Midtby*  
Århus Kommune, 2005
- [Århus Kommune, 2005 b]  
*Vision om letbaner i Århus-området*  
Århus Kommune, 2005
- [Århus Kommune, 2005 c]  
*Overordnet dispositionsplan for nyt byområde i Lisbjerg – 1. Etape*  
Århus Kommune, 2005
- [Århus Kommune, 2006a]  
*Befolkningsprognose for Århus 2006-2016*  
Århus Kommune, 2006
- [Århus Kommune, 2006b]  
Trafik og Veje – Kollektiv trafik  
Århus Kommene, 2006  
Set d. 22. marts 2007 på:  
<http://www.aarhuskommune.dk/portal/organisation/opgavedatabasen>

[Århus Kommune, 2006c]

*Erhvervsudvikling i Århus Kommune 2005*

Århus Kommune, 2006

[Århus Kommune, 2006d]

*Information om De Bynære Havnearealer*

Århus Kommune, 2006

Set den 26. april 2007 på:

[http://www.aarhuskommune.dk/portal/de\\_bynaere\\_havnearealer/information](http://www.aarhuskommune.dk/portal/de_bynaere_havnearealer/information)

[Århus Kommune, 2006e]

*Højhuspolitik for Århus Kommune – Tillæg nr. 84 til Kommuneplan 2001*

Århus Kommune, 2006

[Århus Kommune, 2007a]

*Århus Kommune: Befolkning*

Århus Kommune, 2007

Set d. 7. marts 2007 på:

[http://www.aarhuskommune.dk/portal/borger/kort\\_statistik/aarhus\\_i\\_tal/befolkning](http://www.aarhuskommune.dk/portal/borger/kort_statistik/aarhus_i_tal/befolkning)

[Århus Kommune, 2007b]

GIS-data fra Århus Kommune vedrørende arealer til byudvikling, modtaget fra Henrik Pedersen, byplanlægger ved Århus Kommune, henholdsvis den 23. og den 30. april 2007

[Århus Kommune, 2007c]

*Udvidelse af Århus Universitetshospital Skejby – Forslag til tillæg nr. 107 til Kommuneplan 2001*

Århus Kommune, 2007

[Århus Kommune, 2007d]

*Vinderprojekt når nye højder*

Århus Kommune, 2007

Set den 26. april 2007 på:

[http://www.aarhuskommune.dk/portal/vinderprojekter\\_de\\_bynaere\\_havnearealer](http://www.aarhuskommune.dk/portal/vinderprojekter_de_bynaere_havnearealer)

[Århus Kommune, 2007e]

*Forslag om nedlæggelse af Nordgårdskolen og Frydenlundskolen sendt i høring*

Århus Kommune, hentet den 22.05.07 på:

[http://www.aarhuskommune.dk/view/politik/view\\_col2\\_politik?page=nyhed/3572621](http://www.aarhuskommune.dk/view/politik/view_col2_politik?page=nyhed/3572621)

[Århus Kommunes Biblioteker]

*Tilst gennem 200 år*

Århus Kommunes Biblioteker

Set den 30. maj 2007 på [http://www.lokalhistorieiaarhus.dk/tilst200aar/global/bolig\\_byg.htm](http://www.lokalhistorieiaarhus.dk/tilst200aar/global/bolig_byg.htm)







# Appendiks A

*I dette appendiks gennemgås baggrunden for de kvantitative og geografiske analyser der er blevet udført igennem rapporten, nærmere betegnet i kapitlerne 4, 6 og 7. For de enkelte analyser gennemgås fremgangsmåden og de benyttede kildedata, og det vurderes hvordan dette påvirker analysen, i forhold til resultatet og brugbarheden af dette.*

## A.1 Kilder

De vigtigste data som benyttes i analyserne gennemgås i dette afsnit, med henblik på at forklare grundlaget for analysen, samt at behandle usikkerheder og unøjagtigheder. Det bør desuden nævnes, at kun de data som benyttes til analysen behandles her. I forbindelse med GIS-kort vil det sige, at vi ikke kommer nærmere ind på de grunddata, der er benyttet i udarbejdelse af kortene, som for eksempel selve kommunen, vejnettet og lignende. Disse stammer hovedsagelig fra [Geodatabiblioteket], dog er enkelte fra [AIS].

### A.1.1 Data om den kollektive trafik fra Rapidis ApS

[Rapidis]

'Hvornår data er fra'

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.

I og med at data stammer fra 2005 er der efterfølgende foretaget ændringer i det kollektive trafikssystem i Århus. Dette gør sig gældende i forhold til lokaliseringen og frekvenserne af ruterne. Ved at sammenholde data med de aktuelle køreplaner ses det dog at det overordnede

billede ikke har ændret sig, selvom der på enkelte ruter forekommer ændringer. Idet nærværende rapport beskæftiger sig med emnet på kommunalt niveau vurderes dataene at være brugbare, særligt idet ændringer i forhold til det nuværende system er små. Dette er derfor ikke behandlet nærmere under hver enkelt analyse der benytter disse data.

Frekvens og datastruktur

Dataene indeholder blandt informationer om antal afgang. Datasættet er opbygget af en mængde 'linkpieces' som hver svarer til et lille stykke af vejnettet. På hver af disse er angivet hvor mange busser der kører i løbet af en dag.

Disse data givet er givet for hvad der i 2005 var Århus Amt, samt nogle yderligere interregionale ruter. Derfor er disse i første omgang 'skåret til' så kun data indenfor Århus Kommune analyseres. I datasættet er antal afgang per døgn angivet for hver vejbane, altså en i hver retning. For at kunne udføre dækningsgradsanalyse inklusive den kvantitative analyse var det nødvendigt at samle disse data i hvad der svarer til et midtertracé. Hvis dette ikke blev gjort ville det visuelle indtryk blive forvirrende, og den kvantitative analyse ville ikke kunne være gennemført. For at kunne bruge det samlede antal afgang i ét tracé er det nødvendigt at operere med et gennemsnit af de to

retninger. Det var nødvendigt manuelt at tilskrive tallene for afgangene for de to vejbaner til de features der angiver midtertracéet. Derudover var der nogle få tilfælde hvor det var relevant at samle forskellige veje i samme feature. Dette er i disse tilfælde gjort på baggrund af granskning af vejkort, med henblik på at afgøre hvor busserne reelt kører.

Brugen af gennemsnit af afgangene for hver retning betyder teoretisk set at der kunne være unøjagtigheder i forhold til større forskelle mellem de to retninger. Idet overførslen af data blev gjort manuelt er det dog blevet kontrolleret at de forskelle der er mellem antal afgangene i hver retning er meget små.

#### Frekvensberegning

Efter ovenstående proces er outputtet fra data antal afgangene i hver retning, som gennemsnit af samlede antal afgangene per døgn, på de givne vejstrækninger. For at

dette kan bruges, er det nødvendigt at omregne det til frekvenser i form af afgangene per time i hver retning.

I denne rapport antages det, at de angivne frekvenser gælder i 12 timer, fra om morgenen til om aftenen, og at frekvensen er lavere udenfor dette tidsrum. I disse 12 timer ligger 75 % af afgangene på en given dag, hvilket svarer til den nuværende situation i Århus Kommune, og som ligeledes er brugt i nærværende rapportens analyse. Skønt dette ikke er fuldstændig nøjagtigt viser analyser af cirka en fjerdedel af ruterne i køreplanerne fra Århus Kommune at dette som gennemsnit betragtet er ret nøjagtigt [Midttrafik, 2007]. Hvis dette sættes i forhold til det totale antal afgangene per dag, ses det, at en 'normaltime' kan findes som en sekstendedel af det samlede antal afgangene per dag. Idet dataene fra [Rapidis] er samlet i ét tracé for begge retninger skal der ligeledes korrigeres for dette. Det betyder at formlen

$$\text{Frekvens} = \frac{\text{Samlede antal afgangene per dag}}{2 \cdot 16}$$

benyttes i analysen af kommunens forhold.

Det kan her understreges, at ligesom fordelingen af afgangene over døgnnet ikke er kendt er fordelingen af afgangene over timen heller ikke kendt. Mens fordelingen over døgn jævnfør ovenstående kan approksimeres ret nøjagtigt, er fordelingen over timen sværere at komme nærmere ind på. Her skal det blot siges, at hvis en linie inkluderer afgangene fra flere forskellige ruter, kan det ikke ud fra de tilgængelige data siges om de afgangene er jævnt fordelt over timen, eller om de ligger ujævnt i forhold til hinanden.

#### A.1.2 AIS – Areal Informations Systemet

[Danmarks Miljøundersøgelser, a]

AIS er et databasesystem med geografisk stedfæstede data, primært for natur og miljø. Der findes data for en række forskellige emner, samlet fra forskellige institutioner, og alle tilpasset det danske 100 meter kvadratnet. En række af disse er benyttet i nærværende projekt. [Danmarks Miljøundersøgelser, a]

#### Arealanvendelse

Disse data om arealanvendelse klassificerer samtlige områder i Danmark som en ud af en 46 forskellige funktioner eller naturtyper. Data er fra perioden 1992-1999, og kommer fra mange forskellige kilder. Det er derfor ikke muligt at afgøre hvornår det benyttede data fra dette datasæt stammer. [Danmarks Miljøundersøgelser, b] Uanset betyder oprindelsesårene 1992-1999 dog, at der naturligvis er foregået en del udvikling i Århus siden. Det har dog ikke været muligt at fremskaffe data af nyere dato, og det antages derfor at disse data er tilstrækkelige i den sammenhæng de benyttes i, nemlig at give et overordnet indtryk af bystrukturen i Århus.

#### Klassifikation af bebyggede områder

Disse data omhandler arealanvendelse af bebyggede områder, og er baseret på BBR-registerdata, som er kodet i forhold til adresser ved hjælp af Dansk Adresse og Vejdatabase, og dermed tilskrevet kvadratnettet. BBR-data stammer fra perioden 1993-1997. For hver enkelt kvadrat findes blandt andet bebyggelsesprocenten og anvendelsesklassifikationen, som er baseret på den mest forekommende type indenfor det givne kvadrat. [Danmarks Miljøundersøgelser, b]

Alle bebyggede områder med en bebyggelsesprocent på mere end 2 er medtaget. I forhold til både bebyggelsesprocent og anvendelsesklassifikation skaber det



en vis unøjagtighed at registreringen er baseret på adresser. Det betyder at nogle bygninger vil blive tilskrevet et kvadrat som de ikke ligger fuldstændigt indenfor. Med hensyn til bebyggelsesprocenten betyder det den for større bygninger vil blive koncentreret i et kvadrat. For anvendelsen betyder det, at anvendelser, der benytter store bygninger, vil få tilskrevet færre kvadrater end de reelt optager. [Danmarks Miljøundersøgelser, b]

Desuden skal det bemærkes at dataene fra BBR-registret er af ældre dato, hvilket åbner op for problemstillingen omkring ældre data, som omtalt ovenfor.

### A.1.3 BVL

[BVL]

Data om henholdsvis befolkningens og arbejdspladsernes lokalisering i Århus Kommune stammer fra projektet Byen, Vejen og Landskabet - BVL. Tallene for beskæftigelse stammer fra Danmarks statistik, mens befolkningstallene er fra CPR-registret. Geografisk er tallene fordelt på det danske 100 meter kvadratnet. [Sick Nielsen, 2007]

Både befolknings- og beskæftigelsestallene er fra 2002. Skønt tallene ikke er af helt ny dato, må de dog stadig betragtes som et tilfredsstillende analysegrundlag.

I og med at tallene er baseret på adresser er der nogle problemer: For det første er der nogen registreringer der 'falder ud' ved den geografiske omkodning, idet de ikke kan henføres til en adresse. Derudover medfører det unøjagtigheder i registreringen. Disse forhold gør sig særligt gældende i forhold til beskæftigelsestallene, idet alle ansatte i en virksomhed kan være registreret på samme adresse. Dette er et problem hvis virksomhedens område spreder sig ud over flere hektar, hvor de ansatte møder ind. I endnu højere grad medfører det unøjagtigheder i

de tilfælde hvor medarbejdere slet ikke møder op på den adresse hvor de er registreret som ansatte. Dette kan være tilfældet med arbejde som udføres fra hjemmet, for ansatte i transportsektoren eller for folk der udfører deres arbejde hos forskellige kunder på forskellige lokationer. Hvis den ansatte ikke møder op på den adresse hvor vedkommende er registreret, er der naturligvis heller ikke noget transportbehov.

### A.1.4 Data for løsningsforslaget

Data for løsningsforslaget er af indlysende årsager projektgruppens frembringelse, om end der i udarbejdelsen af dem er benyttet andre kilder som støtte i udarbejdelsen.

### Byudviklingsområder

Løsningsforslagets byudviklingsområderne er tegnet i ArcGIS.

Byomdannelsesområderne er primært baseret på områderne defineret i kommuneplanen, men suppleret ved undersøgelse af ortofotos af området samt forudgående kendskab til området. Områderne er tegnet i forhold til vejnettet.

### Busnettet

I forbindelse med udarbejdelsen af busnettet er dette løbende blevet tegnet i ArcGIS. Dette er gjort ved at linieføringen følger vejene. I de tilfælde hvor linieføringen går i områder, hvor der ikke er passende veje, eller hvor der ønskes en placering der ikke er i overensstemmelse med de eksisterende veje, er ortofotos benyttet for at kunne give et kvalificeret bud på en ny linieføring.

## A.2 Fremgangsmåde for analyser

Rutenettet for lokale og regionale buslinier i Århus - Figur 4.6

Denne geografiske analyse baserer sig på kilden [Rapidis]. Dette betyder at data er to år gamle. Det vurderes dog ikke at have nogen nævneværdig indvirkning på analysen. Se i øvrigt behandlingen af kilden i Afsnit A.1.

Dækningsgraden for den kollektive trafik – Figur 4.8

Denne geografiske analyse baserer sig på kilden [Rapidis]. Lokaliseringen af ruterne i disse data er behandlet i ArcGIS, ved at ruterne for lokale og regionale busser er blevet tilføjet en buffer på den specificerede afstand der repræsenterer gangafstanden i nærværende rapport. Det samme er gjort for de stop som togtrafikken har i Århus.

En unøjagtighed i denne analyse er dog at busnettet ikke analyseres i forhold til stoppestederne, men kun i forhold til linieføringen. Dette er gjort, idet der ikke er data tilgængelig for, hvilke ruter der benytter hvilke stoppesteder og hvilke stoppesteder der ikke er i brug. Derfor ville en analyse baseret på stoppesteder kun være af begrænset nøjagtighed, og i øvrigt ikke brugbar i de senere analyser hvor frekvensen inddrages. Dette bety-

der, at dækningen bliver større end den reelt er, idet der nogle steder vil være mindre end 400 meters gangafstand til linieføringen, selvom der er mere til et stoppested. Hvor stor denne unøjagtighed bliver, afhænger af hvor tæt stoppestederne er placeret. Der imidlertid er valgt en ret kort gangafstand, samt justeret for forskellen mellem gangafstand og fugleflugtsafstand, og derfor vurderes det, at selvom dækningen i analysen er en smule overvurderet kompenseres der for dette idet der stilles ret strenge krav.

Frekvenser i det kollektive trafiksystem i Århus – Figur 4.9

I denne analyse er benyttet inddelingen i frekvensklasser, gennemgået i boksen 'Frekvens-klasser' i rapportens Af-snit 4.3. Der refereres derudover til de nævnte forhold omkring frekvensdata fra [Rapidis].

Bebyggelsestætheden i Århus – Figur 4.12

Denne analyse baserer sig på data fra [Danmarks Miljøundersøgelser, a]: AIS – Klassifikation af bebyggede områder. Bebyggelsesprocenter på under 5 er ikke medtaget, idet de ikke betyder meget for det samlede billede, og samtidig gør kortet langt mere uoverskueligt.

Bebyggelsestyper i Århus – Figur 4.13

Denne analyse baserer sig på data fra [Danmarks Miljøundersøgelser, a]: AIS – Arealanvendelse. Her vises kun de arealanvendelsesområder, der er defineret som forskellige typer bymæssig anvendelse.

Boligtyper i Århus Kommune – Figur 4.15

Boligtyperne findes i AIS datasættet ved

navn Klassifikation af bebyggede områder. Kun de anvendelser som relaterer til bolig er medtaget her. Som nævnt i A.1 betyder metoden til registrering af de oprindelige data at en nogle funktioner vil blive underrepræsenteret. Idet boliger alt andet lige vil være tilskrevet den reelle adresse de er placeret ved, vurderes dette ikke at være et problem ved netop denne analyse.

Områdernes befolkningstal i Århus – Figur 4.16

Befolkningstallene er fundet på basis af data fra [BVL]. Kvadratnettet er skåret op med polygoner, som er lavet på baggrund af inddelingen af kommunen i overordnede områder, jævnfør Figur 4.5. I de kvadrater de lå delt mellem to af områderne er befolkningstallet delt proportionelt i forhold til størrelsen af det areal som blev tilskrevet hvert område.

Idet det samlede tal for befolkningen i kommunen ifølge [BVL] er på 279.891 mens det ifølge [Danmarks Statistik, 2006a] er på 288.837 er tallet for hvert af områderne opjusteret med 3,2 %, hvilket giver det samme samlede resultat. Idet der opereres med kun fire inddelinger i hele kommunen, vurderes det at de potentielle skævheder i fejkilden ikke har større betydning.

Befolkningens lokalisering – Figur 4.17

Denne analyse er baseret på data fra [BVL]. I og med at data er baseret på kvadratnettet viser figuren befolkning per hektar. Kun de kvadrater med en befolkning på 5 eller derover er vist. Idet disse felter kun indeholder cirka 2,5 % af den samlede befolkning anses dette som en god metode til at sikre overblik.

Sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv

## trafik – Figur 4.18

I denne analyse kombineres analyserne fra Figur 4.8, 4.9 og 4.17, se baggrunden for disse i nærværende appendiks, og er derfor i sidste ende baseret på data fra [BVL] og [Rapidis]. Dette betyder at data for placeringen af det kollektive trafiknet kombineres med placeringen for befolkningen. Det kollektive trafiknet er viderebehandlet ved hjælp af en buffer for gangafstand samt inddelingen i frekvensklasser. Dermed er det muligt at afgøre for enhver lokation i Århus Kommune om denne er dækket af kollektiv trafik indenfor en gangafstand på 400 m, og hvilken frekvens der er tale om.

#### Kvantitativ analyse af sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik – Figur 4.19

Denne analyse undersøger hvor mange mennesker i Århus Kommune der dækkes af den kollektive trafik. Grundlæggende er det en kvantitativ analyse af de forhold der er vist på Figur 4.18. Det vil sige, at det er undersøgt teknisk hvor mange personer der kan tilskrives det kollektive trafiknet.

Dette er rent teknisk gjort ved at 'skære' befolkningsdataene til i forhold til udstrækningen af de 320 meters buffere, der repræsenterer 400 meters gangafstand fra de kollektive trafiklinier. Dette betyder, at kun de kvadrater der ligger indenfor 320 meter er tilbage. Nogle kvadrater ligger med en del udenfor og en del indenfor de 320 meter. Disse kvadrater er behandlet ved at befolkningstallet er nedjusteret i forhold til hvor stor en andel der ligger indenfor afstanden, altså ved at benytte formlen:

$$\text{Korrigeret befolkningstal} = \frac{\text{Korrigeret areal} \cdot \text{befolkningstal}}{\text{areal}}$$

For at kunne opdele tallene på frekvensklasser har det været nødvendigt at ar-

bejde med buffere for de forskellige frekvenser. I den sammenhæng er de lavfrekvente ruter prioriteret lavest, og de middelfrekvente næstlavest, forstået på den måde, at hvis en given lokation af dækket af mere end en frekvens, er det kun den højeste af disse der bliver registreret. Dette er gjort ved at lave en skæring med:

- 1: Samtlige buffere
- 2: Bufferne for middel og høj frekvens
- 3: Bufferen kun med de højfrekvente dele

Derefter er befolkningstallene for de skårerede kvadrater (både de hele og dem der blev delt af skæringen) blevet adderet. Dette er gjort for hver af de tre ovenstående buffer. Derefter fratrækkes 2 fra 1, hvilket giver den befolkning der udelukkende er dækket med lav frekvens. Derefter fratrækkes 3 fra 2, hvilket giver den del af befolkningen der er dækket med middel frekvens. 3 alene giver den del af befolkningen der er dækket med høj frekvens. Dermed fremkommer tal for hvor stor en del af befolkningen der er dækket af de enkelte frekvensklasser, ligesom 1 giver den samlede dækning.

Denne fremgangsmåde har været nødvendig, idet de forskellige frekvensklasser nogle steder overlapper hinanden. For at undgå at de samme personer tælles med mere end en gang benyttes denne metode. Det betyder dog også, at en dækning af flere forskellige ruter i forskellig linieføring ikke tæller fuldt med<sup>1</sup>. For eksempel vil personer på en lokation der ligger mellem to veje, der begge har buslinier, kun blive registreret i forhold til den linie med den højeste frekvens. Dette vurderes dog at have beskeden betydning for

<sup>1</sup> Det skal pointeres at flere ruter der kører samme linie og dermed resulterer i en højere frekvens er registreret gennem denne analyse

analysens resultat, idet de lavfrekvente linier kun sjældent vil kunne forårsage et skift i frekvensklasse fra middel til høj. Desuden viser en overordnet, visuel analyse at overlappene ofte forekommer i områder der alligevel er betjent med højfrekvent kollektiv transport, og derudover er ret begrænsede. Denne fejlkilde betyder dog alligevel at kommunens kollektive trafiksystem i analysen får en marginalt lavere dækning med middel og høj frekvens. På den anden side kan det anføres, at brugbarheden af at være dækket med en højere frekvens alligevel er mindre, hvis dækningen sker ved to forskellige linier, idet den gennemsnitlige ventetid ved hver linie ikke nedsættes, da man ikke kan vente ved to forskellige linieføringer samtidig. Det kan dog have en effekt på den skjulte ventetid. Den sidste fejlkilde ved denne analyse er at de benyttede befolkningsdata fra BVL som nævnt har en 3,2 % afvigelse fra det reelle befolkningstal, ifølge Danmarks Statistik.

I sammenhæng med denne analyse er det undersøgt hvilken dækning togsystemet har, og i hvor høj grad dette falder sammen med bussystemets dækning. Dette er gjort ved at skære befolkningsdata med en buffer for togtrafikkens stop, hvilket giver togsystemets dækning. Sammenfaldet er under søgt ved at skære bussystemets skæring med bufferne for togstop.

#### Arbejdspladsernes lokalisering – Figur 4.21

Analysen er udarbejdet ligesom analysen i Figur 4.17, blot med beskæftigelse i stedet for befolkning. Desuden er alle værdier over 1000 identificeret og markeret.

#### Sammenhængen mellem arbejdspladsløkalisering og kollektiv trafik – Figur 4.22

Denne analyse svarer til analysen for sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik – Figur 4.18. De samme forhold gør sig derfor gældende. Dog er der den forskel at [BVL] data for beskæftigelse indeholder flere unøjagtig-

heder end for beboelse, som behandlet i Afsnit A.1.

#### Kvantitativ analyse af sammenhængen mellem arbejdspladsløkalisering og kollektiv trafik – Figur 4.23

Fremgangsmåden ved denne analyse er den samme som ved den kvantitative analyse af sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik – Figur 4.19. Analysen er dermed et kvantitativt modstykke til analysen i forbindelse med Figur 4.22, og benytter [BVL] og [Rapidis] data på samme måde.

#### Uddannelsesinstitutioner og kollektiv trafik – Figur 4.24

Analysen er baseret på det kollektive trafiksystem, og dermed i sidste ende på data fra [Rapidis]. Derudover er uddannelsesinstitutioner stedsfæstet ved hjælp af adresser fra [aarhus.dk, 2007] og opslag i internetbaserede kortværker. Derefter er de manuelt tegnet ind i ArcGIS, baseret på vejnettet. Derfor kan der være nogen unøjagtighed i bestemmelsen af, hvor de præcise destinationer er. Desuden er det ikke nødvendigvis ved uddannelsesinstitutionernes registrerede adresse at de studerende møder op. I de undersøgte tilfælde lå selve uddannelsesfaciliteterne dog ved eller i forbindelse med de benyttede adresser.

#### Kommunens planlagte byudvikling – Figur 6.5

Kortetene viser kommunens planlægning for byudviklingen, baseret på data modtaget fra Århus Kommune – [Århus Kommune, 2007b]. Det har været nødvendigt at omkode dataene, idet Århus Kommune benytter både et andet GIS-system og koordinatsystem end projektgruppen.

Data indeholder ligeledes oplysninger om

de planlagte funktioner og udnyttelsesgrader i områderne, hvilket er benyttet gennem analysen, selvom de ikke er angivet på denne figur.

De udlagte arealer er baseret på arealudlæggende i forbindelse med Kommuneplan 2001, og er altså ikke nødvendigvis i overensstemmelse med de nuværende forhold. For eksempel er der nogle tilfælde med byomdannelsesområderne, hvor byudvikling er foregået efter 2001. Dette er der korrigeret for i de tilfælde hvor sådanne forhold er identificeret. Med hensyn til områderne til barmarksudvikling skulle de i nogen grad være opdateret, [Pedersen, 2007] om end der ikke foreligger nærmere oplysninger om hvor og i hvilken grad.

#### Kommunens planlægningskoncept – Figur 6.8

Dette kort er udarbejdet ved at indtegne de overordnede ruter for letbanen samt kommunens udpegede byudviklingsområder (der er dog set bort fra perspektivarealerne, idet det endnu ikke vides hvornår de kommer i spil). [Århus Kommune, 2005b], [Århus Kommune, 2007b] Dette er gjort manuelt og med fokus på at trække det i store linier op, frem for nøjagtighed.

#### Løsningsforslagets løsningskoncept – Figur 7.1

Konceptkortet er udarbejdet på baggrund af gruppens egne data for løsningsforslaget. Disse er gentegnet i generelle træk, ud fra samme princip som for kommunens planlægningskoncept – Figur 6.8

#### Byudviklingsområder – Figur 7.2

Dette kort viser gruppens data for byudvikling i løsningsforslaget.

Det kollektive trafiksystem



– Figur 7.5 og 7.6

Disse kort viser gruppens data for bus-systemet i løsningsforslaget, samt de regional busser og togtrafikken, som er uændret i forhold til de eksisterende forhold.

Frekvenser i det kollektive trafiksystem – Figur 7.7

Linierne i det kollektive trafiksystem er inddelt i de tre frekvensklasser defineret i rapportens Afsnit 4.3, efter samme fremgangsmåde som Figur 4.9.

Sammenhængen mellem boliglokalisering og kollektiv trafik – Figur 7.9

Denne analyse er udført efter samme fremgangsmåde som Figur 4.17. Forskellen består i at ruter, gangafstandsbuffer og frekvenser er baseret på løsningsforslagets bussystem. Derudover er løsningsforslagets byudviklingsområder kombineret med data fra [BVL], således at den eksisterende og fremtidige befolkningslokalisering behandles på lige fod.

Byudviklingsområderne er placeret ovenpå [BVL] data, og befolkningstallene for disse afspejler derfor hvad det er udlagt at områderne skal indeholde. Den eksisterende befolkning er ikke synlig, idet det er forudsat i løsningsforslaget at denne enten flyttes eller inkorporeres i planerne for området.

Sammenhængen mellem arbejdspladslokalisering og kollektiv trafik – Figur 7.10

Denne er udført på samme måde som i forbindelse med Figur 7.9, men med beskæftigelse i stedet for befolkning.

Kvantitativ analyse af sammenhængen mellem kollektiv trafik og bolig- og

arbejdspladslokalisering – Figur 7.11

Disse analyser svarer til hvad der blev udført for de eksisterende forhold, se Figur 4.19 og 4.23. Med andre ord er de det kvantitative modstykke til Figur 7.9 og 7.10.

Fremgangsmåden for analysen er det samme som for Figur 4.19 og 4.23. Der er dog den forskel at løsningsforslagets planlagte byudvikling også skal inkluderes her. Dette er gjort ved at kombinere projektgruppens data for byudviklingsområderne med [BVL] data. For at kunne tage hensyn til de aktiviteter der allerede findes på områderne har det dog været nødvendigt at justere områdernes befolknings- og beskæftigelsestal i forhold til de eksisterende aktiviteter. Dette er gjort manuelt, ved at benytte data fra [BVL] til at identificere de eksisterende aktiviteter. Dette er suppleret med information fra ortofoto og forudgående kendskab til området, for at afgøre hvilke BVL-data der relaterer til områderne. Dette er derefter fratrukket de fastlagte kapaciteter på områderne, således at byudviklingsområderne indgår i analysen med hvilken vækst de indeholder. Den samlede analyse, udført efter samme metode som for Figur 4.19 og 4.23, giver derfor tal for dækningsgraden af den kollektive trafik i 2030 ifølge løsningsforslaget. I øvrigt skal det siges at boliger og arbejdspladser designeret som 'øvrige byudvikling' i løsningsforslaget er tilskrevet højfrekvent betjening, idet det er forudsat at den øvrige byfortætning skal foregå i forbindelse med det højfrekvente netværk.

Uddannelsesinstitutioner og kollektiv trafik – Figur 7.12

Denne analyse er udført med samme fremgangsmåde som Figur 4.24, blot med løsningsforslaget kollektive trafiksystem og gangafstandsbuffer.



# Appendiks B

*Dette appendiks viser stednavne i Århus Kommune, som bliver brugt i løbet af rapporten, og kan således bruges som opslag, hvis der opstår tvivl om lokaliseringen af et givent sted, der refereres til.*

