

# **Transportrådet**

## **FIRE SCENARIER FOR TRAFIK I HOVEDSTADEN**

Maj 2001

Rapport nr. 01-03



## **Forord**

Sigtet med denne rapport er at give grundlaget for en debat om, hvilken trafiksituation man gerne vil have om 10-15 år. Som grundlag for en sådan debat er opstillet fire scenarier for trafiksituationen i Hovedstadsregionen. Disse billeder viser, at man kan få ganske store forskelle i trafiksituationen, hvis man vælger markant forskellige trafikpolitiske strategier.

Transportrådets rolle er at styrke grundlaget for den trafikpolitiske debat. Transportrådet har derfor ikke taget stilling til om det ene scenarie er at foretrække frem for et andet.

Etablering af HUR, der skal varetage den sammenfattende planlægning af trafikken i Hovedstadsregionen, har været en motiverende faktor for at lave denne rapport. Et andet motiv har været at supplere Transportrådets rapport om scenarier for biltrafikken 1996 – 2016, der giver et billede af de politiske handlemuligheder på nationalt niveau.

Udgangspunktet for analysen er, at den trængselsproblemerne på dele af vejnettet i myldretiden er et problem, der må forventes at få et større omfang i de kommende år. Sigtet med rapporten er derfor at se på forskellige strategier til at afhjælpe dette trængselsproblem. Det er desuden en del af udgangspunktet, at det moderne samfund og den enkelte borger efterspørger en høj mobilitet og fremkommelighed i regionen. Det er derfor ønskværdigt at skabe et hurtigt og fleksibelt trafiksystem i regionen. Det er også et udgangspunkt at trafikken giver anledning til uønskede miljøproblemer i byområder som luftforurening, støj samt generel forringelse af bykvaliteten. Strategier til at begrænse miljøbelastningen og andre gener fra trafikken indgår derfor også.

Der er ikke i rapportens analyse taget stilling til, hvordan de nævnte problemer skal vægtes mod hinanden. Det er intentionen, at de opstillede scenarier skal vise hvor store forskelle i den trafikale situation, man kan forvente, hvis man satser på radikalt forskellige strategier i trafikpolitikken. Rapporten giver derfor ikke svar på hvordan udviklingen vil blive eller bør blive, men giver forhåbentlig inspiration til en debat om hvilken retning trafikpolitikken skal have i hovedstaden i de næste 5-10 år.

Transportrådet, maj 2001



# Indholdsfortegnelse

<b>1. SAMMENFATNING.....</b>	<b>7</b>
<b>2. SUMMARY.....</b>	<b>17</b>
<b>3. SCENARIERNE.....</b>	<b>27</b>
3.1 BASISSCENARIET .....	29
3.2 SCENARIO 1: INDIVIDUEL TRAFIK .....	32
3.2 SCENARIO 2: BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER .....	37
3.3 SCENARIO 3: BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER.....	40
3.4 SCENARIO 4: KOLLEKTIV TRAFIK .....	45
<b>4. TVÆRGÅENDE SAMMENLIGNING AF SCENARIER.....</b>	<b>51</b>
4.1 TRANSPORTARBEJDET I SCENARIERNE.....	51
4.2 FORDELINGEN AF TRAFIKKEN I HOVEDSTADSREGIONEN .....	54
4.4 INDIKATORER FOR MILJØBELASTNING .....	58
4.5 REJSETIDER OG OMKOSTNINGER I SCENARIERNE .....	58
4.6. REJSETIDER OG OMKOSTNINGER I KONKRETE REJSER .....	61
4.7 TRÆNGSELSPROBLEMER .....	62
4.8 ØKONOMIEN I SCENARIERNE .....	63
<b>5. ERFARINGER FRA DE NORDISKE HOVEDSTÆDER.....</b>	<b>65</b>
5.1 UDBYGNING AF KOLLEKTIVTRAFIKKEN I OSLO (OSLOPAKKE 2) .....	65
5.3 TRAFIKPLAN FOR HELSINKI .....	68
5.4 TRÆNGSEL I STOCKHOLM.....	72
5.5 PLANLÆGNING I KØBENHAVN.....	77
<b>BILAG 1 .....</b>	<b>79</b>
<b>BILAG 2 .....</b>	<b>93</b>
<b>BILAG 3 .....</b>	<b>99</b>
<b>LITTERATURLISTE.....</b>	<b>101</b>



## 1. Sammenfatning

Trafikken i hovedstadsregionen er ofte til debat. De hyppigste temaer i debatten er ønsker om investeringer i ny infrastruktur og de trængselsproblemer, der i de senere år har fået et stigende omfang.

Denne rapport er et indlæg i debatten om trafikken i hovedstaden. Rapporten kommer ikke med forslag til konkrete løsninger på de trafikale udfordringer og problemer. Sigtet er i stedet, at præsentere et grundlag for at diskutere trafikpolitik. Det er intentionen at give et bud på, hvilket råderum der findes for trafikpolitikken. Hvilke forskelle i den trafikale udvikling i hovedstadsregionen kan opnås, hvis man fører markant forskellig trafikpolitik?

I rapporten illustreres effekten af at samle en række initiativer i forskellige trafikpolitiske strategier. Det kan forhåbentlig bidrage til en debat om, hvilke mål man ønsker at opfylde, eller i hvilken retning man ønsker at bevæge den trafikale situation. Det vil, efter Transportrådets opfattelse, være en mere relevant debat end debatten om enkelte infrastrukturinvesteringer og enkeltsager i trafikpolitikken.

For at belyse dette råderum for trafikpolitikken, er der gennemført nogle enkle regnestykker. Ved at gruppere en række tiltag på forskellig vis, er der opstillet fire scenarier for en fremtidig trafikpolitik. De trafikale effekter er beregnet ved hjælp af en trafikmodel (HTM), og resultaterne skal tages med de forbehold man altid bør have, når man ser på modelberegninger. Den relative sammenligning af de forskellige alternativer er imidlertid et område, hvor trafikmodellen har sin styrke. De fire scenarier er ens med hensyn til de overordnede forudsætninger for udviklingen, det vil sige den økonomiske udvikling, byggeaktiviteten og bilejerskabet. De fire scenarier er alene forskellige med hensyn til den trafikpolitik, der er ført i perioden frem til de beskrevne fremtidsbilleder.

*Individuel trafik:* Der satses på at give bedre vilkår for biltrafikken. Motorvejsnettet udvides og der skabes øgede parkeringsmuligheder i det indre København

*Både kollektiv og individuel - uden kørselsafgifter:* Der satses på, at give borgerne mulighed for både kollektiv og individuel trafik. Der er ikke fra politisk hold præference for den ene type transportmidler frem for den anden.

*Både kollektiv og individuel - med kørselsafgifter:* Der satses på at give biltrafikken gode vilkår, der hvor den kollektive trafik er ringe. Til gengæld lægges kørselsafgifter på biltrafikken ind mod centrum, hvor der er god kollektiv trafik.

*Kollektiv trafik:* Der satses på, at den kollektive trafik skal dække en meget stor del af transporten. Der indføres kørselsafgifter og andre begrænsninger for biltrafikken. Samtidig sker en kraftig udbygning af den kollektive trafik.

### Trafikken i scenarierne

De fire scenarier giver fire ganske forskellige trafiksituationer. Det er tilstræbt at beskrive forskellige strategier og endda føre dem ud i det ekstreme, for at kunne illustrere forskelle på strategierne. Scenarierne er sammensat af kendte projekter og initiativer. Det har gjort det lettere at modellere og vurdere investeringernes størrelse. Det er imidlertid også valgt for at illustrere, at hver enkelt investering ikke er af så stor vigtighed, men at det er den samlede strategi af mange forskellige tiltag giver de trafikale forskelle. De fire scenarier er sammenholdt med et Basis scenarie, der beskriver en fremtidig situation uden trafikpolitiske initiativer, som ikke allerede er vedtaget. Nedenfor ses en skematisk oversigt over tiltagene i scenarierne samt de overordnede effekter på persontransportarbejdet.

	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Nye veje		Havnetunnel. Tværvej som motorvej. Frederikssunds-motorvej helt til Frederikssund.	Havnetunnel. Tværvej som motortrafikvej. Frederikssunds-motorvej til Tværvej.	Havnetunnel - som City-Ring. Tværvej i to spor.	-
Udvidelse af veje		Motoringvej. Køge Bugt-, Holbæk-Hillerød- og Helsingørmotorveje.	Motoringvej. Køge Bugt motorvej.	Motoringvej, Ring 4.	-
Nye kollektive linier	Dobbelt spor til Frederikssund Ringbanen, Metroen.		S-tog til Roskilde, sporvogn i Ring 3.	S-tog til Roskilde. To S-busser i eget tracé. Fire sporvognslinier	Metroring med forbindelse til Valby og Husum. Sporvogne i Ring 3 og 4. Busser i eget tracé.
Udvidelse af kollektive linier			Femte spor Vigerslev - Høje Tåstrup.	Femte spor Vigerslev - Høje Tåstrup.	Femte spor Vigerslev-Høje Tåstrup.
Kørselsafgifter				På indfaldsveje	Generelle kørselsafgifter
Parkering		15.000 nye P-pladser i centralkommunerne.	7.000 P-pladser i centralkommunerne.	P-afgift øges med 50%. P-afgift i forstads- og regionscentre samt brokvarterer.	Afgifter fordobles. 15 kr./pr. time i brokvarterer, forstads- og regionscentre.
Andre tiltag - bil		Hastighed på motorvej 120 km/t.		Reduktion af vejkapacitet. Hastighedsbegrænsning 100/40/20/km/t. Trafiksanering i indre by.	Reduktion af vejkapacitet. Trafiksanering indre by. Hastighedsbegrænsning 90/30/20 km/t.
Andre tiltag - kollektive linier	Nye S-tog og nye Øresunds-tog.		Bedre terminaler, bedre fremkommelighed for busser (10%).	Bedre terminaler, bedre fremkommelighed (25%) Frekvens øges med 25% i S-tog og regional-tog.	Bedre terminaler, busfremkommelighed (35%). Frekvens øges med 25% i S-tog og regional-tog.
Investeringer i kollektiv trafik i mia. kr.		-	7,1	18,7	30,0
Investeringer i individuel trafik i mia. kr.		17,6	11,1	6,4	2,3
Biltrafik	100	108	102	88	76
Kollektiv trafik	100	96	103	119	140
Samlet trafik	100	104	102	97	95



### *Basis scenariet*

Der er defineret et Basis scenarie, hvor de allerede besluttede investeringer er gennemført, men hvor der ikke er truffet nye dispositioner. Dette analysearbejde er gennemført, før regeringens trafikinvesteringsplan fra januar 2001 blev fremlagt. De anlæg der indgår i investeringsplanen er derfor ikke med i basisscenarioet.

Der er ikke tale om en prognose for et specifikt årstal, men en trafiksituation som kan forventes om 10-15 år, afhængig af blandt andet den økonomiske udvikling i perioden. I basisscenarioet er bilejerskabet vokset, og ændringer i befolkningstal og beskæftigelse følger de officielle forventninger over en 10 år's periode. Det fører til, at trafikens omfang er øget, og trængselsproblemerne på vejnettet derfor også vokset.

Der er ikke i scenarierne vurderet, hvad udviklingen af mere miljøvenlige køretøjer vil betyde. Der vurderes alene, hvor stor betydning de trafikpolitiske virkemidler har på miljøbelastningen i en situation, hvor køretøjernes emissioner er de samme.

Med udgangspunkt i dette Basis scenarie er der defineret fire scenarier, hvor det alene er trafikpolitikken der varierer. Scenarierne beskriver derfor ikke forskellige fremtidsbilleder, men derimod en fast fremtid med forskellig trafikpolitik.

### *Individuel trafik.*

I individuel trafik scenariet anvendes en konsekvent strategi til fordel for biltrafikens fremkommelighed på det overordnede vejnet. Strategien giver kortere rejsetider og begrænser kø-problemerne på motorvejene. Den kollektive trafik får uændrede vilkår.

I individuel trafik scenariet udbygges alle motorveje, så der ikke længere er kapacitetsproblemer. Der etableres desuden flere parkeringsanlæg i det centrale København. De samlede investeringer i dette scenarie er på knap 18 mia. kr. I dette scenarie stiger persontransporten i bil med knap 10%, mens den kollektive trafik falder med knap 5%. Stigningen i biltrafikken sker faktisk udelukkende på motorvejene. En havnetunnel, kombineret med en udvidelse af motorringvejen til 8-10 spor, giver en effektiv ringforbindelse omkring København og vil aflaste en del veje i Københavns kommune. Trængselsproblemerne bliver mindre end i basisscenarioet, idet der ikke er trængsel på motorvejene i dette scenarie, og trængslen i bygaderne også er blevet en smule mindre. Rejsetiderne, især for de længere bilture hvor motorvejene benyttes, falder både som følge af den øgede kapacitet og som følge af, at hastigheden på motorvejene sættes op til 120 km/t.

Vilkårene for den kollektive trafik påvirkes ikke, men omfanget af den falder lidt i hele regionen som følge af de ændrede konkurrencevilkår. Miljøbelastningen stiger i dette scenarie. CO<sub>2</sub> emissionen ligger 9% over Basis scenariet.

### *Både kollektiv og individuel - uden kørselsafgifter*

Dette scenarie illustrerer en strategi, der ikke klart går mod et bestemt trafikpolitisk mål, men som giver lidt til alle, både geografisk og med hensyn til transportmidler. I scenariet er de samlede investeringer på 18 mia. kr. Investeringerne fører kun til en begrænset ændring i det samlede transportarbejde og i balancen mellem transportmidlerne. Derimod sker der en del forskydninger i rutevalg og dermed i trafikbelastningen i forskellige områder. I scenariet er udbygningen af vejnettet betydeligt mere beskedent end i Individuel trafik scenariet. De motorvejsstrækninger, der er mest plaget af køproblemer, udbygges. Det vil sige Motorringvejen, Ring 4 og Køge Bugt Motorvejen. Desuden udvides dele af det øvrige motorvejsnet.

Der bygges en havnetunnel, den såkaldte Tværvej fra Greve til Måløv og fra Tværvej Frederikssundmotorvejen til motorringvejen. Der etableres også flere parkeringspladser i centrum, men ikke så mange som i Individuel trafik scenariet. Af kollektiv trafik etableres S-tog til Roskilde, 5. spor Vigerslev - Høje Tåstrup og sporvogn i Ring 3. Endelig forbedres terminaler, så skift bliver lettere. HT's stambusnet introduceres i modereret udgave, og bussernes fremkommelighed øges.

De samlede investeringer for at realisere dette er skønsmæssigt 18 mia. kr., hvor de 11 mia. kr. går til biltrafikken og 7 mia. kr. til kollektiv trafik.

I dette scenarie er trafiksituationen næsten den samme som i Basis scenariet. Biltrafikken stiger med 2% og den kollektive trafik med 3%. Biltrafikken falder i de centrale dele af København og stiger til gengæld i Københavns Amt. Det er primært den nye ring af motorveje omkring Københavns centrale områder, der giver denne effekt. Trængselsproblemerne på motorvejene bliver halveret i forhold til basisscenarioet, men på de øvrige veje i byområder vil der være trængselsproblemer - dog i et lidt mindre omfang.

Den kollektive trafik udbygges, hvilket giver lidt flere passagerer. Det gælder især i de tre Amter. Der sker ikke større nyinvesteringer i kollektiv infrastruktur i centralkommunerne.

Rejsetiderne falder en smule for de lange bilture på tværs i regionen. Hvor der ikke sker udvidelser af vejnettet, øges rejsetiderne til gengæld som følge af øget trængsel.

#### *Både kollektiv og individuel - med kørselsafgifter*

Dette scenarie følger en strategi om at styrke transportformerne, hvor de har deres relative styrke. Samtidig bruges prismekanismen til at sikre en overflytning fra bil til kollektiv trafik, der hvor den kollektive trafik udgør et godt alternativ til bilen.

I scenariet udbygges vejnettet kun i ringforbindelserne, hvor den kollektive trafik er svag. Motorringvejen og ring fire udvides og både en Havnetunnel og den såkaldte Tværvej etableres. I København og Frederiksberg kommuner reduceres vejkapaciteten for at frede-liggøre bymidten, og parkeringsafgifterne øges med 50%. Der introduceres parkeringsafgifter i forstæder, købstæder og i brokvartererne. Der etableres kørselsafgifter på indfaldsvejene til København, således at det kommer til at koste 12 kr. ekstra, at køre fra yderkan-ten af Københavns Amt til centrum i bil. Det svarer til, at de samlede kørselsomkostninger stiger med 30% på en tur fra Hillerød til København. Den kollektive trafik udbygges med S-tog til Roskilde og et 5. spor mellem Høje Tåstrup og Vigerslev. Desuden øges frekven-sen på S-tog og regionaltog. Der etableres fire nye sporvognslinier, én i København, to fra Københavns kommune ud til Københavns Amt og én i ring 3. Desuden etableres S-busser i eget tracé, og bussernes fremkommelighed og terminalerne forbedres.

De samlede investeringer er på 25 mia. kr i dette scenarie. Godt 6 mia. kr. til vejtrafikken og knap 19 mia. kr. til den kollektive trafik. Der er dog også øgede indtægter på godt 2 mia. kr. pr. år fra kørselsafgifter og parkering. Hvis investeringerne skal tilbagebetales af de øgede indtægter, vil det tage ca. 20 år med en rente på 6%.

Persontrafikken i bil vil i dette scenarie falde med 12%. Det er primært i centralkommu-nerne, hvor tilgængeligheden med bil er blevet dyrere og dårligere, men biltrafikken falder også generelt som følge af kørselsafgifterne. Den kollektive trafik stiger med 19% i de til-svarende områder, så der sker kun et begrænset fald i den samlede trafik.

Andelen af kollektiv trafik (regnet som personkm motoriseret trafik) øges fra godt 45% i år 2000 til ca. 60% i centralkommunerne, med undtagelse af Amager. Samlet stiger andelen af kollektiv trafik fra 30% til 36% mellem basissituationen og dette scenarie.

Trængselsproblemerne vil være på niveau med situationen i år 2000, men rejsetiderne i bil vil stige på grund af hastighedsbegrænsninger. Der er i dette scenarie, alt andet lige, stigende biltrafik i ringforbindelserne, hvor biltrafikken får bedre vilkår, men samtidig et generelt fald i biltrafikken, som følge af kørselsafgifter og andre indskrænkninger af bilernes hastighed.

### *Kollektiv trafik*

I dette scenarie investeres kraftigt i kollektiv trafik, samtidig med at der introduceres kørselsafgifter. Det fører samlet til en meget stor overflytning af trafik fra bil til kollektiv trafik. Det samlede trafikomfang falder med 5% og antallet af ture, til for eksempel indre by, falder med 6%. Der er tale om en strategi, der er meget omkostningskrævende og som indebærer en stor ændring af transportformernes markedsandele i det centrale byområde.

Kollektiv trafikscenariet bruger hele paletten af virkemidler, for at give den kollektive trafik så stor en rolle som muligt. Der sker ingen kapacitetsudvidelser af vejnettet, men der indføres til gengæld generelle kørselsafgifter på alle veje. Kørselsafgifterne lægger 33-50% oven i omkostningerne ved bilturen. Det svarer til, at turen fra indre by til Hillerød bliver 13 kr. dyrere. Desuden indføres hastighedsbegrænsninger for vejtrafikken. Vej- og parkeringskapaciteten drosles generelt ned i centralkommunerne, både for at fredeliggøre disse områder, men også for at give plads for kollektiv trafik i gaderne.

Samtidig udbygges den kollektive trafik kraftigt med en ny metroring i centrum med to forbindelser til Københavns Amt. Der etableres sporvogne i Ring 3 og Ring 4, og der etableres et net af S-busser i eget tracé, som tilbringer til S-tog og Metro. Frekvensen i det kollektive net øges, terminaler forbedres og bussernes fremkommelighed øges.

Den samlede investering i dette scenarie bliver på 32 mia. kr., og der er øgede indtægter fra kørselsafgifter og parkering på 3,6 mia. kr. pr. år. Det vil tage ca. 15 år, hvis investeringerne skal tilbagebetales via de øgede indtægter og renten er 6%.

I dette scenarie sker en kraftig forskydning af trafikken fra bil til kollektiv trafik. Andelen af kollektiv trafik bliver nu 44% og der sker en stigning i den kollektive trafik på 40%. Biltrafikken falder i hele regionen med ca. 25% og i Københavns Kommune og Københavns Amt halveres den.

Trængselsproblemerne er mindre end i år 2000, men findes stadig på godt 2% af vejnettet. Miljøbelastningen bliver lavere og CO<sub>2</sub> emissionerne falder med 9%.

Rejsetiderne bliver større for biltrafikken som følge af hastighedsbegrænsningerne. Der er tale om stigninger på ca. 10%. Samtidig falder rejsetiderne i den kollektive trafik, som følge af bedre fremkommelighed og ny infrastruktur. Der er dog kun i ganske få rejserelationer tale om, at den kollektive trafik bliver lige så hurtig som bilen. Selv i denne ekstreme satsning på den kollektive trafik, kan den ikke tidsmæssigt konkurrere med bilen.

### **Virkemidlernes effekter**

Når man ser på tværs af scenarierne, kan man se hvilken effekt de forskellige virkemidler har i modelberegningerne.

Kørselsafgifter har stor effekt både på biltrafikken, der reduceres kraftigt, og på den kollektive trafik, der opnår bedre konkurrencevilkår. Faldet i biltrafikken er dobbelt så stort, målt i antal ture, som den samtidige stigning i den kollektive trafik. Faldet i biltrafik kan både skyldes at ture opgives, eller at de overflyttes til cykel og gang.

Udbygningen af vejnettet giver mere biltrafik og mindre kollektiv trafik. Det, at fremkommeligheden øges på vejnettet, smitter altså af på den kollektive trafik, men målt i antal ture er stigningen i biltrafikken næsten dobbelt så stor som faldet i den kollektive trafik.

Tilsvarende betyder investeringer i ny kollektiv trafik, at rejseomfanget i den kollektive trafik stiger, mens biltrafikken falder. Faldet i biltrafikken svarer til ca. en tredjedel af stigningen i den kollektive trafik.

Det er derfor oplagt, hvis man i trafikpolitikken ønsker at styrke én transportform, vil det altid, til en vis grad, blive på bekostning af en anden. Den kollektive trafik mister dog mere ved at bilens muligheder forbedres, end omvendt. Det betyder, at man skal gå direkte efter den effekt man søger. Man skal altså forbedre biltrafikkens vilkår, hvis det er målet at øge den, eller begrænse biltrafikkens fremkommelighed, hvis det er målet at reducere den. At opnå effekter på biltrafikken ved alene at regulere den kollektive trafik giver relativt lille effekt.

En anden væsentlig konklusion er, at udbygning af infrastruktur ser ud til at være et virkemiddel med begrænset effekt. Det har naturligvis stor effekt for trafikken på den strækning der udbygges, men virkningen er meget lokal. En forøgelse af rejsetiden på én strækning betyder relativt lidt for den samlede rejsetid. I den kollektive trafik vil gang- og ventetider ofte være en så stor del af den samlede rejsetid, at selv pæne forbedringer af køretiden ikke slår særligt kraftigt igennem på den samlede rejsetid. Indsatser, der nedbringer vente- og gangtid, kan i nogen tilfælde være mere effektive måder at reducere den samlede rejsetid på.

Tilsvarende forhold kan gøre sig gældende for vejtrafikken. Her er det parkeringsvilkår, og den del af turen der tilbagelægges på for eksempel veje i byområder med hastighedsbegrænsninger, der kan have stor effekt på den samlede rejsetid. Derfor vil udbygninger af motorveje primært have effekt for de lange ture.

Det er vigtigt, at de gennemførte analyser opfattes som relativt grove regnestykker. Mekanikken i at fastholde boligernes og arbejdspladsernes lokalisering samt antallet af biler og alene ændre radikalt på de trafikpolitiske virkemidler, kan kun anvendes som illustrative vurderinger. Hvis der reelt sker væsentlige ændringer i prisen på at køre bil, eller på tilgængeligheden, vil det naturligvis få indflydelse på antallet af biler og lokaliseringen. Disse effekter er ikke medtaget i analysen.

Desuden er det vigtigt at se på effekterne i det tidsperspektiv, som analysen har. En kraftig udbygning af infrastrukturen kan føre til en situation, hvor der er overkapacitet på vejnettet. Hvis trafikken fortsætter med at stige, vil denne ledige kapacitet fyldes ud af trafikstigningen og man må forvente, at der igen vil opstå trængselsproblemer, blot på et niveau med mere trafik.

De konklusioner man kan drage fra analysen af scenarierne for Hovedstadsregionen er følgende:

- Selv kraftig brug af økonomiske og andre radikale virkemidler og investeringer vil kun påvirke det samlede trafikomfang i mindre udstrækning. De skitserede scenarier viser variationer i det samlede transportarbejde på 5% under og over Basis scenariet. Det svarer til et par års vækst i trafikken.

- Scenarierne illustrerer imidlertid, at der kan ske ganske betydelige forskydninger mellem de kollektive og de individuelle transportmidler. Andelen af kollektiv trafik i hele regionen varierer fra 27% af det samlede transportarbejde i scenariet, der ensidigt favoriserer biltrafikken til 44% i scenariet, der ensidigt favoriserer den kollektive trafik.
- Etablering af ny infrastruktur har stor effekt på trafikmønstret i de nære omgivelser, men der skal en samlet strategi til, for at ændre på trafikmønstret i større dele af regionen.
- Kraftig udbygning af motorvejsnettet betyder, at bilisterne får kortere rejsetider og at biltrafikken samles på disse overordnede veje. Det skaber grundlag for at fredeliggøre andre dele af vejnettet. En kraftig udbygning af motorvejene betyder imidlertid også, at den samlede biltrafik stiger med knap 10%.
- Investeringer i den kollektive trafik giver bedre service for de kollektivt rejsende og betyder flere kunder i den kollektive trafik. Investeringer i den kollektive trafik er imidlertid meget mere omkostningskrævende end investeringer i veje.
- Miljøbelastningen målt som emissioner af CO<sub>2</sub> er højest i de scenarier, hvor biltrafikken dominerer. Selv markante stigninger i den kollektive trafik ændrer ikke på dette billede. CO<sub>2</sub> emissionen varierer fra 7% over til 15% under niveauet i Basis scenariet.
- De gennemsnitlige rejsetider i regionen påvirkes kun lidt i scenarierne. Ændringer på 10% - altså 2 minutters besparelse på en tur på 20 minutter - er et sædvanligt billede. Det skyldes, at de fleste ture er sammensat af kørsel på mange vejtyper og med flere transportmidler, og forbedringer på en del af ruten får derfor kun begrænset indflydelse på den samlede rejsetid.
- Trængselsproblemer på vejnettet må forventes at stige til mere end det dobbelte frem til basisscariet. I alle de opstillede scenarier falder trængslens omfang, men kun i scenarierne hvor der indføres kørselsafgifter, bliver trængselsproblemerne mindre, end de er i år 2000.
- Selv store investeringer i kollektiv trafik (25 mia. kr.) vil kun på ganske få strækninger føre til, at den kollektive trafik bliver lige så hurtig som bilen. I langt de fleste relationer vil bilen være 20-30% hurtigere, selv om der også indføres kraftige hastighedsbegrænsninger for biltrafikken.
- Hvis man af miljømæssige grunde ønsker at ændre på balancen mellem kollektiv trafik og biltrafik, så biltrafikens markedsandel falder, må man påføre biltrafikken større ulemper. Det kan ske gennem højere priser, øgede trængselsproblemer eller regulering af blandt andet parkeringsudbud og hastigheder.

### **Nordiske erfaringer med planlægning og analyser af hovedstadens trafik**

Der er forskellige traditioner for at udarbejde trafikale strategier for hovedstæderne i de nordiske lande. I Norge, Sverige og Finland har man forskellige erfaringer med at udarbejde samlede pakkedøsninger, der både omfatter en række investeringer og finansiering af dem. Der findes imidlertid en række forhold af politisk og organisatorisk karakter der gør, at disse planer ikke blot implementeres som de vedtages.

*Norge:* I Norge vedtog Stortinget i 1988 en plan for udbygning af vejnettet i Oslo, der skulle finansieres af bompengeringen (Oslopakke 1).

Det var en forudsætning, at den forbedrede vejkapacitet ikke førte til, at den kollektiv trafik blev ringere stillet. Erfaringen viser imidlertid, at biltrafikken over kommunegrænsen til Oslo er steget 40% siden 1988, mens kollektivtrafikken er stagneret.

Der blev derfor i 1997 fremlagt en ny plan til udbygning af den kollektive trafik i Oslo og Akershusregionen (Oslopakke 2). Planen omfatter en lang række investeringer i kollektiv trafik og indeholder en finansieringsplan, baseret på øget bompengge-afgift, øgede kollektive takster samt fremrykning af statens investeringer.

Senere blev de enkelte investeringer i Oslopakke 2 revurderet, hvilket medførte at omkostningerne til den samlede plan steg betydeligt. Det førte til, at det ikke er muligt at finansiere alle investeringerne.

Nu er man derfor i færd med at foretage en vurdering af de enkelte projekters omkostninger og økonomiske lønsomhed. I det kommende arbejde vil der blive vurderet lønsomhed og rækkefølge for udbygningen.

*Finland:* I Finland udarbejdede Hovedstadens Samarbejdsdelegation (SAD) - som består af repræsentanter for staten og lokale myndigheder - i 1998 en plan for hovedstadens trafiksystem. Den omfatter både forslag til udbygning af vejnettet og af den kollektive trafik. I planlægningsprocessen er opstillet konkrete mål for trafikudviklingen og for arealanvendelsen. For at sikre at de er konkrete og målelige, har man for en del af målene også fastlagt, hvordan man skal vurdere om de opfyldes.

Planen indeholder desuden en strategi for den fremtidige byudvikling i Helsinkiområdet, som knyttes sammen med behovet for udbygning af den trafikale infrastruktur.

*Sverige:* I Stockholm har man for nogle år siden gennemført en større planlægningsproces kaldet Dennispaketet, så der er også her erfaringer med samlede planprocesser. Denne plan er imidlertid taget af bordet, da der ikke kunne samles politisk flertal for at gennemføre den samlede plan.

Da trængslen på vejnettet er en af hovedårsagerne til den politiske interesse for en samlet trafikplanlægning, har SIKA udarbejdet en analyse som beskriver udviklingen i trængslen på vejnettet i Stockholmsområdet, og mulige tiltag for at mindske den. I rapporten analyseres effekten af tre forskellige tiltag: En kombineret udbygning af vejnettet og kollektivtrafikken, effekten af at bilisterne betaler de eksterne omkostninger knyttet til biltrafikken, og effekten af at forbedre den kollektiv trafik.

Analysen viser, at trængslen på vejnettet tager til, hvis der ikke iværksættes tiltag for at vende udviklingen. Vejudbygninger og forbedringer af den kollektive trafik vurderes knapt at kunne halvere trængslen i 2010.

Selvom man bruger de samlede svenske vej-investeringer over en 10 års periode alene i Stockholm, ville det ikke være muligt at løse trængselsproblemerne. I rapporten udtrykkes der tvivl om, at det overhovedet er muligt at bygge sig ud af trængselsproblemerne.

Der er også gennemført analyser af kørselsafgifter. Kørselsomkostninger svarende til fuld internalisering af omkostningerne vil stort set fjerne trængselsproblemerne i myndretiden i 2010. Men det kræver kørselsafgifter på op til 8 SEK pr. km, afhængigt af område.

**København** I København har der i flere omgange været gennemført en samlet planlægning af hovedstadens trafikinvesteringer. Würtzenudvalget, Tengvadudvalget og senest Nielsenudvalget er eksempler på sådanne samlede trafikplaner. Man er imidlertid sjældent gået så langt, at man har fastlagt en samlet plan også for investeringerne.

I 2000 er hovedstadens udviklingsråd HUR etableret med den hovedopgave, at sætte sig for bordenden ved planlægningen af både byudvikling og trafik i hele hovedstadsområdet.

Der er en række erfaringer, der kan fremhæves fra planlægningen i de øvrige nordiske hovedstæder:

- Der er både i Oslo og Helsinki, og tidligere også i Stockholm (Dennispaketet) opstillet et samlet forslag til løsning af de trafikale problemer, der både prioriterer investeringerne og opstiller en plan for finansiering. I processen opnås ofte en fælles opfattelse af problemer og løsninger blandt de mange parter, der indgår i planlægningen. Det er imidlertid ikke altid nok til at planerne realiseres.
- Planerne fra Oslo, Helsinki og Stockholm viser, at man opererer med store investeringer i trafik anlæg i hovedstæderne. Planerne i Oslo er på over 20 mia. DKK over 10-15 år og i Helsinki på over 13 mia. DKK over 20 år.
- I Oslo er investeringernes omfang blevet væsentligt forøget i forbindelse med en nøjere vurdering af de enkelte tiltag. Der er således en risiko ved, at lade planlægningen basere på en usikker analyse af de enkelte anlæg.
- Analyserne i Stockholm konkluderer, at det ikke er muligt at bygge sig ud af trængselsproblemerne på vejnettet. Analysen peger på, at der er behov for at kombinere vejudbygning med kørselsafgifter, hvis man vil løse trængselsproblemerne.





## 2. Summary

The traffic in the capital region is often the subject of debate. The most frequent themes of the debate are the wishes for investments in new infrastructure and the congestion problems, the extent of which has been increasing during recent years.

The establishment of HUR (development council for the capital area) with the overall responsibility for planning in the region, and particularly a responsibility for coherent traffic planning, has made the debate concerning traffic in the capital region even more topical.

In other words the aim of the report is to show the variations in traffic development in the capital region which can be obtained by pursuing distinctly different traffic policies. An illustration of the effect of collecting a number of initiatives into various traffic political strategies may contribute to a debate about the goals you wish to achieve or the direction in which you wish to move the traffic situation. In the opinion of the Danish Transport Council, this debate will be more relevant than the debate about individual investments in infrastructure and individual aspects of the transport policy.

In order to illustrate this "range of alternatives", a number of simple calculations have been made. By grouping a number of initiatives in the traffic debate in different ways, four scenarios for a future traffic policy have been created. The effects on traffic have been set up by means of a traffic model, and the results should be read with the reservations which should always be applied to model calculations. A relative comparison of different alternatives is, however, an area where traffic models have some strength.

The four scenarios are identical in relation to the overall premises for the development. The factors economic development, building activity and car ownership are identical in the four scenarios and have been defined in a basic scenario. The four scenarios differ only regarding the traffic policy pursued during the period leading up to the future scenarios described. The four scenarios have different main strategies:

*Individual traffic:* The scenario aims at providing improved conditions for car traffic. The motorway network is expanded and additional parking facilities in central Copenhagen are provided

*Public as well as individual – without road duties:* The citizens should be given a choice between public and individual traffic. There is no political preference for one type of transport as opposed to the others.

*Public as well as individual – with road duties:* Car traffic should be given good conditions where public transport is scarce. On the other hand, road duties are imposed on car traffic towards the city centre where public transport is good.

*Public transport:* Public transport should cover as much of the transport need as possible. Road duties and other limitations to car traffic are introduced. At the same time public transport is expanded heavily.

	BASIC	INDIVIDUAL TRAFFIC	PUBLIC AS WELL AS INDIVIDUAL TRAFFIC - WITHOUT ROAD DUTIES	PUBLIC AS WELL AS INDIVIDUAL TRAFFIC - WITH ROAD DUTIES	PUBLIC TRANSPORT
New roads		Harbour tunnel. Connecting road (Tværvej) as motorway. Frederikssund motorway all the way to Frederikssund.	Harbour tunnel. Connecting road (Tværvej) as an expressway. Frederikssund motorway to connecting road (Tværvej).	Harbour tunnel - city - ring. Two-lane connecting road.	-
Road expansions		Ring road. Køge Bugt, Holbæk, Hillerød and Helsingør motorways.	Ring road. Køge Bugt motorway.	Ring road, Ring 4.	-
New public lines	Two tracks to Frederikssund Ringbanen, the Metro.		S-train to Roskilde, tram in Ring 3.	S-train to Roskilde. Two S-busses in their own track.	Metro ring with connection to Valby and Husum. Trams in Ring 3 and 4. Busses in their own track.
Expansion of collective connections			Fifth track Vigerslev - Høje Tåstrup.	Fifth track Vigerslev - Høje Tåstrup.	Fifth track Vigerslev-Høje Tåstrup.
Road duties				At approach roads	General road duties
Parking		17,000 new P-places, inner city	10,000 P-places, inner city	P-duty increased by 50%. P-duty in suburban and regional centres and inner city.	Duties doubled to 15 kr./hour in inner city, suburban and regional centres.
Other initiatives - car		Speed limit on motorways increased to 120 km/h.		Reduction of road capacity. Speed limits 100/40/20/ km/h. Traffic reorganisation in inner city.	Reduction of road capacity. Traffic reorganisation in inner city. Speed limits 90/30/20 km/h.
Other initiatives – public lines	New S-trains and new Sound trains.		Better terminals, improved access for busses (10%).	Better terminals, improved access (25%) Frequency increased by 25% for S-trains and regional trains.	Better terminals, improved access for busses (35%). Frequency increased by 25% in S-trains and regional trains.
Investments in public transport, billion Danish kroner		-	7.1	18.7	30.1
Investments in individual traffic, billion Danish kroner		17.6	11.1	6.4	2.3

### *The basic scenario*

A basic scenario has been defined in which the already adopted investments have been implemented whereas no new decisions have been made. This analysis has been carried out before the introduction of the Government's traffic investment plan in January 2001. Consequently, the investments included in the investment plan have not been included in the basic scenario.

The scenario is not a prognosis for a specific year, but rather a traffic situation which can be expected within 10 – 15 years, a.o. depending on the economic development during the period in question. In the basic scenario, car ownership has increased, and changes in number of citizens and employment are in accordance with the official expectations over a 10-year period. As a result, the amount of traffic has increased, and so have the congestion problems in the roads.

The scenarios do not include any assessment of the importance of the development of more environmentally friendly vehicles. Only the importance of traffic political measures on environmental pollution in a situation where the emission from the vehicles remains unchanged has been assessed.

On the basis of this basic scenario, four scenarios have been defined in which only traffic policy differs. Consequently, these scenarios do not describe different futures, but a fixed future with different traffic policies.

### *Individual traffic*

In the individual traffic scenario, the strategy is consistently to further the passability for cars on the important roads. This strategy leads to shorter travel times and limits the congestion problems on the motorways. Public traffic faces unchanged conditions and somewhat fewer passengers.

In the individual traffic scenario, all motorways will be enlarged so that no capacity problems will remain. Furthermore, additional parking facilities are created in central Copenhagen. The total investments in this scenario will be just below DKK 18 bn. In this scenario, the passenger traffic by car will increase by just below 10%, whereas public transport will see a fall of just below 5%. The increase in car traffic will almost be limited to the motorways. A harbour tunnel and an expansion of the ring road to 8-10 lanes will lead to an efficient ring around Copenhagen and relieve the pressure on a number of roads in Copenhagen. The congestion problems will be smaller than in the basic scenario, as this scenario will not see any congestion on the motorways, and the congestion in the city roads will see a minor reduction. Travelling times, particularly for the long trips where motorways are used, will fall both as a consequence of the increased capacity and because the speed limit on motorways is increased to 120 km/h.

The conditions for the collective transport are not affected, but the extent of public transport will fall slightly in the entire region because of the changed competitive conditions. The effect on the environment will be adversely affected in this scenario. The CO<sub>2</sub> emission is 9% above that of the basic scenario.

### *Public transport as well as car traffic – without road duties*

This scenario illustrates a strategy which is not clearly aimed at one traffic political goal, but gives a little to everybody, geographically as well as with regard to means of transport.

In this scenario, the total investments are DKK 18 billion, but the investments will lead to only a limited change to the total amount of transport and to the balance between the means of transport. However, there are a number of changes to the choice of route and consequently to the traffic load in different areas.

In this scenario, the roads are expanded considerably more modestly than in the individual traffic scenario. The motorways with the largest congestion problems are enlarged, i.e. the ring road, ring four, and the Køge Bugt motorway. Parts of the other motorways are also expanded. A harbour tunnel is built, the connecting road, the so-called Tværvej, from Greve to Måløv, and the Frederikssund motorway from there to the ring road. Additional parking places are established in the city centre, but not as many as in the car scenario. New public transport investments are S-trains to Roskilde, track 5 Vigerslev - Høje Tåstrup and trams in Ring 3. Finally, the terminals will be improved so that changing will be easier. HT's basic bus network is modernised, and the passability for busses increased.

The total investments necessary to realise the above are estimated at DKK 18 bn of which 11 bn will be spent on car traffic and 7 bn on public transport.

In this scenario, the traffic situation is almost the same as in the basic scenario. Car traffic will increase by 2%, and public transport by 3%. Car traffic in the central parts of Copenhagen will fall, but increase in the county of Copenhagen as such. This effect is caused primarily by the new ring of motorways around the central parts of Copenhagen. The congestion problems on the motorways will be halved compared with the basic scenario, but on the other roads in town areas there will be – less extensive – congestion problems.

Public transport will be expanded, which will lead to a slightly larger amount of passengers, particularly in the three counties. There will be no major new investments in public infrastructure in the central municipalities.

Travelling times will be reduced slightly for the long trips across the region. Where the roads are not expanded, travelling times will increase as a consequence of increased congestion.

#### *Public transport as well as car traffic – with road duties*

This scenario follows from a strategy to strengthen the different types of transport where they have their relative advantages. Besides, the price mechanism is used to secure transfer from car to public transport where public transport is a good alternative to the car.

In this scenario the roads are only expanded in the ring connections where public transport is weak. The ring road and ring four are expanded and both a harbour tunnel and the connecting road, the so-called Tværvej, are established. In Copenhagen and Frederiksberg the road capacity is reduced to make the city centre more peaceful, and parking duties are increased by 50%. Parking duties are introduced in suburbs, towns and the inner city. Road duties are established on the access roads to Copenhagen, so that it will cost an additional DKK 12 to go by car from the periphery of the county of Copenhagen to the city centre. This means that the total transport costs will increase by 30% for a trip from Hillerød to Copenhagen. Public transport is expanded by S-trains to Roskilde and a fifth track between Høje Tåstrup and Vigerslev. Furthermore, the frequency of S-trains and regional trains will be increased. Four new tram lines is established, one in Copenhagen, two from the municipality of Copenhagen to the county of Copenhagen, and one in ring 3. Besides, S-busses are established in their own track and the passability of the busses and the terminals are improved.

The total investments in this scenario are DKK 25 bn. Some 6 bn for road traffic and just below 19 bn for public transport. However, revenue will increase by some DKK 2 bn from road duties and parking. If investments are to be repaid through the increased revenue, this will take about 20 years at an interest rate of 6%.

In this scenario, car traffic will fall by 12%. Primarily in the central municipalities, where the access by car has become more expensive and poorer, but car traffic will also fall generally as a consequence of the road duties. Public transport will increase by 19% in the corresponding areas, so that there will only be a limited fall in the total amount of traffic. The share of public transport (passenger km motorised traffic) increases from some 45% in 2000 to about 60% in the central municipalities – except Amager. The overall increase in the share covered by public transport will be from 30% to 36% between the basic situation and this scenario.

Congestion problems will be at the level of the year 2000, but travelling times by car will increase because of speed limits. This scenario will, other things being equal, lead to increased car traffic in the ring connections where car traffic will be given better conditions, but at the same time there is an overall fall in car traffic because of road duties and other limitations to the speed of cars.

#### *Public transport*

In this scenario, heavy investments are made in public transport, and road duties are introduced. This will lead to a major transfer of transport from cars to public transport. The total amount of traffic will be reduced by 5% and the number of trips for example to the inner city will fall by 6%. This is a very expensive strategy which will lead to a change in the balance among the means of transport in the central area of Copenhagen.

The public transport scenario uses the entire range of methods to attach as much importance to public transport as possible. No capacity expansions on the roads are carried out, but general road duties are introduced on all roads. The road duties will add 33-50% to the costs of going by car. This means that the price of a trip from central Copenhagen to Hillerød will increase by DKK 13. Furthermore, speed limits are introduced for the road traffic. Road and parking capacity will generally be reduced in the central areas, both to make these areas more quiet and to make room for public transport in the streets.

At the same time, public transport is expanded heavily by means of a new metro ring in the city centre with two connections to the county of Copenhagen. Trams are established in ring three and ring four together with a network of S-busses with their own track which will take passengers to S-trains and metro. The frequency of the public transport network is increased, terminals improved, and the passability of the busses increased.

The total investments in this scenario will amount to DKK 32 bn, and road duties and parking will increase revenue by DKK 3.6 bn per year. It will take about 15 years to pay back the investments through the increased revenue at an interest rate of 6%.

This scenario includes a heavy transfer of traffic from cars to public transport. The share of public transport will now be 44%, and public transport will increase by 40%. Car traffic will fall in the entire region by about 25%, and in the municipality and county of Copenhagen it will be halved.

Congestion problems will be less important than in year 2000, but will still exist in some 2% of the roads. Environmental problems will decrease, and the CO<sub>2</sub> emissions will fall by 9%.

Travelling times will increase for cars because of the speed limits. The increases will be of about 10%. At the same time travelling times within public transport will fall because of improved passability and new infrastructure. However, public transport will only be as quick as the car in few travelling situations. Even with this extreme focus on public transport, it cannot compete with the car as far as travelling time is concerned.

### *The effects of the measures*

Looking across the scenarios we can see the effects of the different measures in the model calculations.

Road duties have a major effect both on car traffic, which is reduced heavily, and on public transport which gets improved competitive power. The fall in car traffic is twice as large measured in number of trips as the concurrent increase in public transport.

The expansion of the roads leads to increased car traffic and less public transport. The improved passability in the roads rub off on public transport, but measured in number of trips, the increase in car traffic is almost twice as large as the fall in public transport.

Similarly, investments in new public transport lead to an increase in public transport whereas car traffic will fall. The fall in car traffic corresponds to about one third of the increase in public transport.

Consequently it is obvious that if you want to strengthen one type of transport through the transport policy, it will always to some extent be at the expense of the other. However, public transport loses more when the possibilities for cars are improved than the other way around. This means that you have to aim directly at the effect you are looking for. You have to improve the conditions for car traffic, if you wish to increase car traffic, or limit the passability of cars if your aim is to reduce car traffic. Influencing car traffic only by adjusting public transport has a relatively small effect.

Another essential conclusion is that expanding the infrastructure seems to be a method with limited effect. Of course there is a major effect on the traffic in the area which is expanded, but this effect is very local. An increase in travelling time in one route means relatively little to the total travelling time. In public transport, the time spent walking and waiting will often amount to such a large part of the total travelling time, that even handsome improvements to the driving time will not have any major effect on the total travelling time. Efforts to reduce time spent waiting and walking may in some cases be more efficient methods of reducing the overall travelling time.

Similar characteristics apply to road traffic. In this area, parking facilities and the part of the trip in streets in city areas with speed limits may have great influence on the total travelling time. Therefore expansions of motorways will primarily affect the long trips.

It is important to see the analyses as relatively rough calculations. The mechanics in maintaining the position of housing and workplaces and the number of cars, and only making radical changes to the transport policy measures, can only be used as illustrative assessments. In case of real changes to the price of going by car or to the passability, this will of course affect the number of cars and the location of housing and jobs. Such effects have not been included in the analysis.

Furthermore, it is important to look at the effects within the time perspective of the analysis. A heavy expansion of the infrastructure may lead to a situation with surplus capacity on the roads.

If traffic continues to increase, this free capacity will be filled by the traffic increase and new congestion problems must be expected, only at a level with even more traffic.

The conclusions to be made from the analysis of the scenarios for Copenhagen are as follows:

- Even extensive use of financial and other radical measures and investments will only have minor influence on the total traffic pattern. The outlined scenarios show variations in the total transport work of 5% below and above the basic situation.
- However, the scenarios show the possibility of quite considerable shifts between public and individual means of transport. The share of public transport in the entire region varies from 27% of the total transport work in the scenario which benefits car traffic only, to 44% in the scenario which benefits public transport only.
- The establishment of new infrastructure has a major effect on the traffic pattern in the immediate neighbourhood, but an overall strategy is necessary if you wish to change the traffic pattern in large parts of the region.
- Extensive expansion of the motorways means that car drivers get shorter travelling times and that car traffic is concentrated on these superior roads. This creates a basis for making other parts of the road network more quiet. However, heavy expansion of the motorways also lead to an increase of just below 10% in the total car traffic.
- Investments in public transport provide improved services for the travellers and lead to more customers in public transport. However, investments in public transport are much more expensive than investments in roads.
- The environmental impact measured as CO<sub>2</sub> emission is highest in the scenarios dominated by car traffic. Even pronounced increases in public transport do not change this picture. The CO<sub>2</sub> emission varies from 7% to 15% below the level of the basic scenario.
- Average travelling times in the region are only slightly affected in the scenarios. Changes of 10% - i.e. 2 minutes saved on a 20 minute trip – is the normal picture. The reason is that most trips include driving on many types of road and the use of several means of transport, and improvements to this part of the trip will consequently only have a limited effect on the total travelling time.
- Congestion problems on the roads must be expected to increase more than twice compared with the basic scenario. In all scenarios the congestion is reduced, but only the scenarios with road duties result in a reduction in congestion problems compared with the year 2000.
- Even large investments in public transport (DKK 25 bn) will only in few areas mean that public transport will become as quick as the car. In by far the majority of contexts, the car will be 20-30% quicker, even if drastic speed limits are introduced for car traffic.
- If you wish to change the balance between public transport and car traffic so that the market share of car traffic falls, major disadvantages must be imposed on car traffic. This may be done through higher prices, increased congestion problems, or a regulation of a.o. parking facilities and speed.

## Nordic experience with planning capital traffic

Traditions regarding traffic strategies for the capitals in the Nordic countries differ. Norway, Sweden and Finland have varying experience with preparing total package solutions including both a number of investments and the financing of such investments. However, a number of political and organisational circumstances mean that these plans cannot just be implemented as they are adopted. However, it is believed that the other Nordic capitals have a stronger tradition for a conclusive traffic planning, and therefore the following describes some experience from these countries.

*Norway:* In Norway, Stortinget adopted a plan in 1988 for the expansion of the road network in Oslo to be financed by road duty (Oslo package 1). It was assumed that the improved road capacity would not induce people who used public transport to start using their own cars. Experience shows, however, that car traffic into the municipality of Oslo has increased by 40% since 1988, whereas there has been a stagnation in public transport.

Therefore, a new plan was presented in 1997 for an expansion of public transport in Oslo and the Akershus region (Oslo package 2). This plan includes a large number of investments in public transport and contains a plan for financing based on increased road duty, increased prices for public transport, and a hastening of state investments.

After the preparation of the plan, the individual investments were reassessed leading to a considerable increase in the costs of the total plan. The result was that it is not possible to finance all investments. Therefore an assessment is now being made of the costs and profitability of the individual projects. In the future work, profitability and the sequence for the expansion will be assessed.

*Finland:* In Finland Hovedstadens Samarbejdsdelegation (SAD) – consisting of representatives of the state and local authorities – prepared a plan for the capital's traffic system in 1998. The plan includes both a proposal for an expansion of the road network and of the public transport. During the planning process, concrete aims for the traffic development and the utilisation of the areas were set up. To make sure that they are concrete and can be measured, rules have been laid down – for some of the aims – as to how to assess whether they are met. In other areas, measures to be initiated have been described specifically.

Furthermore, the plan includes a strategy for the future development in the Helsinki area which will be connected to the need for expanding the traffic infrastructure.

*Sweden:* In Stockholm a major planning process, called *Dennispaketet*, was implemented some years ago, so also in Sweden we find experience with total planning processes. However, this plan has been abolished, because it was impossible to achieve a political majority for the implementation of the entire plan.

Congestion on the roads is one of the main reasons for the political interest in overall traffic planning, and therefore a Swedish report by SIKA is mentioned which describes the development in the congestion on the roads in the Stockholm area and possible initiatives to reduce it. The report analyses the effect of three different initiatives: A combined expansion of the roads and the public transport, the effect of the car drivers paying the external costs of the car traffic, and the effect of improving public transport.



Furthermore, the report includes an analysis of the reasons for the heavy increase in traffic in Stockholm from 1970 to 1990. Thus, this is an analysis which forms part of the basis for the further planning in Stockholm, and not an actual political plan.

The analysis shows that the congestion on the roads will increase if no measures are initiated to turn around this development. Road expansions and improvements of public transport are thought hardly to be able to halve the congestion in 2010. Even if all Swedish road investments over a 10-year period were spent in Stockholm alone, it would not be possible to solve the congestion problems. The report expresses doubt whether it will be possible to solve the congestion problems just through building activities.

Analyses of road duties have also been made. Transport costs corresponding to full internalisation of costs will largely do away with congestion problems during rush hours in 2010. However, this demands road duties of up to SEK 8 per km, depending on the area in question.

Copenhagen: In Copenhagen, an overall planning of the capital's traffic investments has been implemented several times. The Würtzen Committee, the Tengvad Committee and, most recently, the Nielsen Committee are examples of such overall traffic plans. However, these committees have rarely got so far as to set up a total plan, including the investments.

In 2000 HUR (the capital development council) was set up with the main task of presiding over the planning of both town development and traffic in the entire capital area.

Experience which can be emphasised from the planning in the other Nordic capitals includes the following:

- Both in Oslo and Helsinki, and previously also in Stockholm (Dennispaketet) a total proposal has been set up for a solution to traffic problems, giving priority to investments and setting up a plan for financing. During the process, a common opinion of problems and solutions are often established among the many parties to such planning. However, this does not always mean that the plans are realised.
- Plans from Oslo, Helsinki and Stockholm show that there is a need for large investments in traffic plants in the capitals. The plans in Oslo amount to more than DKK 20 bn, and in Helsinki to more than DKK 13 bn over a three-year period.
- In Oslo, the extent of the investments has been increased considerably in connection with a close assessment of the individual initiatives. Thus there is a risk involved in basing your planning on an uncertain analysis of the individual measures.
- Analyses in Stockholm show that it is not possible to solve the congestion problems on the roads through building. The analysis points at a need to combine road expansion with road duties, if the aim is to solve the congestion problems.



### 3. Scenarierne

For at illustrere forskellige mulige trafikale udviklinger i hovedstadsområdet, er der opstillet ét Basis scenarie og fire scenarier for udviklingen. Scenarierne beskriver en situation efter radikalt forskellige trafikpolitiske satsninger. Scenarierne skal illustrere spændvidden af at føre markant forskellig trafikpolitik i den ene eller den anden retning. Det er sigtet med de valgte scenarier at vise yderpunkter af en fremtidig trafiksituation. De enkelte scenarier skal derfor ikke opfattes som resultater af en nødvendigvis realistisk trafikpolitik.

Scenarierne har alle det samme grundlag med hensyn til den generelle samfundsmæssige udvikling. Der er således ikke tale om scenarier, der beskriver helt forskellige verdensbilleder. Der er tale om en fast fremtid i politisk og økonomisk forstand, hvor der alene er gennemført forskellig trafikpolitik.

Scenarierne er beskrevet i en fremtid, hvor infrastrukturen er taget i brug og hvor der ikke er taget nye initiativer. Der er derfor ikke vurderet overgangssituationer, hvor infrastrukturinvesteringer og andre styringsmidler ikke er fuldt implementeret.

Der præsenteres i denne rapport overordnede regnestykker, der alene beskriver de direkte effekter på trafikken af ny infrastruktur og andre trafikpolitiske tiltag. Hvis prisen på transport stiger væsentligt, eller tilgængeligheden til særlige områder forbedres betydeligt, vil det naturligvis på længere sigt påvirke både antallet af biler samt lokalisering af boliger og virksomheder. Denne effekt af de opstillede scenarier er ikke medtaget i vurderingerne.

De muligheder som nye og mere miljøvenlige teknologier giver behandles ikke i scenarierne. Når der gennemføres sammenligninger af, hvad de opstillede scenariers betyder for miljøbelastningen, vil vi derfor alene beskrive de forskelle, der vil opstå som følge af de trafikale ændringer. Køretøjsteknologien vil være den samme i alle scenarier og vil derfor ikke give anledning til forskelle i CO<sub>2</sub> udslip mellem scenarierne.

Tilsvarende vil scenarierne ikke behandle en række af de såkaldt bløde virkemidler som delebiler, samkørsel, Parker-og-Rejs ordninger m.v. Årsagen er, at man ikke med den anvendte model kan beregne de trafikale effekter af sådanne ordninger. Det er imidlertid oplagt, at de vil udgøre relevante initiativer, særligt i de scenarier hvor der introduceres kørselsafgifter.

Det er alene biltrafik og den kollektive trafiks vilkår der vurderes. Påvirkningen af gang og cykeltrafik inddrages ikke, da den model der anvendes ikke kan håndtere disse transportformer. Det er klart, at de tiltag der beskrives i scenarierne reelt vil påvirke cykel og gang trafik. I scenariet, hvor den kollektive trafik udbygges, vil cykeltrafikken have en tendens til at falde som følge af det bedre udbud af kollektiv trafik. Omvendt vil begrænsningen af biltrafikken i det samme scenarie alt andet lige føre til en stigning i cykeltrafikken.

De trafikpolitiske virkemidler, der er anvendt i scenarierne, er primært investeringer i ny infrastruktur og ændringer i prisen på transport. Desuden er anvendt for eksempel parkeringspolitik og hastighedsændringer til reguleringer af trafikken i særlige områder. Det er således ikke intentionen at analysere på grundlæggende ændringer af transportbehovet gennem den fysiske planlægning eller generelle ændringer af skatter og afgifter, selv om disse faktorer meget vel kunne have stor indflydelse på transportomfang og valg af transportmiddel.

Scenarierne beskriver ændringer i trafikstrømmene i hovedstadsområdet, som følge af forskellige reguleringer og investeringer i trafiknettet. Der beskrives ændringer i trafikmønstrene i større områder og hovedkorridorer.

For hvert scenarie analyseres summen af de konkrete projekter som en samlet politik. Det er således ikke set på den isolerede effekt af de enkelte projekter, der indgår i scenarierne.

De trafikale effekter af scenarierne er vurderet ved hjælp af en trafikmodel. Trafikmodeller er et usikkert værktøj til at lave prognoser for trafikken, men er et udmærket værktøj til at vurdere alternativer. Resultaterne af modelberegningerne skal derfor på ingen måde betragtes som et bud på, hvordan trafiksituationen vil se ud i fremtiden, men alene give et bud på forskellene i de skitserede trafiksituationer.

Det er grundlæggende den såkaldte Hovedstadsmodel (HTM-modellen) der er anvendt til beregningerne. Der er gennemført en række tilpasninger og forenklinger af den måde, man beskriver input til modellen, og den måde resultaterne præsenteres på. Sigtet med disse ændringer har været at gøre det enklere at operere på modellen. Til gengæld må man acceptere, at man ikke kan fortolke resultaterne i detaljer. Det er derfor ikke muligt med den anvendte model at sige noget om, hvordan trafikken på enkelt gader vil udvikle sig, eller se effekter af særlige lokale vilkår.

Hovedstadsmodellen er en simultan trafikmodel, hvor turgenerationen, turmål og transportmiddelvalg beregnes i en samlet beregning. Modellen beregner trafikken i myldretiden (kl. 7-9) og opskriver på den baggrund til hele døgnet. Der indgår kapacitetsbegrænsninger på vejnettet som reduktion af hastigheder, men disse indgår ikke i banenettet.

Modellen blev udviklet i forbindelse med Würtzenudvalgets arbejde og er senere videreudviklet og anvendt til en række trafikanalyser i hovedstaden. I modellen er regionen opdelt i 280 modelzoner og knap 4000 strækninger. Beregningen af de trafikale effekter af scenarierne gennemføres på denne detaljeringsgrad, men i præsentationen af resultater, så vel som i input af modelparametre, anvendes et mindre detaljeret niveau. Der er defineret 10 storzoner, og resultaterne beskriver alene trafikstrømme mellem disse storzoner.

Der er udviklet software, der på en enkel måde kan kode input, så længe det drejer sig om relativt grove ændringer i nettet indenfor hver af de 10 storzoner. Vejnettet kan for forskellige vejtyper ændres med hensyn hastigheder og kapacitet, og i det kollektive net kan ændringer i frekvens og hastighed for forskellige køretøjstyper indlægges. Nye veje og nye kollektivlinier indlægges på traditionel vis.

Modellen er desuden udvidet så den kan indregne effekten af kørselsafgifter, både som en km baseret afgift og som et system af betalingsringe. Desuden kan konsekvensen af et ændret parkeringsudbud inddrages som ændringer i søgetid efter parkeringsplads. En nærmere beskrivelse af modellen kan ses i bilag 2.

De scenarier der beskrives er følgende:

*Basis:* Her beskrives den trafikale situation, hvis man så at sige stopper trafikinvesteringer og reguleringer i år 2000. Da analyserne er gennemført før regeringens trafikinvesteringsplan var offentliggjort, er de investeringer der findes i denne plan ikke med i basisscenariet.

Trafikudviklingen beregnes i modellen ud fra de officielle fremskrivninger af befolkningstal og arbejdspladser fra Hovedstadens Statistik Kontor i 2015. Bilejerskabet er fastlagt i modellen og svarer til Vejdirektoratets forventninger til udviklingen i bilejerskabet i regionen.

*Individuel trafik:* Her beskrives en situation, hvor de begyndende trængselsproblemer søges afhjulpet ved at give større fremkommelighed for biltrafikken. De overordnede motorveje og motortrafikveje udvides, så vejnettet opfylder efterspørgslen, og der etableres større parkeringskapacitet i centralkommunerne. I dette scenarie sker der ikke nogen udbygning af den kollektive trafik.

*Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter:* Scenariet beskriver en situation, hvor man både udbygger den kollektive trafik og udvider vejnettet, der hvor trængselsproblemerne er størst. Ideen er, at der skal være gode muligheder for både den individuelle og den kollektive trafik, så den enkelte borger kan vælge den transportform der passer vedkommende.

*Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter:* I dette scenarie er det intentionen at styrke brugen af den kollektive trafik, hvor den har sin styrke, og samtidig give biltrafikken gode vilkår de steder, hvor den kollektive trafik er et ringe alternativ til bilen. Scenariet beskriver en situation hvor der indføres kørselsafgifter for biltrafikken på de radiale indfaldsveje mod København. Vejkapaciteten udbygges i ringforbindelserne, og der indføres ikke kørselsafgifter for biltrafikken på disse veje. Den kollektive trafik udbygges også i scenariet.

*Kollektiv trafik:* Scenariet beskriver en situation, hvor der satses fuldt på den kollektive trafik. Der sker en kraftig udbygning af den kollektive trafik, og der indføres kørselsafgifter og højere parkeringsafgifter for biltrafikken, således at den kollektive trafik bliver et mere attraktivt valg for flere borgere.

I det følgende beskrives de enkelte scenarier. Der gives en mere detaljeret beskrivelse af investeringer og andre tiltag. Derefter beskrives trafiksituationen i de enkelte scenarier.

Der nævnes i nogle sammenhænge andelen af kollektiv trafik. Den er beregnet som persontransportarbejdet med kollektiv trafik i forhold til det samlede persontransportarbejde. Denne kollektive trafikandel kan derfor ikke sammenlignes med for eksempel de målsætninger, der fremgår af Kollektiv trafikplan for hovedstaden, hvor udgangspunktet er antallet af ture.

Endvidere beskrives udviklingen i trængselsproblemerne. Det er den andel af vejnettet, hvor trafikmængden overstiger 90% af den teoretiske kapacitet, der er baggrunden for vurderingerne. Det er ikke det samme trængselsbegreb man bruger for eksempel i Vejdirektoratet. Det er vanskeligt at modellere trængselsproblemer i en overordnet trafikmodel, da de opstår over korte tidsrum og hyppigt hænger sammen med uventede hændelser i trafikken, som modellen ikke inddrager. I modellen vurderes den gennemsnitlige afviklingshastighed i myldretiden ud fra forholdet mellem den teoretiske kapacitet og trafikmængde. Man må sige, at modellen der er anvendt til beregningerne - ligesom i øvrigt andre tilsvarende modeller - ikke er velegnet til at beskrive hverken omfanget eller effekterne af de øgede trængselsproblemer. Det er derfor alene en indikator, der kan bruges til at sammenligne mellem scenarierne.

### **3.1 Basisscenariet**

I basisscenariet er forudsat, at trafikken udvikler sig efter Hovedstadens Statistik kontors officielle fremskrivning af befolkning og byudvikling i regionen. Trafikkens omfang og bilejerskabet vil desuden afhænge af den økonomiske udvikling, og bilejerskabet følger Vejdirektoratets forventninger til udviklingen.

Det er forudsat, at en række allerede vedtagne infrastrukturanlæg er etableret. De infrastruktur investeringer der findes i regeringens investeringsplan fra januar i år er ikke med i scenariet, da beregningerne var gennemført inden denne plan var kendt.

De tiltag, der er gennemført i basisscenariet, er følgende:

- Fuld udbygning af Metroen (Vanløse – Ørestad/lufthavnen)
- Ringbanen (Ny Ellebjergvej – Hellerup)
- Dobbeltspor Ballerup - Frederikssund
- Nye S-tog og nye Øresundstog
- Ørestaden forventes at være halvt udbygget.

I basisscenariet er således ikke forudsat, at der tages beslutninger om nye infrastrukturanlæg, andre nye investeringer eller ny regulering af trafikken. Basisscenariet tegner derfor ikke et realistisk billede af situationen i et givent år. Man kan snarere opfatte basisscenariet som en fast baggrund, at holde de øvrige scenarier op imod. Denne trafiksituation er basis for alle scenarier. Der er ikke tale om en prognose for et specifikt årstal, men en trafiksituation som kan forventes om ca. 10 år. Om situationen nås i år 2005 eller år 2015 vil imidlertid primært afhænge af, om den økonomiske vækst fortsætter på samme niveau som i de seneste år, og om byomdannelsen i København udvikler sig i følge de aktuelle planer eller i højere grad følger en trend fra begyndelsen af 90'erne. Det vil desuden være ganske afgørende, hvordan benzinpriserne udvikler sig. Hvis råoliepriserne falder til niveauet fra midt i 90'erne, vil biltrafikken vokse hurtigere, end hvis det høje niveau fra foråret 2000 fastholdes.

### **Trafiksituationen i basisscenariet**

Der forventes at ske en samlet vækst i det samlede transportarbejde på knap 20% fra situationen i år 2000 til basisscenariet. Væksten er begrundet i forventningen om stigende økonomisk velfærd, men er også en følge af udbygningen af trafiksystemet og den fysiske udvikling i regionen. Det mest markante element i denne udvikling er, at Ørestaden vil være halvt udbygget og hele metrosystemet fungerer. Der er en vækst i biltrafikken på knap 20%, som er et resultat af to modsatte tendenser. Væksten er begrundet i øget bilejerskab og stigende befolkning i regionen. Som modgående tendens vil et lille fald i antallet og ændringer i lokaliseringen af arbejdspladser, sammen med trængselsproblemerne på det overordnede vejnet i myldretiden, føre til at begrænse væksten i biltrafikken. Udbygningen af den kollektive trafik vil føre til et ganske begrænset fald i biltrafikken.

Den kollektive trafik stiger også knap 20% fra år 2000 til basisscenariet. Væksten skyldes udbygningen af infrastrukturen og den generelle udvikling i befolkningstallet. Det er særligt udbygningen af metroen, der har effekt. Endvidere viser modellen, at trængselsproblemerne på vejene vil føre til en pæn stigning i den kollektive trafik. Det øgede bilejerskab vil sammen med ændringerne på arbejdspladsområdet medvirke til at reducere væksten i den kollektive trafik.

I fremskrivningen indgår også en forventning om, at de generelle tendenser i trafikudviklingen fortsætter. Det indebærer, at der fortsat vil ske en stigning i turlængden, og en mere moderat stigning i antallet af ture. Den samlede vækst i trafikken ligger lidt under de forventninger, der er beskrevet for Hovedstadsregionen i Trafikministeriet og de 5 enheders udvalgsarbejde: "Grundlag for trafik og miljøplan for hovedstadsområdet".

## **Basis**

Det er imidlertid ikke fremskrivningen til en basissituation, der er det væsentlige element i arbejdet med scenarierne.

Den største vækst i transportarbejdet med bil forventes at ske i Roskilde og Frederiksborg amter. Her vil væksten være over 20%, mens den i centalkommunerne forventes at være på knap 10%. Den stærkeste vækst i den kollektive trafik er godt 20% og ses i centalkommunerne, hvor metro og ringbanen vil give et større kollektivt trafikudbud i områder, der tidligere har været dårligt forsynet med kollektiv trafik. Også etableringen af dobbeltsporet på S-banen til Frederikssund vil få effekt, men samlet set vil væksten i yderamterne være på 10%.

Effekten af basisscenariet kan også aflæses i andelen af trafikken, der afvikles kollektivt. Amager skiller sig klart ud med stigninger på ca. 10 procentpoints, som følge af metroen, men hele området i centralkommunerne vil i basisscenariet have en højere andel af den kollektive trafik end i 2000.

Derimod vil andelen af transportarbejdet, der tilbagelægges med kollektiv trafik, falde en smule i Københavns Amt udenfor Amager og i de to yderamter.

Trængselsproblemerne på vejnettet i myldretiden vil være større. Det viser sig ved lavere hastigheder på vejnettet. Det er imidlertid vanskeligt konkret at beskrive udviklingen i trængselsproblemerne, da de som nævnt opstår i relativt korte perioder. Den gennemsnitlige hastighed i myldretiden falder imidlertid med ca. 10-15% på indfaldsvejene til København og ringforbindelserne. Der er indikationer af, at der vil opstå øgede trængselsproblemer, særligt på Motorringvejens nordlige del, på indfaldsvejene i Københavns kommune og på adgangsvejene til Amager.

### 3.2 Scenarie 1: Individuel trafik

Den strategi der dominerer i dette scenarie er at give biltrafikken bedre fremkommelighed. Det betyder, at det overordnede vejnet udbygges, og der skabes øgede parkeringsmuligheder særligt i den indre del af København. Det vurderes ikke realistisk at etablere større gade gennembrud i København, da der er randbebyggelse langs hovedparten af det overordnede vejnet. Derfor forbliver den vejstruktur, der findes i centralkommunerne, uændret. Filosofien i scenariet er, at give biltrafikken stort set fri kapacitet på det overordnede motorvejsnet. Udbygningen af de enkelte motorveje er fastlagt således, at der ikke opstår afviklingsproblemer på motorvejene. De konkrete ændringer der forudsættes i scenariet er:

#### *Udvidelse af eksisterende motorveje*

- Motorringvejen: Jægersborg – Holbækmotorvejen, 8-10 spor  
Holbækmotorvejen – Øresundsmotorvejen, 8 spor
- Køge Bugt motorvejen: Motorringvejen – Ring 4, 8 spor  
Ring 4 – Greve, 12 spor  
Greve – Sydmotorvejen, 10 spor
- Holbækmotorvejen: Avedøre Havnevej – Roskilde, 6-10 spor
- Hillerødmotorvejen: Motorringvejen – Værløse, 8 spor  
Værløse - Farum, 6 spor
- Helsingørmotorvejen: Hans Knudsens Plads – Lundtofte, 10 spor  
Lundtofte – Gl. Holte, 8 spor  
Gl. Holte - Hørsholm, 6 spor



- Alle øvrige motorveje indenfor området afgrænset ved en ring fra Køge, Roskilde Vest, Allerød og Hørsholm N, udvides til 6 spor.

#### *Nye veje*

- Havnetunnel i København som regional forbindelse
- Tværvej som 4 sporet motorvej: Greve - Høje Tåstrup - Måløv
- Frederikssundsmotorvej helt til Frederikssund med 4-8 spor efter behov.

Udover de beskrevne udvidelser af vejnettet etableres nye parkeringshuse efter behov i centralkommunerne. Der etableres så mange nye parkeringspladser, at man højst skal gå 2 minutter fra P-pladsen til sit mål. Det betyder, at der i scenariet etableres 15.000 nye P-pladser i centralkommunerne. Parkeringsafgifter og tidsrestriktioner fastholdes som i dagens situation.

I scenariet sættes hastigheden på motorveje op til 120 km/t, for at mindske rejsetiden for bilisterne.

Kortet på næste side illustrerer vejinvesteringerne i Individuel trafik scenariet.

## **Individuel trafik**

### **Investeringer i Individuel trafik scenariet**

Der skal investeres knap 18 mia. i vejnet og parkeringsanlæg, for at opnå den beskrevne udbygning af vejnettet. I dette scenarie foretages der ikke investeringer i den kollektive trafik. Der er indtægter fra parkeringsafgifter i København, og da antallet af parkeringspladser er steget, vil denne indtægt være en smule højere end tilfældet er i år 2000. De ændringer i driftsomkostningerne i den kollektive trafik der indgår, er alene ændringer, der er en direkte følge af scenariernes tiltag. En nærmere udspecificering af de grove anlægsoverslag er vist i nedenstående tabel, og mere detaljeret baggrundsmateriale findes i bilag 1.

Anlæg/tiltag	Anlægs- omkostninger mio. kr.	Netto- indtægter mio. kr. pr år
Havnetunnel med adgangsveje	3.300	-
Tværvej som motorvej	450	-
Frederikssundmotorvej til Frederikssund 4-8 spor	1.650	-
Motorringvejen, Jægersborg – Holbækmotorvej, 8-10 spor	1.800	-
Køge Bugt Motorvej, Ring 4 – Vestmotorvej/Sydmotorvej 10-12 spor	1.510	-
Helsingørmotorvej, Hans Knudsens Plads – Lundtofte, 10 spor	1.200	-
Ring 4 udvidet til 6 spor	220	-
Yderligere udbygninger fra 4-6 spor	1.700	-
Yderligere udbygninger fra 4-8 spor	800	-
Yderligere udbygninger fra 6 til 8 spor	830	-
Yderligere udbygninger fra 6 til 10 spor	400	-
Anlæg af P-huse	3.700	-
Ændrede indtægter fra P-afgifter	-	10
<b>Veje i alt</b>	<b>17.560</b>	<b>-</b>
Ændrede vilkår i den kollektive trafik		- 95
<b>Total</b>	<b>17.560</b>	<b>- 85</b>

#### Trafiksituationen i Individuel trafik scenariet

De store udbygninger af vejnettet giver anledning til, at det samlede transportarbejde i regionen stiger med 6% i forhold til basisscenarioet. Det dækker imidlertid over en stigning i biltrafikken på 8% og et fald i den kollektive trafik på 4%. Biltrafikken stiger mest i Københavns Amt, hvor stigningen er på knap 15% og i centralkommunerne, hvor den er på knap 10%.

Det billede svarer godt til, hvor motorvejsnettet udbygges. Faldet i den kollektive trafik er mere jævnt fordelt, dog med et større fald i centralkommunerne end i de tre amter.

Biltrafik i 1000 personkm/døgn	Basis	Individuel trafik	Ændring i %
Indre by (området indenfor søerne)	823	841	2%
København og Frederiksberg Kommuner	5.620	6.106	9%
Københavns Amt	20.039	22.737	13%
Roskilde og Frederiksborg Amter	22.786	23.338	3%
<b>Total</b>	<b>49.268</b>	<b>53.022</b>	<b>8%</b>

<i>Kollektiv trafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Individuel trafik</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	1.813	1.733	-4%
København og Frederiksberg Kommuner	4.936	4.675	-5%
Københavns Amt	7.946	7.558	-5%
Roskilde og Frederiksborg Amter	6.056	5.944	-2%
<b>Total</b>	<b>20.751</b>	<b>19.910</b>	<b>-4%</b>

Trafikvæksten sker næsten udelukkende på motorvejsnettet. Der sker også en kraftig forøgelse af hastigheden, der afspejler at hastighedsbegrænsningen er sat op til 120 km/t, og at der ikke forekommer trængselsproblemer på motorvejene. Ændringerne er størst udenfor centralkommunerne, men hastighederne stiger også væsentligt på forbindelserne til Åmager. Særligt markante stigninger i biltrafikken sker på Frederikssundsmotorvejen, på Motorringvejen og særligt på den nordlige del, hvor der både i Basis scenariet såvel som i år 2000 er trængselsproblemer.

Etableringen af Havnetunnelen betyder, at der er etableret en effektiv motorringvej hele vejen rundt om København, og det fører til en betydelig vækst i trafikken på denne ring. En del af denne stigning er ny trafik, men en pæn del af stigningen er biltrafik, der i dag findes på de øvrige dele af vejnettet i centralkommunerne. Udbygning af både motorringvejen og Havnetunnelen vil således give en mindre aflastning af en lang række gader i centralkommunerne.

Den kraftige udbygning af motorvejsnettet giver også anledning til stigende trafik på indfaldsvejene til København, om end stigningen her er meget mindre end på ringforbindelserne.

I dette scenarie sker en reduktion af den kollektive trafik på 4%, da den i konkurrencen med de forbedrede vilkår for biltrafikken får en lavere andel. Reduktionen i den kollektive trafik sker primært på S-togsnettet og i metroen. Faldet i kollektive passagerer fordeler sig ret jævnt i hele regionen.

Samlet set giver en kraftig udbygning af motorvejsnettet anledning til, at det samlede trafikarbejde med bil stiger i regionen. Der sker imidlertid også en koncentration af biltrafikken på motorvejsnettet, så der sker en mindre aflastning af det øvrige vejnet, særligt i centralkommunerne. Sådanne aflastninger kan afhjælpe trængselsproblemer, og kan også ses som muligheder for at give andre transportformer som cykel/gang og bustrafikken bedre vilkår i bymidten.

Det er vigtigt at være opmærksom på tidshorizonten i dette scenarie. Man kan sige, at man udbygger vejinfrastrukturen så kraftigt, at der vil være ledig kapacitet på vejnettet. Hvis biltrafikken fortsætter med at stige, vil den øgede biltrafik så at sige fylde vejene op igen, og der vil atter opstå trængselsproblemer. Den kollektive trafik falder som følge af de bedre vilkår for biltrafikken – et fald der er jævnt fordelt over regionen og primært rammer togtrafikken og de lange rejser. Der vil være stigende trængselsproblemer på visse strækninger, hvor indfaldsvejene kommer til Københavns kommune og hvor motorvejsringen, der består af Havnetunnelen og motorringvejen, ikke er etableret som motorvej.

### 3.2 Scenarie 2: Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter

Filosofien bag dette scenarie er, at der skal ske en udbygning af både vejnettet og den kollektive trafik. Det skal være et frit valg for borgerne om de vil bruge den kollektive trafik eller bilen, og der anvendes ikke kørselsafgifter. Der gives således ikke prioritet til biltrafik frem for kollektiv trafik eller omvendt. De konkrete virkemidler, der inddrages i dette scenarie er:

#### *Udvidelse af eksisterende veje:*

- Motorringvejen: Jægersborg – Køge Bugt Motorvej i 8 spor
- Køge Bugt Motorvej: Ring 4 – Sydmotorvejen i 8 spor
- Flere andre motorveje udvides til 6 spor

#### *Nye veje:*

- Havnetunnel som regional forbindelse
- Tværvej (Greve – Måløv) som 2 sporet motortrafikvej
- Frederikssundsmotorvej: Motorringvej - Tværvej som 4-sporet motorvej

#### *Kollektiv trafik:*

- S-tog til Roskilde
- 5. spor Vigerslev - Høje Tåstrup
- Sporvogn eller sporbus i Ring 3, Lyngby - Glostrup
- Forbedring af terminaler
- Forbedring af bussernes fremkommelighed i centralkommunerne, så køretiderne reduceres med 10%.

#### *Andet:*

- Der etableres 7.000 nye P-pladser i centralkommunerne. Antallet bestemmes efter at bilisten i gennemsnit skal kunne finde en plads 4 minutters gang fra sit mål.

Kortet på næste side illustrerer investeringerne i såvel vej- som kollektiv infrastruktur.

## **Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter**

### **Investeringer i scenariet Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter**

I dette scenarie er der et samlet investeringsbehov på godt 18 mia. kr. Det drejer sig om godt 10 mia. kr. til investeringer i vejnettet og godt 7 mia. kr. til investeringer i den kollektive trafik. Der er indtægter i scenariet fra parkeringsafgifterne i København på samme niveau som i basissituationen. En opdeling af investeringsoverslaget på forskellige typer af anlæg ses i nedenstående tabel. En nærmere uddybning af baggrunden for disse overslag findes i bilag 1.

Anlæg/tiltag	Anlægs- omkostninger mio. kr.	Netto indtægter mio.kr. pr. år
Havnetunnel med adgangsveje	3.300	-
Tværvej som motortrafikvej	260	-
Frederikssundsmotorvej til Tværvej i 4 spor	400	-
Motorringvej 8 spor	1.660	-
Køge Bugt Motorvej, Ring 4 – Vestmotorvej/Sydmotorvej 8 spor	850	-
Ring 4 udvidet til 6 spor	220	-
Øvrige motorveje udbygget fra 4-6 spor	2.380	-
Anlæg af P-huse	2.010	-
<b>Veje i alt</b>	<b>11.080</b>	
S-tog til Roskilde	1.000	-
5. spor København - Høje Tåstrup	2.800	-
Moderate terminalforbedringer	300	-
Spørvogn i Ring 3	2.900	-
Forbedret busfremkommelighed	100	-
<b>Kollektiv trafik i alt</b>	<b>7.100</b>	<b>-</b>
Ændrede driftsvilkår i den kollektiv trafik	-	-190
<b>Total</b>	<b>18.180</b>	<b>190</b>

*Trafiksituationen i scenariet: Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter*

I dette scenarie er det samlede trafikarbejde 2% højere end i Basis scenariet. Denne situation dækker over en stigning i biltrafikken på 2% og en stigning i den kollektive trafik på 3%. Biltrafikken falder i centralkommunerne, mens den stiger i Københavns Amt og er nogenlunde konstant i Roskilde og Frederiksborg amter. Den kollektive trafik er på nogenlunde sammen niveau som i Basis scenariet centralkommunerne, mens den stiger lidt i de tre amter.

Biltrafik i 1000 personkm/døgn	Basis	Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter	Ændring i %
Indre by	823	725	-12%
København og Frederiksberg Kommuner	5.620	5.608	0%
Københavns Amt	20.039	20.879	4%
Roskilde og Frederiksborg Amter	22.786	22.914	1%
<b>Total</b>	<b>49.268</b>	<b>50.126</b>	<b>2%</b>

<i>Kollektiv trafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Både kollektiv og individuel trafik - uden kørselsafgifter</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	1.813	1.804	0%
København og Frederiksberg Kommuner	4.936	5.027	2%
Københavns Amt	7.946	8.225	4%
Roskilde og Frederiksborg Amter	6.056	6.388	5%
<b>Total</b>	<b>20.751</b>	<b>21.444</b>	<b>3%</b>

Det samlede billede skyldes placeringen af de nye anlæg, der etableres i dette scenarie. Ved at etablere en havnetunnel aflaster man indre by for ganske meget biltrafik, og flytter den til den øvrige del af Københavns Kommune på Østerbro og Østamager. Tilsvarende for den kollektive trafik betyder etableringen af sporvogne i Ring 3, at S-togsnettet gennem indre by aflastes, og der til gengæld kommer en del ny kollektiv trafik i Københavns Amt.

I dette scenarie sker der, ligesom i Individuel trafik scenariet, en aflastning af biltrafikken i det indre København som følge af etablering af en ring af motorveje rundt om Københavns centrale områder. Etablering af Tværvej synes desuden at aflaste Ring 4.

Der synes i scenariet at ske et skift i rejsemønstret i den kollektive trafik, hvor kombinationen af bedre omstigningsforhold og etablering af Ringbanen betyder, at der sker en stigning i et netværk af kollektive linier fra centrum ud til Ring 3. Til gengæld reduceres den kollektive trafik i S-banelinjerne.

Der sker kun mindre forskydninger af trængselsproblemerne i forhold til basisscenariet. Udvidelse af motorringvejen betyder, at trængselsproblemerne her reduceres betydeligt.

Investeringer i nye trafikanlæg på godt 18 mia. kr. fører stort set ikke til ændringer af det samlede transportarbejde eller til ændringer i balancen mellem transportmidlerne. Der sker derimod en del forskydninger mellem forskellige ruter. Det gælder i den kollektive trafik, hvor Ringbanen reducerer de rejsende i S-banenettet. I biltrafikken flytter både havnetunnelen og Motorringvejen trafik fra de centrale områder af København ud på denne nye motorvejsring.

Initiativerne i dette scenarie har elementer der styrker og svækker både kollektiv- og biltrafik. Den samlede effekt på balancen mellem kollektiv og individuel trafik bliver derfor lille.

Udbygning af vejnettet øger biltrafikken og reducerer den kollektive trafik. Dette modsvares af forbedringerne i den kollektive trafik, som dog primært har betydning for omfanget af denne, og i meget mindre grad reducerer biltrafikken. Der er alt i alt tale om udsving på under 5% af trafikomfanget.

### **3.3 Scenarie 3: Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter**

I dette scenarie er filosofien, at man gennem afgifter skal begrænse biltrafikken i de korridorer, hvor der er god kollektiv trafik, mens vilkårene for biltrafikken skal forbedres i ringforbindelserne, hvor den kollektive trafik er svag.



Sigtet er, at styre trafikken på en måde, så man får den optimale udnyttelse af investeringer i den kollektive trafik. Investeringerne i dette scenarie har en klar trafikpolitisk strategi i forhold til scenariet - både kollektiv og individuel – uden kørselsafgifter.

De konkrete initiativer i dette scenarie er:

*Udvidelse af eksisterende veje:*

- Motorringvejen: Jægersborg – Køge Bugt Motorvejen til 6 spor
- Ring 4 udvides til 6 spor
- Reduktion af vejkapaciteten i centalkommunerne på ca. 6%, for at give busserne bedre fremkommelighed.
- Trafikal fredeliggørelse af indre by ved trafiksanering og hastighedsrestriktioner.

*Nye veje:*

- Havnetunnel som del af city-ring
- Tværvej: Greve – Måløv som 2-sporet motortrafikvej

*Kollektiv trafik:*

- S-tog til Roskilde
- 5. spor Høje Tåstrup - København
- Sporvogne i Ring 3 (Lyngby – Ishøj),
- Sporvogne: Nørrebrogade - Frederikssundsvej - Gladsaxe - Buddinge/Herlev
- Sporvogne: Vesterbrogade, Roskildevej, Rødovre, Glostrup
- Sporvogn i tværlinien Nørrebro, Østerbro Rådhuspladsen
- S-bus i eget tracé: Havnetunnel - Amager - Ørestad
- S-bus i eget tracé: Valby - Hvidovre Hospital - Glostrup
- Frekvenser i S- og regionaltog øges med 25%
- Forbedring af terminalerne.
- Forbedring af bussernes fremkommelighed i centalkommunerne med 25%.

*Begrænsninger af biltrafikken:*

- Kørselsafgifter på indfaldsvejene til København. Prisniveau på 12 kr. fra Københavns Amts ydergrænse til indre by. Der er en afgift på tre kr. pr. passage af følgende ringe: Indre by, kommunegrænsen, Motorringvejen og Københavns Amts ydergrænse. Der lægges ikke kørselsafgifter på ringforbindelserne.
- Forøgelse af P-afgifter med 50% i indre by.
- Etablering af parkeringsafgifter i regional- og forstadscentre (Lyngby, Glostrup m.v.) samt i brokvartererne på 10 kr. pr. time
- Hastighedsbegrænsninger på 100 km/t på motorvejsradialer, 40 km/t på indkøbsgader i centalkommuner og 20 km/t i indre by.

Kortet illustrerer investeringerne i såvel vej- som i den kollektive infrastruktur.

## **Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter**

### **Investeringer i scenariet: Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter**

I dette scenarie skal der i alt investeres ca. 25 mia. kr. Omkring 6 mia. kr. går til vejinvesteringer og ca. 19 mia. kr. går til investeringer i den kollektive trafik. Der er desuden indtægter i dette scenarie både fra kørselsafgifter, der indbringer knap 2 mia. kr. pr. år og parkeringsafgifter, der indbringer ca. 200 mio. kr. pr. år. Endelig er der lavere driftskostninger fra den kollektive trafik, set i forhold til basisscenariet, på ca. 200 mio. kr. pr. år. Det er blandt andet den bedre fremkommelighed for busserne, der giver dette resultat.

Hvis de øgede indtægter skal finansiere udbygningen af den nye infrastruktur, vil det tage ca. 20 år at forrente investeringen med en rente på 6%.

I nedenstående tabel ses de grove anlægsoverslag der ligger bag den samlede vurdering, og en nærmere redegørelse for baggrunden for disse overslag findes i bilag 1.

Anlæg/tiltag	Anlægs- omkostninger mio. kr.	Netto- indtægter mio.kr. pr. år
Havnetunnel som del af Cityring	2.620	-
Tværvej som motortrafikvej	260	-
Motorringvej, 6 spor	925	-
Motorring 4 udvides til 6 spor	270	-
Fredeliggørelse af indre by	620	-
Kørselsafgifter	750	1.740
Reduktion af gadeparkering i indre by	960	-
50% øgede P-afgifter i indre by. P-afgift i brokvarterer og forstadscentre (10 kr./timen)		235
<b>Veje i alt</b>	<b>6.405</b>	<b>-</b>
S-tog til Roskilde	1.000	-
5. spor Vigerslev - Høje Tåstrup	2.800	
Terminalforbedringer	600	-
Sporvogn i Ring 3	3.810	
Øvrige sporvogne	6.090	
Busser i eget trace	740	-
Øgede frekvenser i S-tog og regionaltog	3.500	
25% forbedring af busfremkommelighed	210	-
<b>Kollektiv trafik i alt</b>	<b>18.750</b>	<b>-</b>
Ændrede vilkår i den kollektive trafik	-	210
<b>Total</b>	<b>25.155</b>	<b>2.185</b>

### Trafiksituationen i scenariet: Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter

I dette scenarie falder det samlede transportarbejde med 2%, men der sker en væsentlig forskydning fra biltrafik til kollektiv trafik. Biltrafikken falder med 12% i forhold til Basis scenariet. Denne reduktion sker på trods af en vis udbygning af vejnettet i ringforbindelserne og skyldes, at der indføres kørselsafgifter på indfaldsvejene.

Reduktionen af biltrafikken sker primært i centralkommunerne. I indre by sker næsten en halvering af biltrafikken, og i resten af centralkommunerne sker en reduktion med ca. 20%.

<i>Biltrafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	823	496	-40%
København og Frederiksberg Kommuner	5.620	4.579	-19%
Københavns Amt	20.039	17.043	-15%
Roskilde og Frederiksborg Amter	22.786	21.268	-7%
<b>Total</b>	<b>49.268</b>	<b>43.386</b>	<b>-12%</b>

<i>Kollektiv trafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Både kollektiv og individuel trafik - med kørselsafgifter</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	1.813	2.044	13%
København og Frederiksberg Kommuner	4.936	5.900	20%
Københavns Amt	7.946	9.926	25%
Roskilde og Frederiksborg Amter	6.056	6.889	14%
<b>Total</b>	<b>20.751</b>	<b>24.759</b>	<b>19%</b>

Den kollektive trafik stiger til gengæld. I hele regionen er der tale om en stigning på 19%.

Balancen mellem bil- og kollektiv trafik ændres fra en kollektiv andel på 30% i år 2000 til en kollektiv andel på 36% i dette scenarie i hele regionen. I København og Frederiksberg kommuner er den kollektive andel steget til 60%. Andelen af kollektiv trafik beregnes som den kollektiv trafik andel af det samlede motoriserede persontransportarbejde.

I dette scenarie etableres havnetunnelen og det betyder også her, at der sker en reduktion af biltrafikken i indre by, mens der sker en stigning på vejnettet til og fra havnetunnelen. Der sker desuden en pæn reduktion af biltrafikken på indfaldsvejene til Københavns centrum, men der er et ganske begrænset fald på ringforbindelserne. Årsagen til, at der overhovedet sker et fald på ringforbindelserne er, at kørselsafgifterne også rammer den del af biltrafikken, hvis rute er en kombination af radialer og ringveje.

Den kollektive trafik stiger i centralkommunerne og de indre dele af Københavns Amt, hvor der etableres sporvogne og øget busbetjening. Der sker også en stigning i den kollektive trafik i banenettet i hele regionen som følge af den bedre betjening og kørselsafgifterne. Den generelt bedre kollektive trafikbetjening i centralkommunerne kombineret med de bedre skifteforhold fører til et fald i metroens passagergrundlag.

Det generelle fald i biltrafikken på indfaldsvejene til centralkommunerne fører til færre trængselsproblemer på vejnettet. Trods udbygning af ringmotorveje sker der et stort fald i trafikken på motorvejsnettet. Der vil kun være meget begrænsede køproblemer i myldretiden på de mest belastede veje i København.

Kørselsafgifterne er det virkemiddel der har størst effekt i dette scenarie. Det reducerer biltrafikken med godt 10% og fører til en lige så stor procentvis stigning i den kollektive trafik. Transportarbejdet med kollektiv trafik udgør dog kun halvdelen af transportarbejdet med bil.



- Der etableres kørselsafgifter med følgende takster: 1,50 kr. pr. km. i indre by, 0,75 kr. pr. km. i resten af centralkommunerne, 0,50 kr. pr. km. indenfor Ring 4 og 0,35 kr. pr. km. i Københavns Amt.
- Parkeringsafgifterne øges til det dobbelte i de centrale områder af København (40 kr. pr. time i de indre områder, 25 kr. pr. time i de midterste zoner og 15 kr. pr. time i yderzonerne) Der indføres en afgift på 15 kr. pr. time i de københavnske brokvarterer og i regional- og forstadscentrene.
- Parkeringspladser på gadearealet begrænses i centralkommunerne. Antallet af parkeringspladser reduceres med ca. 10%. Sigtet med denne reduktion er, at skabe plads til bedre fremkommelighed for bustrafikken, at forbedre det visuelle miljø og at reducere biltrafikken.

Kortet illustrerer investeringerne i ny kollektiv infrastruktur.

### **Kollektiv trafik**

## Investeringer i scenarie 4: Kollektiv trafik

De samlede investeringer i dette scenarie vurderes at blive godt 32 mia. kr. De ca. 30 mia. kr. er til investeringer i den kollektive trafik og godt 2 mia. kr. til vejområdet. Investeringer i veje er dog ikke, som i de øvrige scenarier, for at udvide kapaciteten for biltrafikken, men tværtimod for at begrænse den. I tabellen ses investeringerne opdelt i de største enkeltinvesteringer. Der er i scenariet øgede indtægter fra kørselsafgifter, fra parkering og fra den kollektive trafik. De beløber sig samlet til 3,6 mia. kr. pr. år. Hvis man skulle finansiere de nye investeringer i kollektiv trafik via disse øgede indtægter, ville det tage ca. 15 år at forrente investeringerne med en rente på 6%.

En nærmere redegørelse for baggrunden for disse anlægsoverslag findes i bilag 1.

Anlæg/tiltag	Anlægsomkostninger mio. kr.	Nettoindtægter mio.kr. pr. år
Fredeliggørelse af indre by	620	-
Kørselsafgifter på arealbasis	750	2.500
Reduktion af gadeparkering	960	-
Fordobling af P-afgift i indre by. P-afgift i brokvarterer/forstadscentre (15 kr./timen)		265
<b>Veje i alt</b>	<b>2.330</b>	
Samlet kapacitetsforbedring København Roskilde	4.100	-
Store terminalforbedringer	900	-
Øgede frekvenser i S-tog, ringbusser og regionaltoget	3.710	
35% bedre fremkommelighed	350	-
Ny metro	13.760	-
Sporvogne i Ring 3 og 4	6.120	
Højklassede busser	1.060	
<b>Kollektiv trafik i alt</b>	<b>30.000</b>	<b>-</b>
Ændrede driftsvilkår i den kollektive trafik	-	865
<b>Total</b>	<b>32.330</b>	<b>3.630</b>

## Trafiksituationen i scenarie 4: Kollektiv trafik

Det samlede trafikarbejde i dette scenarie falder med 5% i forhold til basisscenariet. Det dækker imidlertid over et fald i biltrafikken på ca. 25% og en samtidig stigning i den kollektive trafik på 40%. Der er således tale om en betydelig ændring af trafikmønsteret i regionen. Drivkraften bag det kraftige fald i biltrafikken er introduktion af kørselsafgifter for alle bilture i regionen, mens den kraftige udbygning af den kollektive trafik er årsag til stigningen i denne sektor. Det er ikke muligt i modelberegningerne at se i hvilket omfang, der er tale om overflytning af ture fra bil til kollektiv trafik, men andre analyser på dette område peger på, at der normalt er tale om beskedne overflytninger af ture mellem transportformerne.

I dette scenarie sker der ingen forbedringer af fremkommeligheden for biltrafikken, og det fald der sker afspejler virkningerne af kørselsafgifterne samt de øgede rejsetider som følge af hastighedsbegrænsninger mv. Biltrafikken i centralkommunerne er reduceret med mere end 50%, mens reduktionen i Roskilde og Frederiksborg amter er under 10%.

<i>Biltrafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Kollektiv trafik</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	823	315	-62%
København og Frederiksberg Kommuner	5.620	2.155	-62%
Københavns Amt	20.039	14.094	-30%
Roskilde og Frederiksborg Amter	22.786	21.026	-8%
<b>Total</b>	<b>49.268</b>	<b>37.590</b>	<b>-24%</b>

<i>Kollektiv trafik i 1000 personkm/døgn</i>	<i>Basis</i>	<i>Kollektiv trafik</i>	<i>Ændring i %</i>
Indre by	1.813	2.355	30%
København og Frederiksberg Kommuner	4.936	7.554	53%
Københavns Amt	7.946	11.960	51%
Roskilde og Frederiksborg Amter	6.056	7.130	18%
<b>Total</b>	<b>20.751</b>	<b>28.999</b>	<b>40%</b>

Væksten i den kollektive trafik sker tilsvarende primært i centralkommunerne. Der er tale om en vækst på godt 50% i forhold til basisscenariet. Der sker imidlertid også en kraftig forskydning mellem biltrafik og kollektiv trafik i Københavns Amt, hvor biltrafikken falder med ca. 30% og den kollektive trafik stiger med godt 50%. I yderamterne er effekterne mindre.

I dette scenarie sker et fald i biltrafikken på hele vejnettet. Reduktionen er størst i centralkommunerne, men der er stor set ikke vejstrækninger i regionen, hvor biltrafikken stiger i forhold til basisscenariet. Stigningen i den kollektive trafik foregår tilsvarende i alle områder i Hovedstadsregionen. Der sker en betydelig udvidelse af det kollektive udbud, særligt i centralkommunerne, der synes at give anledning til en vis omfordeling mellem ruter og de kollektive transportmidler i indre by. Med denne meget kraftige satsning på den kollektive trafik har man måske fået et så stort udbud, at man kunne opnå næsten samme standard med færre midler. I dette scenarie udgør den kollektive trafik 44% af det samlede motoriserede persontransportarbejde i regionen, mens det var 30% både i basisscenariet og i år 2000. I centralkommunerne vil andelen være mere end 80%. Det er den skinnebårne lokaltrafik, der for alvor øger sin markedsandel, både fordi den udbygges meget kraftigt, og fordi kørselsafgifterne betyder, at den kollektive trafik vil være prismæssigt attraktiv i mange relationer. Også benyttelsen af regionaltoget og bustrafikken vil dog stige betydeligt.

Det mest effektfulde virkemiddel i dette scenarie er kørselsafgifterne, som vil reducere biltrafikken med ca. 20% og give en lige så stor procentvis stigning i den kollektive trafik. Udbygningen af den kollektive trafik vil føre til en kraftigere stigning i denne, men have en relativt begrænset effekt på biltrafikken. Forbedringerne slår igennem som følge af øget udbud, kortere køretider samt mindre ventetid og bedre omstigningsforhold.



Trængselsproblemerne i Københavns Amt er reduceret betydeligt uden investeringer i vejnettet, men der vil også i dette scenarie være få strækninger med trængselsproblemer i myldretiderne. I dette scenarie er trængselsproblemerne i hele regionen mindre end i 2000.

Det samlede billede af kollektiv scenariet er en kraftig ændring af trafikmønstret fra bil til kollektiv trafik. Investeringer på godt 32 mia. kr. i den kollektive infrastruktur og samtidig anvendelse af kørselsafgifter er en kombination, der synes at føre til en høj udnyttelse af investeringerne i den kollektive trafik. I scenariet er der også øgede indtægter både fra kørselsafgifter og fra den kollektive trafik.



#### 4. Tværgående sammenligning af scenarier.

I dette afsnit vil de forskellige billeder på den fremtidige trafiksituation blive sammenlignet, for bedre at kunne se hvilke styrker og svagheder de forskellige scenarier har. De parametre, der er valgt at sammenligne, er til en hvis grad pragmatisk valgt, idet der er begrænsninger for, hvor detaljeret det er muligt at beskrive scenarierne med den trafikmodel der er anvendt. Det er valgt at sammenligne en række overordnede parametre:

*Transportarbejdet:* Det samlede transportarbejde målt i personkm og antal ture, er fordelt på henholdsvis bil og kollektive transportformer. Antallet af ture kan opfattes som en indikator på aktivitet i regionen. Udover det samlede trafikarbejde i regionen, ses desuden på trafikarbejdet i forskellige dele af regionen, herunder det samlede antal ture til Københavns centrum og til Københavns kommune.

*Miljø:* Miljøbelastninger fra trafikken målt som CO<sub>2</sub> udslip. Der er alene valgt at se på CO<sub>2</sub>, idet andre emissioner som NO<sub>x</sub> og partikler varierer på samme måde mellem scenarierne, det vil sige proportionalt med biltrafikken. Det er ikke muligt, ud fra de foretagne modelberegninger, at se på støjbelastning eller miljøparametre der kan anvendes som indikatorer for de sundhedsmæssige effekter af trafikken i byområder.

*Rejsetid og omkostninger:* Trafikanternes vilkår sammenlignes på en række turtyper. Der ses på, hvordan rejsetiderne ændres for både biltrafikken og den kollektive trafik i scenarierne. Desuden ses på ændringer i rejseomkostningerne på de valgte turtyper.

*Trængsel:* Trængselsproblemer søges også sammenlignet mellem scenarierne. Som indikator for trængsel anvendes den andel af vejnettet, hvor trafikmængden i myldretiden overstiger 90% af den teoretiske kapacitet. Denne situation betyder, at hastigheden vil falde til 10-20 km/t og der vil være hyppige sammenbrud i trafikken.

*Økonomi:* Endelig foretages en sammenligning af de økonomiske sider af scenarierne. Der ses på de nødvendige investeringer samt de ændringer af driftsomkostninger og indtægter, der følger med scenarierne. Det søges ikke at værdisætte andre parametre, da der vurderes at være et betydeligt element af usikkerhed ved beregning af de samlede interne og eksterne omkostninger i scenarierne.

Der er en række parametre, det ikke er muligt at gå nærmere i detaljer med, i denne overordnede analyse. Det ville være relevant at kunne belyse de fordelingsmæssige konsekvenser af scenarierne, forstået som nogle indikationer af hvilke grupper i befolkningen, der primært vil ændre rejsemønstre og hvordan disse grupper vil påvirkes. Det er ikke muligt at foretage disse beskrivelser med den anvendte model.

##### 4.1 Transportarbejdet i scenarierne

Det samlede transportarbejde i scenarierne varierer en del. Det skyldes, at udbudet af trafik er forskelligt, både forstået som udbud af kollektiv trafik, men også pris og tilgængelighedsforhold for biltrafikken varierer mellem scenarierne. I tabel 4.1 ses det samlede transportarbejde.

Tabel 4.1 Det samlede persontransportarbejde i scenarierne

MIO. PERSONKM. PR. DØGN	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Transportarbejde	59,7	70,1	73,0	71,5	68,1	66,6
Index	84	100	104	102	97	95

I alle scenarier er der et større persontransportarbejde end i år 2000. Stigningen varierer fra godt 10% til 20%. I forhold til basisscenariet varierer det samlede persontransportarbejde fra en stigning på 4% til et fald på 5%. Selv om transportarbejdet varierer, er det således begrænset hvor stor indflydelse de forskellige scenarier har på det samlede transportomfang og dermed den samlede aktivitet i regionen. Det skyldes formodentligt, at det primært er den økonomiske vækst og grundlæggende ændringer af bosætningen, der har indflydelse på det samlede transportomfang. Og disse faktorer indgår ikke i scenarierne.

Det samlede transportarbejde er stort set ens i basisscenariet og i scenariet uden kørselsafgifter. Investeringer i infrastruktur på 18 mia. kr. jævnt fordelt på biltrafik og kollektiv trafik, synes derfor ikke at påvirke trafikens samlede omfang nævneværdigt. I Individuel trafik scenariet sker den største stigning i trafikens omfang.

I de to sidste scenarier hvor der introduceres kørselsafgifter i varierende grad, sker et fald i det samlede persontransportarbejde. I disse scenarier er der således også reguleret på pris-mekanismerne, hvilket jo kunne svare til en situation med kraftigt stigende energipriser. Det samlede transportarbejde afspejler således både de øgede omkostninger ved bilkørsel, men denne tendens modvirkes af det kraftigt øgede udbud af kollektiv transport.

Samlet kan siges, at med en given fysisk og økonomisk udvikling i regionen tyder modelberegningerne på, at det vil det være ganske begrænset hvor meget selv radikalt forskellige trafikpolitiske satsninger vil påvirke det samlede transportomfang. Der er tale om forskelle i trafikens omfang, der svarer til tilvæksten i trafikken på 1-2 år med den udvikling i trafikken, der har været i de seneste 5 -10 år. Der er mere markante forskelle på fordelingen af transportarbejdet på kollektiv trafik og biltrafik i de forskellige scenarier.

Tabel 4.2 Det samlede persontransportarbejde i scenarierne

MIO. PERSONKM. PR. DØGN	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Bil	41,8	49,3	53,1	50,1	43,4	37,6
Index	85	100	108	102	88	76
Kollektiv trafik	17,9	20,8	19,9	21,4	24,8	29,0
Index	86	100	96	103	119	140

Persontransportarbejdet med bil ligger på samme niveau i basisscenariet og i scenariet uden kørselsafgifter, mens det ligger godt 10% og knap 25% lavere i scenariet med kørselsafgifter og kollektiv trafik scenariet. I Individuel trafik scenariet ligger biltrafikken næsten 10% over Basis scenariet.

Den kollektive persontransport udvikler sig modsat, idet den også ligger nogenlunde konstant i Basis scenariet og scenariet uden kørselsafgifter men lidt lavere i Bilisme scenariet. I de to scenarier med kørselsafgifter stiger den kollektive trafik med knap 20% og 40%. Det er i høj grad kørselsafgifterne, der fører til stigningen i den kollektive trafik. De kraftige investeringer i Kollektiv trafik scenariet på 32 mia. kr. fører til ca. halvdelen af stigningen i den kollektive trafik, men kørselsafgifterne og andre begrænsninger i biltrafikken er årsag til den anden halvdel af stigningen.

Antallet af ture der foretages i regionen kan måske mere direkte anvendes som indikator for aktivitet i området. I tabel 4.3 sammenlignes turantallet i de forskellige scenarier.

*Tabel 4.3 Antal personture med bil og kollektiv trafik i scenarierne*

INDEX	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Ture med kollektiv trafik	92	100	97	105	122	151
Ture med bil	94	100	104	100	89	73
Ture i alt	94	100	102	102	98	95

Når man betragter antallet af ture, er der en mindre variation i forhold til det samlede transportarbejde. I Kollektiv trafik scenariet stiger turantallet mere end transportarbejdet og det tyder på, at den kraftige udbygning af kollektiv trafik vil føre til, at de korte ture øges. Det kunne være spørgsmålet om konkurrencen til cykeltrafikken, der forrykkes i dette scenarie. Da modellen som nævnt ikke omfatter cykeltrafik, kan dette spørgsmål imidlertid ikke beskrives nøjere. Udsvingene er mindre i biltrafikken mellem det samlede transportarbejde og antallet af ture. Den største forskel ses i udviklingen fra år 2000 til Basis scenariet som skyldes, at det i modellen er forudsat, at turenes længde forsætter med at vokse både i bil og i kollektiv trafik.

Disse helt overordnede resultater tyder på, at investeringer i bedre kapacitet på motorveje og bedre parkeringsforsyning i Individuel trafik scenariet vil øge biltrafikken betydeligt, hvilket til en vis grad sker på den kollektive trafiks bekostning. 18 mia. kr. jævnt fordelt i regionen og på trafikformerne, som det ses i scenariet uden kørselsafgifter, fører ikke til væsentlige ændringer i det samlede persontransportarbejde eller i fordelingen mellem kollektiv trafik og biltrafik i scenariet uden kørselsafgifter.

Både det samlede transportarbejde og balancen rykkes imidlertid betydeligt, når man på forskellig måde kombinerer kørselsafgifter og investeringer i den kollektive trafik. Der sker et fald i det samlede persontransportarbejde og en forskydning mod, at en væsentligt større del af transporten udføres med kollektiv trafik.

Det er ikke muligt, i den model der er anvendt til disse scenarier, at sige noget mere præcist om, hvilke ture der falder væk og hvilke grupper af befolkningen der primært indskrænker deres transportforbrug eller ændrer transportmiddel fra bil til kollektiv trafik.

Andre analyser tyder imidlertid på, at mekanismerne i en sådan kraftig omfordeling mellem transportmidlerne ikke kun er en direkte overflytning af ture fra bil til kollektiv trafik.

Der er tale om et mere komplekst billede, hvor en del bilture falder væk og bliver kortere, mens nogle bilture genfindes i den kollektive trafik. Der sker imidlertid samtidig stigning i den kollektive trafik, som er nye ture som følge af, at kollektive rejsende foretager flere ture. Også cykelture vil flyttes til kollektiv trafik, når vilkårene forbedres.

## 4.2 Fordelingen af trafikken i hovedstadsregionen

De forskelle der ses i det samlede transportarbejde er ikke udtryk for lige store ændringer i alle dele af regionen. I tabel 4.4 og 4.5 ses, hvordan trafikarbejdet med henholdsvis bil og kollektiv trafik varierer i regionen.

Biltrafikken varierer betydeligt i indre by, men man skal være opmærksom på, at trafikken med bil i dette område er meget begrænset i forhold til de andre områder. Biltrafikken varierer på ensartet måde i centralkommunerne og Københavns Amt, mens der er mindst variation i Roskilde og Frederiksborg amter. I centralkommunerne falder biltrafikken dog til under halvdelen i Kollektiv scenariet, hvilket må siges at være en yderst radikal ændring.

I den kollektive trafik er det også i centralkommunerne og i Københavns Amt man ser de største udsving, mens der er betydeligt mindre udsving i trafikken i de to yderamter.

De fleste trafikale problemer både med hensyn til trængsel og bymiljø findes i Københavns Amt og i centralkommunerne, og scenarierne er defineret således, at de fleste tiltag berører trafikken i disse områder.

Tabel 4.4. Index for biltrafikken i regionens forskellige dele

PERSONTRANSPORTARBEJDE I BIL	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK UDEN KØRSELSESGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK MED KØRSELSESGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Indre by	99	100	102	88	60	38
Central-kommunerne	91	100	109	100	81	38
Københavns Amt	86	100	113	104	85	70
Roskilde/Frederiksborg Amter	82	100	103	101	93	92
Total	85	100	108	102	88	76

Tabel 4.5 Index for den kollektive trafik i forskellige dele af regionen

PERSONTRANSPORTARBEJDE I KOLLEKTIV TRAFIK	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Indre by	88	100	96	100	113	130
Central-kommunerne	98	100	95	102	120	153
Københavns Amt	89	100	95	104	125	151
Roskilde/Frederiksborg Amter	91	100	98	105	114	118
Total	86	100	96	102	119	140

De trafikale konsekvenser forskellige steder i regionen fremgår også af kortene på næste side, hvor andelen af persontransportarbejdet med kollektiv transport er angivet som procent af det samlede motoriserede persontransportarbejde.

I år 2000 er den højeste andel kollektiv trafik på 66% i indre by. I resten af Københavns kommune er en noget lavere andel på ca. 45%, dog med undtagelse af Amager, der ligger lavt med kun 29% kollektiv trafik. I København, Roskilde og Frederiksborg Amter er andelen af kollektiv trafik mellem 20% og 30% med de laveste andele længst væk fra centrum, igen med undtagelse af Amager.

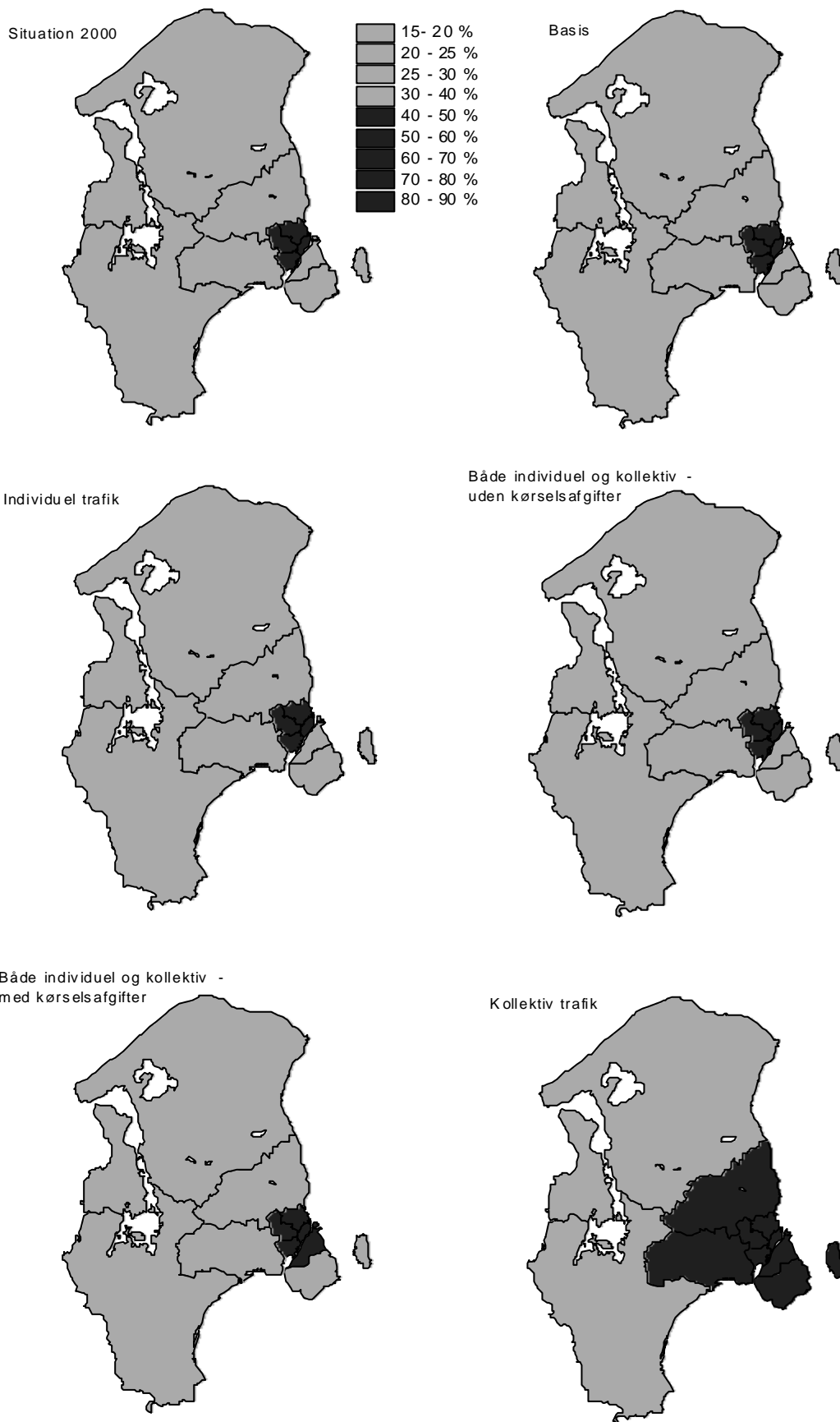
En del af forklaringerne på disse forskelle skal findes i den gennemkørende trafik i områderne. I indre by er der en meget stor gennemkørende togtrafik, da alle S-tog's linier går gennem indre by. Tilsvarende har områder som den nordlige del af Københavns Amt og Amager en betydelig gennemkørende biltrafik.

I Basis scenariet har Metroen og Ringbanen givet den kollektive trafik et løft på Amager og i den vestlige del af København. Det ses ved en stigning i andelen af kollektiv trafik i disse områder, mens der i andre områder er et lille fald i andelen af kollektiv trafik. Der sker altså, udover en generel forøgelse af transportarbejdet, også en forskydning mod kollektiv trafik i de områder, hvor der alene investeres i den kollektive trafik.

I Individuel trafik scenariet sker der et lille fald i andelen af kollektiv trafik i forhold til Basis scenariet. Faldet er lige stort i alle dele af regionen. Derimod betyder udbygningen af både vejinfrastruktur og Kollektiv trafik i scenariet uden kørselsafgifter, at andelen af Kollektiv trafik stiger i Københavns kommune, mens der ikke flyttes væsentligt på balancen i resten af regionen. I de to sidste scenarier er der en meget høj andel af kollektiv trafik i centalkommunerne og i Københavns Amt.

I Kollektiv trafik scenariet ligger andelen af kollektiv trafik ca. 10 procent points over situationen i scenariet med kørselsafgifter. Den høje andel af kollektiv trafik, der i år 2000 findes i indre by, udbredes således til større områder. I scenariet med kørselsafgifter stiger den kollektive trafiks andel af transportarbejdet med mere end 10% i centalkommunerne. I Kollektiv trafik scenariet stiger andelen af kollektiv trafik med 10% i hele Københavns Amt, og niveauet for kollektiv trafik i centalkommunerne overstiger det niveau, der findes i indre by i dag.

# Andelen af persontransportarbejdet der udføres i kollektiv trafik





En diskussion der ofte rejses er spørgsmålet om detailhandelen får ringere konkurrencebetingelser, hvis trafikken reguleres, så det bliver mindre attraktivt at køre i bil. Som indikator for erhvervslivets vilkår, kan man se på det samlede antal ture til indre by og til centralkommunerne som helhed.

Det er relevant at se på antallet af personture til indre by og til centralkommunerne, fordi det er de områder, hvor scenarierne er mest forskellige med hensyn til vilkår for bil og kollektiv trafik. Det er desuden i disse områder, at detailhandelen har et stort omfang og mange ture er derfor indkøbsture. Der er naturligvis også andre områder, som for eksempel købstæderne i regionen, hvor vilkårene for erhvervslivet er vigtige, men med de ret grove beregninger der er foretaget, vil vurderinger af dette være yderst usikre. Det er også oplagt, at der alene er tale om indikatorer. Modelberegningerne kan ikke vurdere antallet af kunder i forskellige områder.

*Tabel 4.6 Antal ture fra Hovedstadsregionen til København og Frederiksberg kommuner*

INDEX	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Bilture	88	100	106	98	72	45
Kollektiv ture	89	100	95	103	125	155
I alt	88	100	101	100	95	93

I scenarierne uden kørselsafgifter sker der stort set ikke udsving i det samlede antal rejser til København og Frederiksberg, men alene en mindre forskydning i transportmiddelvalget. Derimod falder antallet af ture til centralkommunerne fra de øvrige dele af regionen – også mere end det samlede trafikarbejde i regionen i scenarierne med kørselsafgifter. Der er dog i alle scenarier flere ture til kommunerne end tilfældet er i år 2000.

*Tabel 4.7 Antal ture fra Hovedstadsregionen til indre by*

INDEX	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Biltrafik	99	100	106	88	59	35
Kollektiv trafik	91	100	97	105	117	132
I alt	94	100	101	98	94	94

Det ses af tabellen, at der sker en begrænset ændring i det samlede antal personture til indre by i scenarierne. Det kunne således tyde på, at antallet af ture til indre by alt andet lige vil falde, særligt i scenarierne hvor der introduceres kørselsafgifter.

Der sker også en voldsom ændring af det anvendte transportmiddel. I scenarierne med hvor der er blevet dyrere at tage bilen til midtbyen kommer 76% og 86% af turene med kollektiv transport. I scenariet uden kørselsafgifter er det ca. 65%, mens der i basisscenariet og bilisme scenariet lige som i situationen i år 2000 er ca. 60%.

#### 4.4 Indikatorer for miljøbelastning

Intentionen med at se på indikatorer for ændringer i miljøbelastningen er at vurdere, hvordan scenarierne alt andet lige vil påvirke miljøbelastningen. Det er ikke intentionen at vurdere den faktiske miljøbelastning i form af forskellige udslip.

Spørgsmålet om, hvordan køretøjsteknologierne udvikler sig frem til situationen i Basis scenariet, er ikke inddraget i denne analyse. Det er nærmere beskrevet i rapporten "Scenarier for biltrafikken 1996 - 2016". Heri argumenteres for, at der kan forventes en samlet reduktion af energiforbruget i bilerne på ca. 9% fra 1996 til 2010. Sigtet med nærværende analyse er imidlertid ikke at diskutere de teknologiske forbedringer, men til gengæld at se på de ændringer i miljøbelastningen, der følger af ændrede trafikmønstre, som følge af forskellige trafikudbud.

Som indikatorer på miljøbelastning vurderes de samlede emissioner af CO<sub>2</sub>. Det er valgt kun at vise CO<sub>2</sub> emissionen da NO<sub>x</sub> og partikler viser helt det samme billede. Det er ikke muligt at beregne indikatorer for bymiljøet med den anvendte model. En nærmere redegørelse for de emissionsdata der indgår i beregningen, særligt af den skinebårne trafik, findes i bilag 3.

Tabel 4.8 CO<sub>2</sub> emissioner fra trafikken

TONS PR. DØGN	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Vejtrafik	4590	5040	5400	5100	4370	3940
Banetrafik	520	500	500	520	660	700
Total	5100	5540	5900	5620	5030	4640
Index	92	100	107	101	91	84

Der er stor forskel på emissionen af CO<sub>2</sub> i de forskellige scenarier, og det er tydeligt at CO<sub>2</sub> emissionen følger biltrafikens omfang. Der sker således en stigning på 7% i Individuel trafik scenariet i forhold til Basis scenariet, og et fald på ca. 10% og 15% i de scenarier hvor blandt andet kørselsafgifterne fører til lavere biltrafik. Den stærkt øgede banetrafik i scenarierne med kørselsafgifter giver anledning til en stigning i CO<sub>2</sub> emissionen på 27% og 34%.

Selvom det isoleret set er en kraftig stigning i CO<sub>2</sub> emissionen, er det et begrænset bidrag i forhold til biltrafikens emissioner. Det skal understreges, at køretøjerne har de samme emissioner i alle scenarierne.

Hvis CO<sub>2</sub> spørgsmålet er en væsentlig del af trafikpolitikken i hovedstaden, peger disse modelberegninger på, at en stærk satsning på den kollektive trafik i de tættest befolkede områder og samtidig indførelse af kørselsafgifter, vil bidrage til et betydeligt fald i CO<sub>2</sub> emissionen.

#### 4.5 Rejsetider og omkostninger i scenarierne

Som indikation for trafikanternes transportvilkår i de forskellige scenarier ses på, hvordan rejsetider og omkostninger varierer mellem scenarierne. Der er set på gennemsnitlige rejsetider mellem forskellige af modellens store zoner. Desuden sammenlignes vilkårene i nogle helt konkrete ture som mere præcist kan illustrere variationerne mellem scenarierne.

I tabel 4.9 og 4.10 ses de samlede rejsetider mellem par af zoner med henholdsvis bil og kollektiv trafik. Rejsetiden er et gennemsnit af rejser foretaget i myldretiden mellem kl. 7 og kl. 9.

På nedenstående kort ses de zoner, som rejserne foretages imellem.



#### Hovedstadsområdet

- 1 Indre by
- 2 Københavns Kommune Amager
- 3 Københavns Kommune SV
- 4 Københavns Kommune V og Frederiksberg
- 5 Københavns Kommune N
- 6 Københavns Amt Amager
- 7 Københavns Amt S
- 8 Københavns Amt N
- 9 Roskilde Amt
- 10 Frederiksberg Amt

*Tabel 4.9 Rejsetider med bil i minutter*

	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Københavns Amt Nord - Roskilde Amt	36	39	33	36	37	40
Frederiksberg Amt - indre by	41	44	39	43	44	49
Københavns Amt Nord - Københavns Amt Vest	21	24	19	21	21	23
Københavns Kommune Vest - Københavns Amt Amager	23	25	25	26	25	35
Københavns Amt Vest - Københavns Kommune, Amager	21	24	21	22	23	32
Københavns Kommune Nord - Indre by	11	12	12	14	14	22

Forskellen mellem situationen år 2000 og Basis scenariet er en stigning i rejsetid for alle rejser. De to første ture der er lange og kommer ud i Roskilde og Frederiksborg amter, vil få forlænget rejsetiden med under 10%. Turen rundt ad motorringvejen og de to ture med endepunkt på Amager vil få forlænget rejsetiden med ca 20%, og endelig vil turen internt i Københavns kommune forlænges med ca 10%. Det er udtryk for, hvor trængselsproblemerne udvikler sig mest i situationen frem til Basis scenariet.

Mellem Basis scenariet og Individuel trafik scenariet ses tydeligt, at de ture der primært foregår på motorveje opnår en reduktion af rejsetiden på 10 –25%, mens de to ture der foregår i København ikke opnår en kortere rejsetid. Rejsetiderne bliver dog heller ikke længere i nogle af de valgte relationer, selv om det samlede trafikarbejde med bil stiger mest i dette scenarie.

I scenariet uden kørselsafgifter ligger rejsetiden med bil midt imellem situationen i Basis- og Individuel trafik scenariet. Igen sker der mindst i Københavns kommune, og ved den sidste rejse stiger rejsetiden oven i købet.

I scenarierne med kørselsafgifter vil hastighedsbegrænsningerne i byområdet føre til stigende rejsetider. I Kollektiv trafik scenariet ligger rejsetiderne endda på niveau med eller over rejsetiderne i Basis scenariet. Det er særligt ture med lange strækninger gennem byen med 30 km/t, der nedsætter den samlede rejsetid betydeligt.

*Tabel 4.10 Rejsetider med kollektiv trafik i minutter*

	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Københavns Amt Nord – Roskilde Amt	79	84	84	82	80	76
Frederiksborg Amt - indre by	67	70	70	68	66	65
Københavns Amt Nord - Københavns Amt Vest	55	57	57	55	55	52
Københavns Kommune Vest + Frederiksberg - Københavns Amt Amager	57	54	55	52	49	48
Københavns Amt Vest – Københavns Kommune Amager	49	52	52	49	47	44
Københavns Kommune Nord - indre by	25	26	26	24	23	20

Rejsetider i de samme rejserelationer med kollektiv trafik viser et lidt andet billede. Rejsetiderne stiger også for den kollektive trafik mellem år 2000 og basisscenariet. Det skyldes stigende trængselsproblemer for vejtrafikken som også påvirker bustrafikken. Kun for turen fra København vest til Amager, hvor Metroen må forventes at få en effekt sker der ingen stigning i rejsetiden.

Fra Basis scenariet til Individuel trafik scenariet sker der helt ubetydelige udsving. Det samme gælder scenariet uden kørselsafgifter. I de to sidste scenarier falder rejsetiden med op til 10% udenfor Københavns Kommune i forhold til basissituationen. Reduktionen i rejsetider i den kollektive trafik indenfor Københavns Kommune bliver på 10 – 20% af rejsetiden i basisscenarierne. Det er imidlertid ikke voldsomme reduktioner af rejsetiderne der er opnået i disse relationer, selv om der er investeret meget i infrastrukturen.

Hvis man sammenligner rejsetiderne i bil og i kollektiv trafik er der selv i Kollektiv scenarieret meget store forskelle. Biltrafikken er i de fleste ture 25 – 90% hurtigere end den kollektive trafik. Kun på rejserelationen mellem den nordlige del af Københavns kommune og indre by er den kollektive trafik lidt hurtigere end bilen. Der er i denne situation hastighedsbegrænsning på 30 km/t for biltrafikken og parkeringsforholdene er ændret, så det tager længere tid at finde P-plads. Der er desuden en Metrolinie, der kører samme vej.

#### 4.6. Rejsetider og omkostninger i konkrete rejser

For at se mere specifikt på effekten af nogle særlige virkemidler, er defineret to specifikke rejser. Den første er en tur mellem Lyngby og Glostrup, hvor sporvognen i Ring 3 samt udbygning af motorringvejen bør gøre en forskel. Den anden tur går fra Kgs. Nytorv til Hvidovre Hospital, hvor der i Kollektiv trafikscenariet etableres en Metrolinie.

Table 4.11 Rejsetider og omkostninger for turen mellem Lyngby og Glostrup stationer

TID I MINUTTER, PRIS I KR.	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSLSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSLSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Rejsetid kollektiv	49	49	49	44	43	43
Rejsetid bil	19	25	17	19	24	29
Pris kollektiv	11	11	11	11	11	11
Pris bil	24	24	24	24	31	42

Rejsetiden med kollektiv trafik er fem minutter kortere i de sidste tre scenarier, hvor der er etableret en sporvogn i Ring 3. Rejsetiden i bil stiger med seks minutter fra år 2000 til Basis scenariet på grund af trængselsproblemer. I Individuel trafik scenariet og de to næste scenarier udbygges kapaciteten på den relevante strækning på motorringvejen, og rejsetiden falder igen. I de to sidste scenarier stiger rejsetiden med bil med henholdsvis otte og 12 minutter på grund af begrænsede i parkeringsmuligheder.

Hvis man ser på omkostningerne er det klart billigere at køre kollektivt i alle situationer. I situationen uden kørselsafgifter er det dobbelt så dyrt at køre i bil, mens det med kørselsafgifterne bliver tre og fire gange så dyrt.

Det er lidt overraskende, at rejsetiden ikke ændres mere ved investeringerne i både vej og sporvogn. Hvis man ser på den kollektive rejse i modellen, består den i Basis scenariet af en tur med S-tog forbi Hovedbanegården, hvilket tager 34 minutter. Dertil lægges 10 minutters gangtid og 5 minutters ventetid, hvilket bringer den samlede rejsetid op på 49 minutter.

I de sidste tre scenarier er der etableret en sporvogn i Ring 3 og rejsen ser nu således ud: Køretiden med sporvogn er 28 minutter og der er stadig gangtid på 10 minutter og ventetid på fem minutter. Det fører til en samlet rejsetid på 43 minutter. Den samlede rejsetid er altså faldet med 15%, selv om køretiden er faldet med 20%. I alle tilfælde er det hurtigere at tage bilen, også selv om man sammenligner situationen i Basis scenariet, hvor der ikke er sket en udvidelse af motorringvejen, med situationen, hvor der er etableret sporvogn i Ring 3. I sammenligningen skal man dog være opmærksom på, at der til kollektiv turen altid lægges 10 minutters gangtid og fem minutters ventetid. I bilturen lægges kun tid til at finde parkeringsplads, og det er i de fleste situationer hurtigere.

Dette eksempel viser meget tydeligt, at effekten af at udbygge den kollektive trafik ikke er så stor, at der opstår reel konkurrence på rejsetiderne mellem kollektiv trafik og biltrafik.

Som et andet eksempel på en konkret rejse ses turen fra Kgs. Nytorv til Hvidovre Hospital. Rejsetiderne fremgår af tabel 4.12.

*Tabel 4.12 Rejsetider og omkostninger for turen mellem Kgs. Nytorv og Hvidovre Hospital*

TID I MINUTTER PRIS KR.	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Rejsetid kollektiv	36	39	39	34	34	29
Rejsetid bil	17	18	17	19	19	26
Pris kollektiv	12	12	12	12	12	12
Pris bil	13	13	13	13	21	30

I dette eksempel foregår den kollektive rejse i år 2000 i Basis- og i Individuel trafik scenarier og i scenariet uden kørselsafgifter med bus. Forskellene i rejsetider skyldes forsinkelser som følge af trængselsproblemer for bustrafikken. I scenariet med kørselsafgifter er der på strækningen etableret en højklasset busforbindelse med busbane hele vejen, og i Kollektiv trafik scenariet er der en metroforbindelse mellem Kgs. Nytorv og Hvidovre. At rejsetiderne ikke ændres mere, skyldes, som i det tidligere eksempel, at den samlede rejsetid omfatter 10 minutters gangtid og fem minutters ventetid. Der er dog tale om forbedringer af rejsetiden i den kollektive trafik på i alt 10 minutter, således at den rene kollektive køretid reduceres fra 24 minutter i Basis scenariet til 14 minutter i Kollektiv trafik scenariet.

I Kollektiv trafik scenariet stiger rejsetiden betydeligt som følge af hastighedsbegrænsninger og af den øgede tid til at finde parkeringsplads.

I dette eksempel bliver rejsetiderne sammenlignelige med bil og kollektiv trafik i Kollektiv trafik scenariet, mens der er betydelige tidsforskelle i alle de øvrige scenarier.

#### 4.7 Trængselsproblemer

Det har været det klare sigte med scenarierne, at de skulle give forskellige bud på, hvordan man kan begrænse trængselsproblemerne i fremtiden. Det er, som tidligere nævnt, vanskeligt at beskrive trængselsproblemer i en trafikmodel. Der kan ske hurtige opstuvninger i trafikken som følge af små uregelmæssige hændelser, som ikke afspejles i modellen. Desuden kan trængselsproblemer virke ganske voldsomme i perioden klokken 7.50 til 8.10, uden at det vil få større indflydelse på rejsehastighederne beregnet som gennemsnittet af alle rejser i perioden 7.00 – 9.00. Der vil derfor samlet set være tale om en undervurdering af trængselsproblemerne i modellens beregninger. Beregningerne skal imidlertid opfattes som en indikator, så trængselsproblemerne kan sammenlignes.

Den indikator der er anvendt til at vurdere trængselsproblemerne er den andel af vejnettet, hvor trafikmængderne overstiger 90% af kapaciteten. I en situation, hvor trafikmængden er så tæt på den teoretiske kapacitet, vil hastigheden falde til 10-20 km/t, og det vil bringe trafikken på randen af et sammenbrud.

Man skal være opmærksom på, at Vejdirektoratet for eksempel anvender situationen, hvor trafikmængden overstiger 70% af kapaciteten, som indikator for trængsel. I nedenstående tabel ses hvordan trængselsproblemerne varierer i de forskellige scenarier.

*Tabel 4.11 Andel af vejnettet med alvorlige kapacitetsproblemer kl 7-9*

% AF VEJNETTET	2000	BASIS	INDIVIDUEL TRAFIK	BADE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BADE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Motorveje	3,1	10,2	1,8	4,9	2,7	2,6
Veje udenfor byområde	1,0	3,0	1,9	2,3	1,8	2,2
Veje i byområde	6,1	10,7	8,9	9,6	4,7	2,7
Total	3,4	7,1	5,8	5,2	3,1	2,4

I alle scenarier er det en begrænset del af vejnettet hvor der er trængselsproblemer, når man anvender denne indikator. I år 2000 er der alvorlige kapacitetsproblemer på 3,4% af vejnettet, men det fordobles til Basis scenariet. I alle de øvrige scenarier er trængselsproblemernes omfang mindre end i Basis scenariet.

På motorvejsnettet stiger omfanget af trængselsproblemerne voldsomt fra år 2000 frem til Basis scenariet. I Individuel trafik scenariet falder det næsten helt bort. Det skyldes, at scenariet netop er defineret således, at trængselsproblemerne på vejnettet fjernes ved at udbygge motorvejsnettet til den nødvendige kapacitet. I de sidste to scenarier er trængselsproblemerne på motorvejsnettet mindre end både i basis og i år 2000. Denne situation opnås uden udbygning af vejnettet i Kollektiv trafik scenariet, hvor der indføres så mange begrænsninger for biltrafikken i form af afgifter, hastighedsbegrænsninger m.v., at biltrafikken falder til et niveau, der ligger pænt under kapaciteten. I de to scenarier, hvor såvel kollektiv trafik som biltrafikens infrastruktur udbygges, er trængselsproblemerne kun godt halvt så store, når der også indføres kørselsafgifter.

Trængselsproblemerne på vejene i byområderne er størst i Basis scenariet. Det er interessant, at trængselsproblemerne i Individuel trafik scenariet ikke bliver meget store, da man kunne frygte, at den generelle vækst i biltrafikken ville føre til sammenbrud netop på forbindelsesvejene mellem indre by og motorvejsnettet. Når modellen ikke viser det, er det formodentlig fordi den motorringve, der etableres af Havnetunnelen og ringmotorvejen, aflaster store dele af vejnettet i indre by. Samtidig har det store trafikale pres gennem en længere periode primært befundet sig uden om København og ikke i så høj grad ind mod byen. Det skyldes blandt andet den kraftige udflytning af arbejdspladser, der er sket i de sidste 10-15 år.

#### **4.8 Økonomien i scenarierne**

Som tidligere beskrevet, er investeringerne i scenarierne af meget varierende omfang. I tabel 4.12 sammenlignes investeringsbehovet i scenarierne.

Tabel 4.12 Investeringer og indtægter i scenarierne

MIA. KR.	INDIVIDUEL TRAFIK	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - UDEN KØRSELSAFGIFTER	BÅDE KOLLEKTIV OG INDIVIDUEL TRAFIK - MED KØRSELSAFGIFTER	KOLLEKTIV TRAFIK
Veje	17,6	11,1	6,4	2.3,0
Kollektiv	-	7,1	18,7	30,1
Total	17,6	18,2	25,1	32,4
Ændringer i driftsindtægter i forhold til basis i mio. kr. pr. år.	- 0,1	0,2	2,2	3,7

Der er betydelige udsving i investeringerne i de fire scenarier. Det skal understreges, at beløbene er grove overslag over anlægs- og ændrede driftsomkostninger, der bygger på det projektgrundlag, der allerede eksisterede. Der er således ikke i forbindelse med denne analyse gennemført nye vurderinger af omkostningerne.

Investeringerne varierer fra 17 til 32 mia. kr. Det kan i dansk sammenhæng virke som meget store investeringer. I Oslo pakken som beskrives i næste kapitel, opererer man med investeringer på 22 mia. DKK over 13 år, delvist finansieret af bompenge. I Finland er den samlede investeringsplan for Helsinki på 13 mia. DKK frem til år 2020 uden brugerbetaling. Set i denne sammenhæng er scenariernes investeringer nok store, men ikke helt ude af proportioner, når man ser på, hvad der planlægges i andre lande.

Det er interessant, at hvis man anvender de øgede indtægter fra blandt andet kørselsafgifterne til at finansiere infrastrukturen, vil det tage ca. 15 år at tilbagebetale investeringerne i Kollektiv scenariet med en rente på 6 %. I det andet scenarie med Kørselsafgifter vil det tage ca. 25 år at betale investeringerne tilbage med en rente på 6%.

Man skal dog i denne type vurderinger være opmærksom på, at blandt andet erfaringerne fra Oslo viste, at de første bud på omkostninger ved nyanlæg var meget kraftigt undervurderet. En nærmere vurdering af projekterne og de nødvendige investeringer fører ofte til, at omkostningerne øges væsentligt. Det kan flytte tilbagebetalingsperioden betydeligt, allerede inden byggerierne går i gang.



## 5. Erfaringer fra de nordiske hovedstæder

I det følgende beskrives arbejdet med overordnede trafikplanlægning i de øvrige nordiske hovedstæder.

*I Norge* vedtog Stortinget i 1988 en plan for udbygning af vejnettet i Osloområdet (Oslopakke 1), finansieret ved en bompengering. Det blev forudsat, at den forbedrede vejkapacitet ikke medførte, at de der brugte kollektiv trafik begyndte at køre i bil. Erfaringen viser imidlertid, at biltrafikken over kommunegrænsen til Oslo er steget 40% siden 1988, samtidig med at kollektivtrafikken er stagneret. Der blev i 1997 fremlagt en ny plan (Oslopakke 2) med en fortsat udbygning af den kollektive trafik i Oslo og Akershusregionen. Der er desuden opstillet en finansieringsplan, baseret på øget bompengesafgift, øgede kollektiv takster samt fremrykning af statens investeringer. I den Nationale Transportplan 2002-2011 er afsat en ramme til gennemførelse af nogle af projekterne i Oslopakke 2, især indenfor jernbaneanrådet. Forøgelsen af bompengetaksterne er nu vedtaget af Stortinget.

*I Finland* udarbejdede Hovedstadens Samarbejdsdelegation (SAD) i 1998 en plan for hovedstadens trafiksystem. Den omfatter både forslag til udbygning af vejnettet og af kollektivtrafikken. SAD består af repræsentanter for staten og for de lokale myndigheder. SAD har imidlertid alene kompetence til at anbefale, at tiltagene gennemføres af de respektive myndigheder. Udarbejdelse af planen betyder imidlertid, at de deltagende myndigheder har fået en fællesreferenceramme. Planlægningen er baseret på konkrete mål for trafikudviklingen og for arealanvendelsen, og der er opstillet parametre for en del af målene for at sikre, at de er konkrete og målelige.

*Fra Sverige* kommer en rapport, som beskriver årsagerne til trafikvæksten i Stockholm og mulige tiltag for at dæmpe trængslen på vejnettet. Der er således tale om en analyse og ikke om en konkret politisk plan.

Analysen viser, at trængslen på vejnettet tager til, hvis der ikke iværksættes tiltag for at vende udviklingen. Antallet af biler, der påvirkes af trængsel i morgenmyldretiden, vil vokse med 2/3 frem til 2010, hvis der ikke gøres noget. Forslagene til vejudbygninger og forbedringer af den kollektive trafik vurderes at kunne halvere trængslen i 2010. Selv om man brugte de samlede svenske vejinvesteringer over en 10 års periode alene i Stockholm, ville det ikke være muligt at løse trængselsproblemerne, og der udtrykkes stærk tvivl om sandsynligheden for at bygge sig ud af trængselsproblemerne. Der er også gennemført analyser af kørselsafgifter. Kørselsomkostninger svarende til fuld internalisering af omkostningerne vil stort set fjerne trængselsproblemerne i morgenens myldretid i 2010. Det kræver kørselsafgifter på op til 8 SEK pr km. Hvis kørselsafgifterne er det halve, vil trængselsens omfang reduceres med knap 50% og være større end i år 2000.

### 5.1 Udbygning af kollektivtrafikken i Oslo (Oslopakke 2)

I 1988 vedtog Stortinget i Norge en udbygning af vejnettet i Osloområdet (Oslopakke 1). Finansieringen skete ved at etablere en bompengering rundt om Oslo centrum. Det blev samtidig forudsat, at den kollektive trafik blev udbygget, så den forbedrede vejkapacitet ikke medførte, at kollektiv trafikantene skiftede over til bil på grund af de bedre veje.

Biltrafikken over kommunegrænsen til Oslo er steget 40% fra 1984 til 1996, mens antal rejser med den kollektive trafik til og i Oslo er stagneret på niveauet i begyndelsen af 1980'erne. Det forventes, at biltrafikken over bygrænsen vil vokse yderligere med 40% i løbet af de næste 15-20 år, selv med relativt moderate trafikprognoser. Det er således ikke lykkedes at fastholde fordelingen mellem den kollektive og den individuelle trafik.

## Oslopakke 2

Arbejdet med Oslopakke 2 blev sat i gang på initiativ af Oslo Kommune og Akershus fylkeskommune. Stortinget bad regeringen udarbejde en samlet plan for en udbygning af den kollektive trafik i regionen. Planen er udarbejdet af en styringsgruppe bestående af Statens Vegvesen, Jernbaneverket samt de lokale kommuner og trafikskelskaber. Til støtte for arbejdet har styringsgruppen haft en rådgivende referencegruppe med politikere fra de lokale kommuner. Arbejdsgruppen kom med et forslag til udbygning af den kollektive trafik og finansiering heraf i november 1997.

Formålet med forslaget er at bidrage til en hurtigere udbygning af kollektivtrafikken. Uden Oslopakke 2 kunne udbygningen først være realiseret i 2025, mens det med planen vil være muligt at gennemføre størstedelen af udbygningen i 2010. Planen skal finansieres ved øgede statslige og kommunale tilskud til den kollektive infrastruktur, øget bompenggeafgift for bilister og øgede takster i den kollektive trafik. Den nuværende bompengering ophæves imidlertid med udgangen af 2007, når finansieringen af Oslopakke 1 er gennemført.

Oslopakke 2 omfattede udbygning af jernbanen, af tunnelbanen, nye sporvognslinier samt generelle forbedringer af kapacitet og køretider på den øvrige del af det kollektive net. En beskrivelse af pakkens tiltag findes i boks 5.1 og er illustreret på kortet over Oslo.

### Boks 5.1. Investeringer i Oslopakke 2:

- Udbygning af jernbanen med dobbeltspor fra Oslo til Asker og SKi
- Kombibaner, (kombineret jernbane og sporvogn) fra Oslo til Fornebu, Rykkinn, Skårer, Lillestøm, Kolbotn og til de nye byområder Gjerrud og Stensrud syd for Oslo.
- Udbygning af tunnelbanenettet med nye stationer og nye linier. Desuden vil nyt materiel og renowering af de eksisterende linier gøre det muligt at øge hastigheden.
- Udbygning af sporvogn og bus: forbedrede stoppesteder og knudepunkter samt bedre fremkommelighed for bustrafikken. Der planlægges ringbusser og indkøb af nyt materiel.
- Planlægningsgruppen finder at investeringerne må følges op med øget kapacitet, reduceret køretid samt større præcision på hele nettet.
- Statslige og lokale tiltag
  - For yderligere at styrke tiltagene i Oslopakke 2 finder styringsgruppen, at de statslige og lokale myndigheder må bidrage med:
    - langsigtede rammeaftaler for offentlige køb af transportydelser,
    - udbygning af nye områder med boliger og erhverv, der understøtter udbygning af den kollektive trafik.

I planen fra 1997 blev det vurderet, at de fremlagte forslag kostede 15,6 mia. Nkr. Planen vil kunne finansieres via de ordinære budgetter inden år 2025. En hurtigere udbygning, så planen gennemføres inden 2010, kræver derfor ekstrabevillinger. Styregruppen foreslog en finansiering stykket sammen dels af de ordinære bevillinger og dels af ekstraordinære bevillinger, der skulle fremkomme ved, at staten fremskynder sine investeringer samt en øget betaling fra bilister (2 Nkr i øget bompengebetaling frem til 2007) og kollektivbrugere (0,75 Nkr. pr rejse), jf. boks 5.2.

*Figur 5.1 Trafikale tiltag i Oslo pakke 2*

*Boks 5.2. Forslag til finansiering 1997*

Ordinære bevillinger	7,80 mia Nkr
Ekstraordinære bevillinger	
- Bompeng 2 kr. pr.	1,55 mia. Nkr
- Øget kollektivpris 0,75 øre	1,65 mia Nkr
- Finansieret af trafikselskaber	0,20 mia. Nkr
- Statslig ekstrafinansiering	3,40 mia. Nkr
I alt	14,60 mia. Nkr

Da udgifterne var anslået til 15,6 mia. Nkr, er der ikke fuld finansiering. Styregruppen vurderer det dog ikke som en kritisk situation, idet det manglende beløb enten kan dækkes via øgede bevillinger, ved øgede trafikmængder eller ved at forlænge projektperioden.

### **Forløbet efter 1997**

Som led i det videre arbejde med planen, er de enkelte investeringer blevet vurderet mere detaljeret. I løbet af denne proces er omkostningerne steget betragteligt.

Ved fremlæggelsen i Stortinget i maj 2000 er skønnet over anlægsudgifterne øget til 24 mia. Nkr (22 mia. DKK). Der er også udarbejdet en ny finansieringsplan (i december 1999). I denne er indtægterne på 16,8 mia. Nkr, altså ikke tilstrækkeligt til at finansiere alle investeringerne. Det er således ikke realistisk at gennemføre alle projekterne inden projektperiodens udløb i 2010.

Ved behandlingen af forslaget til finansiering tog Akershus kommune forbehold overfor størrelsen af de kommunale bidrag og har gjort accepten af forøgelse af bompengebetalingen og kollektivtaksterne afhængig af omfanget af den statslige finansiering. Oslo kommune tog også forbehold for de kommunale bidrag og forudsatte desuden, at den øgede bompengebetaling alene skulle bruges til udbygning af den kollektive trafik.

I den nye finansieringsplan er statens andel af investeringerne 74%, kommunerne bidrager med 4%, mens bilisterne og kollektivbrugerne betaler resten. Samferdselsdepartementet skriver, at det ville være ønskeligt med en større lokal medfinansiering, men at størrelsen afspejler den reelle prioritering i kommunerne.

Som følge af den manglende finansiering er man i færd med at foretage en vurdering af de enkelte projekters økonomiske lønsomhed. I det kommende arbejde vil blive taget stilling til, i hvilken rækkefølge udbygningen skal ske. Stortinget har allerede besluttet at øge bompengetaksterne. I den Nationale Transportplan 2002-2011 er afsat en ramme på 11 mia. Nkr i perioden til kollektivinvesteringer indenfor Oslopakke 2. Investeringerne går især til dobbeltspor på jernbanen Skøyer-Asker, udbygning af Ski station og T-baneringen.

### **5.3 Trafikplan for Helsinki**

Også i Finland udarbejdes overordnede trafikplaner for hovedstaden. Den første plan blev udarbejdet i 1994. Det blev besluttet at revurdere planen hvert fjerde år, det vil sige første gang i 1998 (PLJ1998). Planen omfatter alle trafikformer: vejtrafik, kollektiv trafik samt cykel og gang. I planen opstilles trafikpolitiske mål og der foretages en vurdering af trafikens udvikling samt af arealanvendelsen og af planens miljømæssige konsekvenser. Planen rækker frem til 2020.

Der er i Helsinki regionen sket en kraftigt stigning i biltrafikken. Antal ture med personbil er steget mere end 4 gange fra 1966 til 1995, mens antallet af kollektive rejser er vokset med under 25%. Kollektivrejserne udgjorde i 1966 66% af alle rejserne, men er i 1995 faldet til 39%.

Befolkningstallet i Helsinkiregionen forventes at stige med 20% frem til 2020, og stigningen i nogle af omegnskommunerne vil være 35-40%. Antallet af arbejdspladser forventes i samme periode at stige 26% i regionen og i nogle af kommunerne op til 55%.

Planerne er udarbejdet af Hovedstadens Samarbejdsdelegation (SAD). SAD er en rådgivende institution, som ikke har beslutningsmyndighed over trafikinvesteringer.

Planlægningsarbejdet har været ledet af en gruppe, bestående af repræsentanter fra staten og fra de involverede kommuner. Da SAD fremlagde PLJ1998 for udbygning af trafiksystemet, var det første gang det lykkedes at lave en samlet prioritering af trafikinvesteringer, som de involverede myndigheder var enige om. SAD har sendt planen videre til de involverede parter med en anbefaling af, at de indarbejder de foreslåede tiltag i deres planlægning og afsætter penge i budgetterne til de projekter, der er foreslået realiseret inden 2004.

### **Udviklingsmål for trafiksystem**

I planen fra 1994 er opstillet 9 udviklingsmål for trafiksystemet. Målene vedrører blandt andet reduktion af transportbehovet ved byfortætning, udvikling af kollektivtrafikken som et reelt alternativ og sikring af bilernes fremkommelighed udenfor myldretiderne. I boks 5.3 er målene gengivet.

### Boks 5.3 Mål for trafikken

1. Mål: Fortætning af bystrukturen for at mindske transportbehovet, og for specielt at øge kollektivtrafikken og gang- og cykeltrafikkens muligheder.

Bystrukturen fortættes specielt i de centrale dele, hvor bane og sporvognstrafikken kan prioriteres. Serviceudbudet i de nuværende områdecetre forbedres, så der foruden udbud af dagligvarer også er adgang til størstedelen af de øvrige serviceydelser.

2. Mål: Kollektivtrafikken udvikles som et konkurrencedygtig alternativ.

Samfundet må ikke blive mere afhængig af bilen. Rejsetiden for kollektivtrafikken forbedres i forhold til biltrafikken. Kollektivtrafikken skal udgøre mindst 2/3 af rejserne mod Helsinki centrum i morgenmyldretiden. Kollektivtrafikkens andel af trafikken, regnet over hele døgnet, må ikke falde.

3. Mål: Personbilernes fremkommelighed udenfor myldretiden skal bevares på det nuværende niveau.

Trafikkens fremkommelighed defineres ud fra forholdet mellem gennemsnitlige kørehastigheder og hastighedsbegrænsningen på trafikstrækningen.

4. Mål: Forholdene og sikkerheden for gang- og cykeltrafikken skal forbedres kraftigt.

Gang- og cykeltrafikken betragtes som et basis færdselsmiddel, som altid prioriteres i trafikløsningerne.

5. Mål: Godstrafikken skal fungere godt.

Godstrafikkens vilkår skal forbedres. Import- og eksportfunktioner skal som hovedregel lokaliseres udenfor centrum. Distributions- og servicetrafikken kan udenfor myldretiderne anvende vejbaner reserveret til kollektivtrafikken, hvis det ikke forstyrrer kollektivtrafikken.

6. Mål: Trafiksikkerheden skal svare til et højt nordisk niveau.

Antal personskader skal reduceres med en tredjedel .

7. Mål: Trafiksystemet skal mindske miljøpåvirkningen af nærmiljøet og opfylde sin andel af de internationale krav til reduktion af CO<sub>2</sub> emissioner.

Områder, der udsættes for trafikstøj, må ikke øges, og antallet af borgere udsat for trafikstøj skal mindskes. Luftforureningen fra trafikken skal holdes under de vedtagne retningslinier. CO<sub>2</sub> emissionerne skal i 2000 være på 1990 niveauet og skal reduceres med 20% i 2020. Trafikkens energiforbrug skal mindskes, hvilket bl.a. kræver, at behovet for bilkørsel mindskes.

8. Mål: Hovedstadsregionen tildeles en retfærdig andel af statsfinanserne målt i forhold til trafikomfang og de afgifter, som betales af trafikken.

De økonomiske ressourcer på nationalt niveau skal udnyttes med størst mulig samfundsøkonomisk nytte. I Helsinki-regionen gennemføres også projekter som fremmer byens konkurrenceevne som lokaliseringsområde for arbejdspladser. De nye arbejdspladser bør placeres i områder med god tilgængelighed for kollektiv trafik.

Ved beregningen af trafikkens samlede økonomi tages hensyn til alle effekter, herunder specielt til den kollektive trafiks driftsøkonomi. Ved vurdering af rejsetid prissættes kun rejser i arbejdstiden. Mulighederne for etapevis at gennemføre forslagene vurderes.

9. Mål: Tiltagene for at forbedre trafiksystemet gennemføres koordineret og demokratisk.

Trafikkommissionens opgaver revideres og præciseres til at koordinere gennemførelsen af trafikplanen. På politisk niveau forberedes et fælles regionalt system for beslutningsprocessen for trafiksystemet.

## Forslag til udbygning og finansiering

Forslagene omfatter både forbedringer af jernbaner, sporvogne, busser og af vejnettet. Tabel 5.1 indeholder en oversigt over de enkelte projekter og omkostningerne hertil. Figur 5.2 viser et kort over Helsinki med de vigtigste forslag til trafik anlæg

*Tabel 5.1 Projekter og anslåede investeringer i Mio FM*

Projekter	Anslået investering		Anslået investering
<i>Kollektiv projekter</i>		<i>Vejprojekter 1)</i>	
Jernbane Helsinki - Alberga	550	Centrum tunnel	720
Jernbane Helsinki - Esbo Centrum	650	Böleleden	1.020
Jernbane Helsinki - Kervo	260	Ring I	1.540
Marja-banen	1.320	Ring II	730
Metro Gräsviken-Mattby	1.340	Ring III	860
Bus-Jokern	130	Vejforbindelser til lufthavn	300
Terminaler	350	Øvrige veje	2.050
Bustrafikkens stamnet	300	Gang- og cykeltrafik	300
Udvikling af sporvognstrafikken	300	Støjbekæmpelse	300
Kollektivtrafikkens informationssystem	200		
Parkerings ved indfaldsveje	170		
<b>Kollektivprojekter samlet</b>	<b>5.270</b>	<b>Vejprojekter samlet</b>	<b>4.430</b>
Kollektivtrafik og veje til Nordsjö havn	890		
<b>I alt</b>			<b>10.590</b>

1) Vejprojekterne indeholder 7% kollektiv trafiktiltag

*Figur 5.2 Trafikale tiltag i Helsinki, PLJ 1998*

Investeringerne i planen udgør i alt 10,6 Mia FM (13,3 mia. DKK) i perioden 1998-2020. Projekter til forbedring af den kollektive trafik udgør 50%. Planen bliver ikke vedtaget som en helhed. Hver enkelt del af planen skal vurderes og vedtages for sig og de respektive myndigheder betaler de projekter, der traditionelt falder indenfor deres område. På nuværende tidspunkt er der alene truffet beslutning om, at arbejde videre med projekter, som ifølge planen skal gennemføres inden 2005. Det skal dog nævnes, at statens repræsentant i SAD har taget forbehold overfor, at dele af planen overskrider statens finansieringsrammer.

#### **5.4 Trængsel i Stockholm**

I dette afsnit beskrives en rapport "Storstaden og dess transporter", der er udarbejdet som led i det svenske arbejde med projekt Strategisk Analyse, (2002-2011). Rapporten behandler trængselsproblemer i Stockholm, som bliver omtalt her, samt trængselsproblemer i Göteborg og Malmø.

Der er således ikke tale om en konkret investeringsplan, som beskrevet for Oslo og Helsinki.

#### **Årsager til stigningen i vejtrafikken i Stockholm**

Der er udviklet en model, som kan belyse årsagerne til stigningen i vejtrafikken i Stockholms län i perioden 1970-1989, hvor trafikken næsten blev fordoblet.



Tabel 5.2 Forklaringsfaktorer for vejtrafikkens stigning i Stockholms län 1970-89.

<i>Øgende faktorer</i>		<i>Reducerende faktorer</i>	
Befolkningsudvikling	+ 30%	Øget real benzinpris	- 5%
Fritidsaktiviteter, indkøb	+ 25%	Kollektive tiltag	- 5%
Øget bilejerskab	+ 20%		
Bedre veje	+ 20%		
I øvrigt	+ 10%		
I alt øgende faktorer	+ 105%	I alt reducerende faktorer	- 10%
		<i>Total nettostigning trafik</i>	+95%

Ifølge analysen, er det især befolkningsudviklingen samt udviklingen i fritidsaktiviteter og indkøb, der er årsag til den kraftige stigning i trafikken, mens de tiltag, som virker dæmpende på trafikudviklingen, kun har haft lille betydning.

### Udviklingen i trængslen i Stockholm

Der forventes en kraftig udvikling i befolkningen og trafikken i Stockholmsregionen. Befolkningstallet forventes at stige 11% fra 1998 frem til 2010, bilejerskabet med 23%, og i morgenmyldretiden forventes biltrafikken at stige med 24%.

Det medfører, at antallet af biler der forsinkes af trængsel øges med 66% i morgens maxtime (den time, hvor der er mest trafik). Trængsel er opgjort som flaskehalse hvor hastigheden kun er halvt så stor eller mindre end hvad den ville være, hvis trafikken gled frit. Antallet af bilister der oplever en hastighedsnedgang på 50-65% på grund af trængsel vil være 50% større i år 2010 end i 1998. Bilister, der oplever en reduktion på over 65%, vil stige med 110% i samme periode.

Figur 5.3 viser, hvor trængslen forventes i Stockholms vejnet i 2010 i morgenmyldretimen. Flaskehalsene er især på vejene ind til og rundt om Stockholm, mens trængslen er mindre inde i selve centrum af Stockholm.

Figur 5.3 Forventede flaskehalse i Stockholms vejnet 2010 i morgens maxtime

### Udbygning af vejnettet og kollektivtrafikken

I analysen er vurderet en række muligheder for at mindske trængslen i vejtrafikken i Stockholm. Der er set på effekten af en kombineret forbedring af kollektivtrafikken og udbygning af vejnettet. Effekterne af at øge omkostningerne ved bilkørsel er vurderet, og endelig er effekten af alene at forbedre kollektivtrafikken analyseret.

Den kombinerede forbedring af kollektiv trafikken og udbygning af vejnettet omfatter en forbedring af pendeltogsystemet og udbygning af en række veje, jf. boks. 5.4.

#### Boks 5.4 Forudsat udbygning af kollektiv trafikken og vejnet

Kollektiv trafikken:

- øget tilgængelighed og effektivitet i pendeltogssystemet, blandt andet ved tunneller til nye spor og nye stationer i centrum.
- Øget tryghed i busser, tog og på stationer samt
- Mere effektive billetteringssystemerne.

Vejnettet:

- Omdisponering af vejbaner ved at øge antallet af vejbaner på Essingeleden, Tranebergsbroen og ved Alvik. Det sker ved at gøre de eksisterende kørebaner smallere
- Gennemførelse af planlagte vejprojekter. Det vedrører Norra lenken og Österleden.
- Øge antal kørebaner på et antal indfaldsveje til Stockholm ved at øge vejbredden. Det vedrører bl.a. Klarestrandsleden, Essingeleden og andre indfaldsveje.

Der er regnet med investeringer på 10 mia. SEK i den kollektive trafik, heraf 7,5 mia. SEK til pendeltogssystemerne. Til investeringer i vejnettet er regnet med 28 mia. SEK,

Konsekvensen af disse udbygninger er, at vejtrafikken stiger med 3% i forhold til referencesituationen i 2010. Det fører til, at 44% færre biler berøres af trængsel i morgentimerne. Men problemerne med trængsel findes fortsat, og det vurderes af SIKA, at udbygningen er utilstrækkelig til at opretholde den fremkommelighed på vejnettet der findes i dag, jf. tabel 5.3.

*Tabel 5.3 Beregnet trængsel i 2010, 1000 biler morgenmyldretiden*

Hastighedsreduktion	2010 uden tiltag	2010 med udbygninger	Ændring i %
50-65%	340	203	- 40
Over 65%	214	107	- 50
I alt	553	310	- 44

Det konstateres i rapporten at det er svært at tro, at hele denne vejudbygning vil kunne realiseres, og især at det kan ske indenfor en periode på 10-12 år. Konsekvensen af yderligere udbygninger er også belyst. For at løse problemerne med trængsel vurderer rapporten, at det er nødvendigt med udbygninger for over 50 mia. SEK i Stockholmsregionen. Men der udtrykkes tvivl om, hvorvidt det i det hele taget er muligt at løse problemerne på den måde.

Selvom man brugte de 30-40 mia. SEK der anvendes på vejinvesteringer i hele Sverige over en 10 års periode, ville det altså ikke være nok til at løse Stockholms problemer med trængsel.

### **Kørselsafgifter**

Rapporten fra SIKA konstaterer, at der er et overforbrug af bilkørsel, fordi bilisterne ikke selv betaler de omkostninger, biltrafikken medfører. Kørselsafgifter, der afspejler de eksterne omkostninger, er derfor også undersøgt (fuld internalisering). Det er vurderet at de skal være op til 8 SEK pr. km i morgenmyldretiden. Omkostningerne som følge af trængsel udgør størstedelen af den høje takst. Kørselsafgifterne skal være højest i centrum (ca. 6 SEK i gennemsnit) og lavere på ringvejen (ca. 3 SEK) og indfaldsvejene (ca. 1,5 SEK i gennemsnit). Det vil give en indtægt på 5 mia. SEK om året.

Disse kørselsafgifter vil føre til, at vejtrafikken i myldretiden vil falde med 27% i 2010 i forhold til referencesituationen, og den vil være 9% lavere end dagens niveau. Sagt på en anden måde betyder den nuværende pris på bilkørsel, at trafikniveauet er 27% for højt om morgenen. Hvis man indfører kørselsafgifterne vil antal biler, der er berørt af trængsel, falde med 96% i forhold til referencesituationen.

Tabel 5.4 Vejtrafik i Stockholms län ved kørselsafgifter

	2010 basis	2010 med internalisering	Ændring i %
Med fuld internalisering	2.388	1.745	- 27
Med halv internalisering	2.388	2.214	-7

Effekten af halvt så store kørselsafgifter er også vurderet i analysen. I dette tilfælde vil vejtrafikken i 2010 være 7% mindre end i referencesituationen i 2010, men 15% over dagens niveau. Antallet af biler berørt af trængsel vil falde med 46%, men vil være højere end dagens niveau. Det ses tydeligt, at ønsker man at fjerne trængslen ved at anvende kørselsafgifter, skal disse være høje.

Tabel 5.5 Beregnet trængsel 2010  
1000 biler i morgenmyldretiden

Hastighedsreduktion	2010 uden tiltag	2010 med internalisering	Ændring i %
<i>Fuld internalisering</i>			
50-65%	340	15	- 96
65-100%	214	6	- 97
I alt	553	21	- 97
<i>Halv internalisering</i>			
50-65%	340	176	- 48
65-100%	214	119	- 44
I alt	553	295	- 46

### Forbedret standard i kollektivtrafikken

Effekten af at forbedre standarden i den kollektive trafik er analyseret som ændringen i transportomfang i 1997 i forhold til en basissituation i 1997. Der er set på en række forskellige forbedringer som lavere takster, reduceret rejsetid m.v.

Tabel 5.6 Ændring i personkm i forhold til basis 1997 angivet i %

Forbedringer i den kollektive trafik:	Personbil	Kollektiv trafik	Cykel og gang	Samlet trafikarbejde
Takst sænket 20%	- 2	4	- 3	1
Rejsetid mindsket 10 minutter	- 3	9	- 2	2
Dobbelt antal afgange	- 4	9	- 3	2
Kombination af ovenstående	- 5	24	- 9	7
Takst fjernet	- 7	24	-14	6

Det fremgår, at selv meget kraftige forbedringer af den kollektive trafik kun vil have begrænset effekt for biltrafikken. Den vil derfor kun i begrænset omfang kunne medvirke til at løse problemerne med trængsel på vejene. Beregningerne viser, at ved forbedringer af den kollektive trafik vil antallet af kollektivt rejssende stige med op til 25%. Men kun en lille del af stigningen sker ved, at bilrejsende flytter til den kollektive trafik.

## 5.5 Planlægning i København

### Betingelserne for planlægning i Hovedstadsområdet

Der er ikke i Danmark en stærk tradition for en trafikplanlægning, som omfatter forslag til investeringer og andre trafikale initiativer og som samtidig anviser en samlet investeringsmodel for at realisere planen. Eksempler på denne type planlægning er Würtzen udvalget og Tengvad udvalget.

Der er gennemført mange vurderinger af enkeltprojekter og planer i Hovedstadsregionen. Disse omfatter vurderinger af de trafikale effekter, investeringsbehovet og i nogle tilfælde også de samfundsøkonomiske konsekvenser.

Nogle af de væsentligste nyere analyser er:

- Udbygning af jernbanen København- Ringsted
- Basisnetprojektet
- Ringbaneprojektet
- Udbygning af S-tog København - Roskilde
- Bus- og togterminaler
- Havnetunnel
- Stambusnet
- Motorringvejen
- Tværvejen
- Højklasset vej i Frederikssundsfingeren

### *Grundlag for trafik og miljøplan for Hovedstaden*

Regeringen og Københavns Kommune indgik i 1998 i forbindelse med den årlige aftale om kommunens økonomi aftale om, at der skulle nedsættes et udvalg under Trafikministeriet, bestående af de kommunale parter i Hovedstadsområdet, Miljø- og Energiministeriet samt Finansministeriet, til at analysere såvel det private som det kollektive trafikbehov i hovedstadsområdet. Udvalget formulerede på den baggrund et mål om at opstille en trafik- og miljøplan for København. Efter udvalgets nedsættelse blev HUR imidlertid dannet. Det førte til, at udvalget i stedet valgte at udarbejde en skitse til trafik- og miljøplan i respekt for, at planarbejdet er en del af HUR's arbejdsområde. Resultatet er en rapport fra udvalget, som skitserer problemstillingerne i trafikken og rejser en række temaer for mulige indsatser. Der er imidlertid ikke udarbejdet en samlet plan eller taget stilling til finansiering.

### *Kollektiv trafikplan for Hovedstadsområdet*

Den kollektive trafikplan er udarbejdet af HT, DSB og Banestyrelsen. I planen fra 1998 er opstillet en målsætning om vækst i antal kollektive rejser, og der er beskrevet en handlingssplan. Det konstateres, at de tre parter ikke selv kan indfri den opstillede målsætning, med de virkemidler de har til rådighed.

### **Dannelsen af HUR**

Betingelserne for trafikplanlægningen i Hovedstadsregionen blev ændret ved dannelsen af Hovedstadens Udviklingsråd 1. juli 2000. HUR består af repræsentanter for København og Frederiksberg kommuner samt København, Fredensborg og Roskilde amter.

HUR's kompetence på trafikområdet er:

- at sørge for en samlet trafikplanlægning
- at samordne, udbygge og drive kollektiv trafik i regionen samt
- at udarbejde regionplaner og følge dem op

Udviklingsrådet kan yde lån eller tilskud til trafikale infrastrukturinvesteringer.

## Bilag 1 - Flemming Larsen, Rambøll Nyvig

### Grove økonomiske overslag

I det følgende er opstillet overslag over anlægsomkostninger og eventuelt nettoprovenu for de virkemidler / tiltag, der indgår i fremtidsscenerierne. Udgifterne dækker omkostninger til anlæg, rullende materiel og ændringer, mens nettoindtægterne dækker øgede indtægter/udgifter, begge i forhold til Basis situationen. Der gøres opmærksom på, at der er tale om grove økonomiske overslag baseret på erfaringstal. Alle priser er ekskl. moms og er omregnet til 2000-priser under forudsætning af et byggeprisindex på 2,85% pr. år.

Meromkostningerne sammenlignet med Basis ved anlæg af infrastruktur og anskaffelse af rullende materiel resumeres for de 4 scenarier som følger:

	S1	S2	S3	S4
Veje og parkering	17,6 mia. kr.	11,1 mia. kr.	6,4 mia. kr.	2,3 mia. kr.
Kollektiv trafik inkl. rullende materiel	0,0 mia. kr.	7,1 mia. kr.	18,7 mia. kr.	30,0 mia. kr.
I alt	17,6 mia. kr.	18,2 mia. kr.	25,1 mia. kr.	32,4 mia. kr.

Ekstra nettoindtægter pr. år sammenlignet med Basis som følge af p-afgifter og kørselsafgifter bliver:

	S1	S2	S3	S4
Årligt nettoprovenu fra afgifter	0,0 mia. kr.	0,0 mia. kr.	2,0 mia. kr.	2,8 mia. kr.
Årligt nettoprovenu fra kollektiv trafik	- 0,1 mia. kr.	0,2 mia. kr.	0,2 mia. kr.	0,9 mia. kr.

### S1 Individuel trafik

#### Nye vejanlæg

Anlægsomkostninger for *havnetunnel* med tilhørende tilslutningsveje til Lyngbyvej mod nord og Øresundsmotorvejen mod syd er hentet fra "Havnetunnel i København", Vejdirektoratet 1999. Omkostningerne er fremskrevet til 2000 med byggeprisindexet 2,85% pr. år.

*Tværvej som motorvej* omfatter udbygning af eksisterende strækning ved Høje Tåstrup fra 2 til 4 spor, anlæg af 4-sporet motorvej Holbækmotorvej-Frederikssundsvej samt Sydvej-Tune Landevej. Endelig udbygning af Tune Landevej til 4-sporet motorvej frem til Køge Bugt Motorvejen ved Greve S. Anlægsomkostningerne er skønnet for 1992 på baggrund af oplysninger i Vejdirektorats-rapporten "Tværvej", april 1993 til ca. 360 mio. kr. I perioden 1992-2000 er byggeprisindexet vokset ca. 25%, hvilket giver en omkostning 2000 på ca. 450 mio. kr.

*Frederikssundmotorvej til Frederikssund* omfatter 8-sporet motorvej mellem Motorringvejen og Motorring 4 (4,5 km), 4-sporet motorvej mellem Motorring 4 og Ll. Rørbæk (20,5 km) og udvidelse af Rute 211 til 4 sporet niveauvej mellem Ll. Rørbæk og Rute 53 (7,0 km). På grundlag af anlægsoverslag for Frederikssundmotorvej mm regnes med en enhedspris 2000 på 50 mio. kr. pr. km for 4-sporet motorvej. Udvidelse til 4-sporet niveauvej skønnes at koste 10 mio. pr. km. Udvidelsen af Jyllingevej-Frederikssundmotorvej fra 4 til 8 spor skønnes at koste 50 mio.kr. for ekstra 1. spor pr. retning og 30 mio. kr. for yderligere 1 spor, i alt 360 mio.kr. Dertil kommer niveaufri skæring med Ring 3 samt udbygning af tilslutningsanlægget Jyllingevej – Motorringvejen, i alt skønnet til 100 mio. kr. ekstra. Der skønnes dermed en totalomkostning på 1.650 mio. kr. inkl. nødvendige tilslutningsveje.

### **Udvidelse af eksisterende veje**

*Motorringvej Jægersborg-Holbækmotorvej 8-10 spor.* En udbygning til 6 spor er i et anlægsoverslag fra Vejdirektoratet vurderet at koste fra 750 til godt 900 mio. kr. afhængig af udbygningsstandard. I nærværende opgave anslås 925 mio. kr. i 2000-priser. Udbygning til 8 spor inkl. ombygning af tilslutningsanlæg mellem Motorringvejen og Helsingørmotorvejen er skønnet at koste yderligere 735 mio. kr. Ekstra spor derudover skønnes at koste 30 mio. kr. pr. km. For strækningen Jægersborg-Hillerødmotorvejen (4,5 km) bliver dette 140 mio. kr. En udbygning af Motorringvejen Jægersborg-Hillerødmotorvejen til 10 spor og Hillerødmotorvejen-Holbækmotorvejen til 8 spor anslås således i alt at koste ca. 1.800 mio. kr.

*Køge Bugt Motorvej, Motorring 4-Vestmotorvej/Sydmotorvej 10-12 spor.* En udvidelse skønnes at koste 50 mio. kr. pr. km for ekstra 1 spor pr. retning og 30 mio. kr. for hvert ekstra spor. 5 km udvides til 12 spor (110 mio. kr. pr. km) og 12 km til 10 spor (80 mio. kr. pr. km) i alt 1.510 mio. kr.

*Helsingørmotorvejen. Hans Knudsens Plads-Lundtofte 10 spor:* En udvidelse skønnes at koste 60 mio. kr. pr. km for 1 spor og 30 mio. kr. for 2. spor, i alt 90 mio. kr. pr. km. På grund af mange og komplicerede tilslutninger og broer regnes dog med godt 120 mio. kr. pr. km for den ca. 10 km lange strækning - i alt ca. 1.200 mio. kr.

*Motorring 4's* udvidelse fra 4 til 6 spor er baseret på en gennemsnitlig skønsmæssig pris på ca. 20 mio. kr. pr. km. Udvidelsen omfatter i alt 10,8 km ~ 220 mio. kr.

*Yderligere udbygninger fra 4 til 6 spor:* Det drejer sig om

- Helsingørmotorvej, Lundtofte - Hørsholm C 9,6 km
- Hillerødmotorvej, Høje Gladsaxe-Motorringvej og Værløse-Farum 8,4 km
- Holbækmotorvej, Fløng-Roskilde V 9,4 km
- Øresundsmotorvejen 6,3 km

dvs. i alt ca. 34 km. Som gennemsnitlig enhedspris for udbygning fra 4 til 6 spor skønnes 50 mio. kr. pr. km., i alt 1.700 mio. kr.

*Yderligere udbygninger fra 4 til 8 spor:* Det drejer sig om



- Hillerødmotorvej, Motorringvejen-Værløse 6,0 km
- Køge Bugt Motorvej, Motorringvejen-Vallensbæk Torvevej 2,5 km

dvs. i alt 8,5 km. Som gennemsnitlig enhedspris regnes med 50 mio. kr. pr. km. for 1. spor pr. retning og 30 mio. kr. for andet, i alt 80 mio. kr. pr. km ~ 680 mio. kr. i alt. Dertil kommer omkostninger til særligt komplicerede udfletningsanlæg på Hillerødmotorvej. I alt skønnes således 800 mio. kr.

*Yderligere udbygninger fra 6-8 spor:* Det drejer sig om

- Holbækmotorvejen, Avedøre Holmevej-Motorvejen 2,5 km
- Køge Bugt Motorvej, Vallensbæk Torvevej-Motorring 4 4,0 km
- Motorringvejen, Holbækmotorvej-Øresundsmotorvej 10,0 km

dvs. i alt 16.5 km. Som gennemsnitlig enhedspris regnes med 50 mio. kr. pr. km, dvs. 830 mio. kr.

*Udbygning fra 6-10 spor:* Det drejer sig om Holbækmotorvejen, Motorringvejen-Motorring 4,(5 km). Med en enhedspris på 80 mio. kr. pr. km bliver dette 400 mio. kr.

### **Hastighed**

*Øget hastighed* på motorvejen (120 km/t) antages ikke at kræve anlægsomkostninger.

### **Parkering**

I overensstemmelse med Københavns Kommunes forslag til "Trafikal fredeliggørelse af Indre By" antages parkering i videst muligt omfang flyttet fra gadeniveau til særlige P-anlæg, hvilket med uændret udbud kræver anlæg for 910 mio. kr. i 1998 priser (jfr. scenarium 3), eller 960 mio. kr. i 2000.

I Indre By er der i dag skønsmæssigt følgende P-udbud

- |                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| • Af- og pålæsning            | 2.700        |
| • Off. tilgængelig på gade    | 11.300       |
| • Off. tilgængelig i P-anlæg  | 1.600        |
| • Udlejet på langtidskontrakt | 6.800        |
| • Private i gårde o.l.        | <u>8.600</u> |
| Σ                             | 31.000       |

Indre By besøges ifølge modelberegningerne 2000 af 128.700 biler pr. hverdagsdøgn af hvilke 15.400 benytter reserverede pladser (skønnet som én parkering pr. døgn på udlejede og private pladser). De resterende 113.300 deles om de 15.600 offentligt tilgængelige pladser, dvs. 7,3 parkerende pr. plads pr. døgn.

I 2015 beregnes i scenarium 1 143.000 besøgende biler pr. døgn af hvilke 127.600 har behov for offentlig tilgængelig parkering. Med samme udnyttelse af p-pladser som i 2000 skal der anlægges ca. 1.950 nye offentlige p-pladser.

Udbud og benyttelse af p-pladser kendes ikke for centralkommunerne i øvrigt. I 2000 besøges disse områder af 615.000 biler pr. døgn. Som et meget groft skøn er anvendt samme fordelinger mellem offentlige og private pladser som i Indre By, og en skønnet udnyttelse af offentlige pladser på 5,0 pr. hverdagsdøgn. Heraf beregnes 205.000 parkeringspladser, deraf 105.000 offentlige.

I 2015 beregnes i scenarium 1 700.000 besøgende biler pr. døgn af hvilke 600.000 har behov for off. tilgængelig parkering svarende til anlæg af ca. 15.000 offentlige pladser.

Udgift til *anlæg af P-huse* afhænger af adgangsforhold, udnyttelse af areal, etablering af ramper mv. For P-kælder under Kgs. Nytorv er prisen ca. 250.000 kr. pr. bås. Denne pris anvendes for Indre By. I Centralkommunerne i øvrigt er anlægsomkostningerne lavere - skønsmæssigt 150.000 kr. pr. bås.

Samlet anlægsomkostning beregnes således til

• Fredeliggørelse af Indre By	960 mio. kr.
• Nye P-anlæg i Indre By	490 mio. kr.
• Nye P-anlæg i centralkommuner	<u>2.250 mio. kr.</u>
Σ	3.700 mio.kr.

P-afgift i P-huse sættes til at være den samme som ved gadeparkering i omkringliggende områder, men indregnes i øvrigt i vurderingen af parkeringsafgifterne.

Bilisternes udgifter til parkering beregnes direkte af trafikmodellen og udtrykker den samlede omsætning. Der skelnes ikke mellem offentlige indtægter og indtægter i de - som regel - privatejede P-huse og kældre, så det offentlige provenu vil være mindre, medmindre kommunerne vil gå ind i P-husmarkedet (hvad de indtil videre ikke har ønsket).

Ifølge orientering fra Miljøstyrelsen 1994 "Parkerings- og afgiftspolitik - et kommunalt virkemiddel" udgør driftsudgiften ved betalingsparkering 20-25% af omsætningen. Ved opregning fra døgnindtægt til årsindtægt regnes med faktor 290.

For scenarium 1 beregnes en meromsætning i forhold til Basis på ca. 10 mio. kr. pr. år, altså helt marginalt.

### **Nye kollektive trafik anlæg**

*Provenu af forbedringer af kollektiv trafik.* Der sker ingen forbedringer af den kollektive trafik, men som følge af forbedringer for biltrafikken fås et ekstra nettotab sammenlignet med Basis på 95 mio.kr. Ved omregning fra døgnindtægt til årsindtægt er regnet med faktor 310.

Anlæg / tiltag	Anlægsomkostninger	Nettondtægter
Havnetunnel med adgangsveje	3.300 mio.	0 mio.
Tværvej som motorvej	450 mio.	0 mio.
Frederikssundsmotorvej til Frederikssund 4-8 spor	1.650 mio.	0 mio.
Motorringvejen, Jægersborg-Holbæk-motorvej 8-10 spor	1.800 mio.	0 mio.
Køge Bugtmotorvej, Motorring 4-Vestmotorvej/Sydmotorvej 10-12 spor	1.510 mio.	0 mio.
Helsingørmotorvej, Hans Knudsens Pl.-Lundtofte 10 spor	1.200 mio.	0 mio.
Motorring 4 udvidet til 6 spor	220 mio.	0 mio.
Yderligere udbygninger fra 4 til 6 spor	1.700 mio.	0 mio.
Yderligere udbygninger fra 4 til 8 spor	800 mio.	0 mio.
Yderligere udbygninger fra 6 til 8 spor	830 mio.	0 mio.
Yderligere udbygninger fra 6 til 10 spor	400 mio.	0 mio.
Σ	13.900 mio.	0 mio.
Anlæg af P-huse	3.700 mio.	0 mio.
Uændrede P-afgifter	0 mio.	10 mio.
Ændrede driftsvilkår i kollektiv trafik	0 mio.	95 mio.
Total	17.600 mio.	95 mio.

## S2 Både kollektiv og individuel – uden kørselsafgifter

### Nye Vejanlæg

*Havnetunnel* beregnes som i scenarium 1.

*Tværvej som motortrafikvej* er på baggrund af Vejdirektorats-rapporten "Tværvej", april 1993 skønnet til 210 mio. kr. 1992 ekskl. omkostninger til den allerede anlagte del ved Høje Tåstrup. Med byggeprisindex for perioden 1992-2000 på ca. 25% fås en omkostning 2000 på ca. 260 mio. kr.

*Frederikssundsmotorvej til Tværvej* er med de 4 spor skønnet til godt 400 mio. kr. inkl. nødvendige tilslutningsveje.

### Udvidelse af eksisterende veje

*Motorringvej 8 spor Nybrovej-Køge Bugt Motorvej* er inkl. ombygning af tilslutningsanlæg mellem Motorringvej og Helsingørmotorvej i 2000 skønnet til en pris på 925 mio. kr. plus 735 mio. kr. eller i alt 1.660 mio. kr. (jfr. scenarium 1).

*Køge Bugt Motorvej, Motorring 4 - Vestmotorvej/Sydmotorvej 8 spor:* Udvidelsen er skønnet at koste 50 mio. kr. pr. km. Strækningen er ca. 17,0 km svarende til en anlægsomkostning på 850 mio. kr.

*Motorring 4's udvidelse fra 4 til 6 spor:* Som scenarium 1.

*Øvrige motorveje udbygget fra 4 til 6 spor:* Det drejer sig om

- |  |         |
|--|---------|
| • Helsingørmotorvej, Gl. Holte-Hørsholm C                        | 5,6 km  |
| • Hillerødmotorvej, Høje Gladsaxe-Farum                          | 14,4 km |
| • Jyllingevej/Frederikssundsmotorvej, Motorringvejen-Motorring 4 | 4,2 km  |
| • Holbækmotorvej, Fløng-Roskildevej V                            | 9,4 km  |
| • Køge Bugtmotorvej, Motorringvejen-Vallensbæk Torvevej          | 2,5 km  |
| • Øresundsmotorvejen   | 6,3 km  |

det vil sige i alt ca. 42 km. Med samme enhedspris som i scenarium 1 (50 mio. kr. pr. km.) fås i alt 2.100 mio. kr. Hertil kommer omkostninger til nogle særligt komplicerede udfletningsanlæg på Jyllingevejs og Hillerødmotorvejens indre del m.fl. I alt skønnes 2.380 mio. kr.

### Parkering

Med samme beregningsmetode som i scenarium 1 fås, at der i Indre By kun bliver behov for anlæg af P-pladser til fredeliggørelse af Indre By: 960 mio. kr. I centalkommunerne beregnes i scenarium 2 ca. 660.000 besøgende biler, af hvilke 560.000 har behov for offentlig tilgængelig parkering svarende til anlæg af 7.000 offentlige pladser til en samlet pris af 1.050 mio. kr. I alt 2.010 mio. kr. til nye P-pladser.

Med samme beregningsmetode som i scenarium 1 fås en helt marginal ændring i parkeringsafgifter.

### Nye kollektive trafik anlæg

*S-tog til Roskilde:* I Trafikministeriets rapport "Grundlag for trafik- og miljøplan for Hovedstadsområdet" 2000 vurderes en 1. etape af udbygning af jernbanekapaciteten i Roskildefingeren - 2 ekstra spor København-Høje Tåstrup - at koste 3,4 mia. kr., mens en videreførelse af S-togene til Roskilde vurderes at være betydeligt billigere. På dette meget spinkle grundlag vurderes en investeringsomkostning på max 1,0 mia. kr. inkl. rullende materiel. Driftsudgifter regnes uændret, da der modregnes med besparelser i regionaltogetsdriften.

*5. spor Vigerslev-Høje Tåstrup:* Bl.a. for at give mulighed for at alle regionaltog kan stoppe i Glostrup, anlægges et 5. spor Vigerslev-Høje Tåstrup, som ifølge ovennævnte rapport vil koste 2,8 mia. kr. (inkl. miljøforanstaltninger).

*Moderate terminalforbedringer:* Ifølge HT, DSB og Banestyrelsens "Masterplan" 1997 skal 33 af regionens terminaler forbedres. De 3 første er blevet ombygget til en gennemsnitspris af 20 mio. kr. pr. stk. (jfr. Trafikministeriets "Grundlag for trafik- og miljøplan for Hovedstadsområdet" 2000. Det skønnes på den baggrund, at en moderat forbedring kan gennemføres for ca. 10 mio. kr. pr. terminal eller i alt 300 mio. kr.

*Sporvogn i Ring 3:* Anlægsomkostninger ekskl. afgifter er beregnet for sporvogn Lyngby-Glostrup under forudsætning af uændret kapacitet for biltrafikken. Priserne er pr. 1.1.2000 (jf. rapporten fra Trafikministeriet, febr. 2000). Driftsudgifter modregnes i besparelser i driften af busnettet. Formentlig bliver der alt i alt tale om en besparelse, men det er valgt at se bort herfra.

Tunneler, andre anlæg	190 mio. kr.
Vejanlæg	630 mio. kr.
Ledningsomlægninger	580 mio. kr.
Stationer	80 mio. kr.
Baneteknik	580 mio. kr.
Erstatninger	230 mio. kr.
Baneanlæg i alt	2.290 mio. kr.
Rullende materiel	590 mio. kr.
	2.880 mio. kr.

Total omkostning 2,9 mia. kr.

Strækningen er 16,3 km med 18 stationer.

Enhedspriser Baneanlæg                    135 mio. kr. pr. km (ekskl. stationer)

Stationer koster ca.                            4½ mio. kr. pr. stk.

Togsættene koster ca.                        31 mio. kr. pr. sæt

*Provenu fra forbedringer af kollektiv trafik:* Ifølge modelberegningerne giver forbedringerne en ekstra indtægt på ca. 190 mio. kr.

### Fremkommelighed i kollektiv trafik

*Forbedring af busfremkommelighed:* HT's forslag til stambusnet i tætbyen omfatter i alt ca. 100 km dobbeltrettede buslinier. Det skønnes, at en forbedring på ca. 10% kan opnås for en investering på ca. 1 mio. kr. pr. km ~ 100 mio. kr. Indsatsen skal især gøres i signalregulerede kryds.

Anlæg / tiltag	Anlægsomkostninger	Nettoindtægter
Havnetunnel med adgangsveje	3.300 mio.	0 mio.
Tværvej som motortrafikvej	260 mio.	0 mio.
Frederikssundsmotorvej til Tværvej i 4 spor	400 mio.	0 mio.
Motorringvej 8 spor	1.660 mio.	0 mio.
Køge Bugt Motorvej, Motorring 4 - Vestmotorvej/Sydmotorvejen 8 spor	850 mio.	0 mio.
Motorring 4 udvidet til 6 spor	220 mio.	0 mio.
Øvrige motorveje udbygget fra 4 til 6 spor	2.380 mio.	0 mio.
Anlæg af P-huse	2.010 mio.	0 mio.
S-tog til Roskilde	1.000 mio.	0 mio.
5. spor Vigerslev-Høje Tåstrup	2.800 mio.	0 mio.
Moderate terminalforbedringer	300 mio.	0 mio.
Sporvogn i Ring 3	2.900 mio.	0 mio.
Ændrede driftsvilkår i kollektiv trafik	0 mio.	190 mio.
10% forbedring af busfremkommelighed	100 mio.	0 mio.
Total	18.200 mio.	190 mio.

### S3 Både kollektiv og individuel – med kørselsafgifter

#### Nye vejanlæg

*Havnetunnel* beregnes som scenarium 1, men ekskl. adgangsveje til Lyngbyvej mod nord (460 mio. kr. i 1998) og Øresundsmotorvejen mod syd (395 mio. kr. i 1998).

*Tværvej* beregnes som scenarium 2.

#### Udvidelse af eksisterende veje

Omkostninger ved *Motorringvej 6 spor* er i overensstemmelse med bemærkningerne i scenarie 1 og 2 skønnet til 925 mio. kr.

*Motorring 4's udvidelse fra 4 til 6 spor:* Som i scenarium 1.

Ifølge Københavns Kommunes forslag til "*Trafikal fredeliggørelse af Indre By*" vil omkostningerne 1998 blive 587 mio. kr. til nødvendige gadeomlægninger. Omkostningerne omfatter ikke nyanlæg af kollektive trafikanlæg (busbaner mm.) og ej heller nye belægnin- ger i Middelalderbyen, hvor størstedelen af gaderne omlægges til gågader. Opregnet til 2000 bliver prisen 620 mio. kr.

### **Hastighed**

Lavere hastigheder har kun marginale konsekvenser for anlægsomkostningerne.

### **Kørselsafgifter**

I Trafikministeriets "Roadpricing eller variable kørselsafgifter – med hovedstadsområdet som case", Teknisk rapport fra marts 2000, er på grundlag af overvejelser fra London skønnet en udgift til et elektronisk bompengesystem med 4 ringe og 3 radialer på 1000 mio. kr. i anlæg og 400 mio. kr. i årlig drift. Systemet i scenarium 3 bliver lidt billigere, idet der ikke opkræves afgifter over radialer. Der skønnes 750 mio. kr. i anlæg og 300 mio. kr. i årlig drift.

Indtægterne er beregnet ved at multiplicere antal bilpassager pr. hverdagsdøgn ifølge tra- fikmodelberegningerne med de forudsatte priser og omregne til hele året ved at multiplice- re med 320. Resultatet bliver ca. 2.040 mio. kr. pr. år. Nettoindtægten bliver dermed 1.740 mio. kr.

### **Parkering**

Med samme beregningsmetode som i scenarium 1 fås, at der kun bliver behov for anlæg af P-pladser til fredeliggørelse af Indre By: 960 mio. kr.

*Øgede p-afgifter:* Med samme beregningsmetode som i scenarium 1 fås en nettomerind- tægt på 235 mio. kr.

### **Nye kollektive trafikanlæg**

*S-tog til Roskilde:* Som scenarium 2

*5. spor Vigerslev-Høje-Tåstrup:* Som scenarium 2

*Terminalforbedringer:* Ifølge HT, DSB og Banestyrelsens "Masterplan" 1997 og oplysning- er i Trafikministeriets "Grundlag for trafik- og miljøplan for Hovedstadsområdet" 2000 skal 30 terminaler forbedres til en stykpris af 20 mio. kr., i alt 600 mio. kr.

*Øgede frekvenser i S- og regionaltog:* Frekvensen i S-togs-, Øresundstogs- og regional- togsnettet foreslås øget fra 20 min. grundtakt til 15 min. grundtakt. Ifølge "Kollektiv Tra- fikplan 1998" er der besluttet anskaffelse af nyt materiel frem til 2005 til de nævnte net til i alt ca. 10 mia. kr. i 2000-priser. En frekvensforøgelse skønnes at kræve yderligere investe- ring i rullende materiel på 3,5 mia. kr. De årlige driftsudgifter (ekscl. afskrivning og for- rentning af rullende materiel) kan meget groft skønnes at blive forøgede med ca. 350 mio. kr.

*Basisnet 1:* Sporvogn Lyngby-Ishøj under forudsætning af uændret kapacitet for biltrafik- ken. Denne bane er ca. 7,2 km længere end linien Lyngby-Glostrup i S2 (overvejende i åbent land) og har 6 ekstra stationer. Til driften kræves 5 ekstra vognsæt (½ frekvens på strækninger).

Ekstrapris	Baneanlæg	720 mio. kr.
	Stationer	30 mio. kr.
	Rullende materiel	<u>150 mio. kr.</u>

930 mio. kr.

Total omkostning for sporvogn i Ring 3 3.810 mio. kr.

For øvrige sporvogne og højklassede busser benyttes Projekt Basisnet 1, idet der dog foretages en opskrivning af priserne fra 1998 til 2000, samt benyttes de nyere enhedspriser fra analysen af sporvogn i Ring 3 (jf. scenarie S2).

Øvrige sporvogne i Basisnet 1 omfatter 34,1 km, 52 stationer og befærdes af 68 vognsæt.

Sporvognene fremføres i gadetrafik ved at inddrage vejkapacitet fra bilerne. Der regnes ikke med tunneler og andre særlige anlæg og ej heller med erstatninger. Ekskl. stationer fås dermed en gennemsnitspris pr. km. på 110 mio. kr.

Omkostningerne for sporvognene bliver dermed

Baneanlæg	3.750 mio. kr.
Stationer	230 mio. kr.
Rullende materiel	<u>2.110 mio. kr.</u>
	6.090 mio. kr.

For højklassede busser regnes i Projekt Basisnet 1 med 36,8 km infrastruktur. Omkostning inkl. busser bliver - fremskrevet til priser 1.1.2000 - 740 mio. kr.

De samlede omkostninger til sporvogne og højklassede busser i scenarie S3 bliver dermed 10,6 mia. kr., hvilket er noget mere end beregnet i Projekt Basisnet 1 (8,5 mia. kr.). Årsagen er først og fremmest en dyrere udformning af sporvogn på Ring 3.

*Provenu fra forbedringer af kollektiv trafik:* Ifølge modelberegningerne giver forbedringerne en ekstra indtægt på 560 mio. kr., mens en forøget frekvens i S- og regionaltog koster ca. 350 mio. kr. ekstra. Modsat vil etablering af sporvogne og højklassede busser ifølge basisnet 1 som erstatning for konventionelle buslinier give nogle – ikke specificerede, men formentlig marginale - driftsbesparelser. Totalt skønnes et nettoprovenu på 210 mio. kr.

### **Fremkommelighed i kollektiv trafik**

*Forbedring af busfremkommelighed:* HT's forslag til stambusnet i tætbyen omfatter i alt ca. 100 km dobbeltrettede buslinier af hvilke ca. 30 km indgår i basisnet 1 som sporvogn eller højklasset bus. Ifølge HT's analyser i forbindelse med rammeplan for busfremkommelighed vil forbedringer, der kan øge busfremkommeligheden med ca. 25% koste ca. 3 mio. kr. pr. km ekskl. stoppestedforbedringer ~ 210 mio. kr. for den del af stambusnettet, der ikke allerede indgår i Basisnet 1.



Anlæg / tiltag	Anlægsomkostninger	Nettoindtægter
Havnetunnel som del af Cityring	2.620 mio.	0 mio.
Tværvej som motortrafikvej	260 mio.	0 mio.
Motorringvej 6 spor	925 mio.	0 mio.
Motorring 4 udvides til 6 spor	270 mio.	0 mio.
Reduktion i vejkapacitet i centralkommunerne (6%)	0 mio.	0 mio.
Fredeliggørelse af Indre By	620 mio.	0 mio.
Road Pricing	750 mio.	1.740 mio.
Reduktion af gadeparkering i Indre By	960 mio.	0 mio.
50% øgede p-afgifter i Indre By	0 mio.	235 mio.
P-afgift i brokvarterer (10 kr./t)		
P-afgift i forstadscentre (10 kr./t)		
S-tog til Roskilde	1.000 mio.	0 mio.
5. spor Vigerslev-Høje Tåstrup	2.800 mio.	0 mio.
Terminalforbedringer	600 mio.	0 mio.
Øgede frekvenser i S- og regionaltog	3.500 mio.	0 mio.
Basisnet 1	10.640 mio.	0 mio.
Ændrede driftsvilkår i kollektiv trafik	0 mio.	210 mio.
25% forbedring af busfremkommelighed	210 mio.	0 mio.
Total	25.100 mio.	2.185 mio.

#### S4 Kollektiv trafik

##### Vejanlæg

*Fredeliggørelse af Indre By* sættes til samme pris som scenarium 3.

##### Hastighed

*Lavere hastigheder* har kun helt marginale anlægskonsekvenser

##### Kørselsafgifter

*Roadpricing på arealbasis:* Ifølge Trafikministeriets Roadpricing-rapport vil en GPS-baseret løsning være lidt billigere i såvel anlæg som drift end en bompengeløsning (jfr. scenarium 3). På grund af de store usikkerheder i overslagene regnes dog med samme omkostninger, dvs. 750 mio. kr. i anlæg og 300 mio. kr. i årlig drift.

Indtægten beregnes ved at multiplicere trafikarbejdet for biler pr. takstzone ifølge trafikmodelberegningerne med de forudsatte km-priser og omregne til hele året som i scenarium 3. Resultatet bliver ca. 2.800 mio. pr. år brutto, eller 2.500 mio. netto.

### **Parkering**

For Indre By beregnes som i scenarium 3.

*Reduktion af gadeparkering i Brokvarterer:* Giver mulighed for at omlægge gader i brokvartererne til opholdsområder, men indregnes ikke (i lighed med, at omlægning til gågader ikke er indregnet i fredeliggørelsen af Indre By)

*Øgede p-afgifter:* Med samme beregningsmetode som i scenarium 1 fås en nettomerindtægt på 265 mio. kr.

### **Nye kollektive trafik anlæg**

*Samlet kapacitetsforbedring København-Roskilde:* I Trafikministeriets rapport "Grundlag for trafik- og miljøplan for Hovedstadsområdet" 2000 vurderes en udbygning af banekapaciteten i Roskilde-fingeren med anlæg af 2 ekstra spor København-Høje Taastrup at koste 4.1 mia. kr. (inkl. miljøforanstaltninger).

*Store terminalforbedringer:* Med udgangspunkt i scenarium 2 og 3 skønne store terminalforbedringer at kunne gennemføres for ca. 900 mio. kr.

*Øgede frekvenser i S- og regionaltoget:* Som scenarium 3

*Øgede frekvenser, Ringbanen:* En forøgelse af frekvensen fra de hidtil planlagte 5 min. til 3 1/3 min (som metroen), vil kræve investering i yderligere 6 S-togsæt á ca. 35 mio. kr. ~ 210 mio. kr. Forøgelsen af de årlige driftsudgifter vil være helt marginalt (groft skønnet under 10 mio.kr.)

*Basisnet 2:* Sporvogn Lyngby – Glostrup – Ishøj og Lyngby – Høje Taastrup – Ishøj, under forudsætning af, at der kan inddrages vejareal til sporvognene. Derved undgås tunneler og erstatninger og vejanlæg og ledningsomlægninger bliver billigere. Strækningsudgifterne reduceres dermed fra 135 mio. kr. pr. km til 75 mio. kr. pr. km.

Følgende omkostninger fås:

Lyngby–Glostrup–Ishøj 23,5 km, 24 stationer, 24 togsæt

Baneanlæg	1.740 mio. kr.
Stationer	110 mio. kr.
Rullende materiel	<u>740 mio. kr.</u>
	2.590 mio. kr.

Lyngby–Høje Taastrup–Ishøj 33,1 km, 26 stationer, 30 togsæt.

Baneanlæg	2.480 mio. kr.
Stationer	120 mio. kr.
Rullende materiel	<u>930 mio. kr.</u>
	3.530 mio. kr.

Metro og højklasset bus i egen infrastruktur er behandlet i Projekt Basisnet 2. Der regnes her med 17,4 km ny metro (ud over den der allerede er under bygning eller vedtaget) med 18 stationer og 57,4 km businfrastruktur (korrigeret for sporvej Glostrup-Ishøj) med 74 stationer.

I scenarium 4 regnes noget af businfrastrukturen erstattet med metro, nemlig på strækningerne Nørrebro-Brønshøj og Valby-Hvidovre. Forudsætningerne for scenarium 4 bliver således

Metro: 24,3 km, 24 stationer

Højklasset bus: 50,0 km, 65 stationer

Der regnes med tilsvarende proportionale ændringer i behovet for rullende materiel.

Anlægsomkostningerne for metro beregnes derefter som 9,3 mia. kr. i 1998 ifølge Projekt Basisnet 2, multipliceret med byggeprisindexet og med 24,3/17,4 svarende til den øgede linielængde:  $9.300 \times 1,057 \times 1,40 = 13.760$  mio. kr.

Tilsvarende fås for højklassede busser:  $1.300 \times 1.057 \times 50/64,6 = 1.060$  mio. kr.

Den samlede omkostning til metro, sporgogne og højklassede busser i scenarium 4 bliver således 20,9 mia. kr.

*Provenu fra forbedringer af kollektiv trafik:* Ifølge modelberegningerne giver forbedringerne en ekstra indtægt på 1.215 mio. kr., mens en forøget frekvens i S- og regionaltog koster ca. 350 mio. kr. ekstra. Modsat vil etablering af metro, sporgogne og højklassede busser til erstatning for konventionelle buslinier gives nogle – ikke specificerede, men formentlig marginale – driftsbesparelser. Totalt skønnes et nettoprovenu på 865 mio. kr.

### **Fremkommelighed i kollektiv trafik**

*Forbedring af busfremkommelighed:* HT's forslag til stambusnet i tætbyen omfatter i alt 100 km dobbeltrettede buslinier, af hvilke ca. 30 km indgår i basisnet 2 som metro og højklasset bus. Ifølge HT's analyser i forbindelse med rammeplan for busfremkommelighed vil forbedringer, der kan øge busfremkommeligheden med ca. 35% koste ca. 5 mio. kr. pr. km ekskl. stoppestedsforbedringer ~ 350 mio. kr. for den del af stambusnettet, som ikke allerede indgår i Basisnet 2.

Anlæg / tiltag	Anlægsomkostninger	Nettoindtægter
Fredeliggørelse af Indre By	620 mio.	
Road Pricing på arealbasis	750 mio.	2.500 mio.
Reduktion af gadeparkering	960 mio.	0 mio.
Fordobling af P-afgift i Indre By P-afgift i brokvarterer (15 kr./t) P-afgift i forstadscentre (15 kr./t)	0 mio.	265 mio.
Samlet kapacitetsforbedring København-Roskilde	4.100 mio.	0 mio.
Store terminalforbedringer	900 mio.	0 mio.
Øgede frekvenser på Ringbanen samt i S- og regionaltoget	3.710 mio.	0 mio.
Basisnet 2	20.940 mio.	0 mio.
Ændrede driftsvilkår i kollektiv trafik	0 mio.	865 mio.
Σ	29.600 mio.	865 mio.
35% forbedring af busfremkommelighed	350 mio.	0 mio.
Total	32.400 mio.	3.630 mio.

## **Bilag 2 - Morten Agerlien, Rambøll Nyvig**

### **Trafikpolitisk overbygning til hovedstadstrafikmodellen (HTM)**

Udviklingen indenfor trafikmodeller går generelt i retning af mere og mere komplekse modeller. Modellerne baseres på meget detaljerede input og giver derfor anledning til et stort tidsforbrug, både til kodningen af scenarier, selve beregningen og tolkningen af resultaterne.

I den eksisterende udgave af Hovedstadstrafikmodellen (HTM) og andre detaljerede trafikmodeller er de arbejdstunge processer de manuelle rettelser i vej- og kollektivnet, især hvis det gælder generelle ændringer dækkende større arealer.

Rambøll Nyvig har derfor udviklet EDB-programmer, som en overbygning til den eksisterende Hovedstadstrafikmodel. Overbygningen fjerner alt manuelt kodearbejde i forbindelse med modelberegninger, når der er tale om generelle ændringer indenfor en eller flere af modellens storzoner.

Der er desuden gennemført nogle mindre videreudviklinger af HTM, nemlig tilføjelse af muligheder for beregninger med road pricing og/eller bompenge, muligheder for at operere med forskellige rejselængdefordelinger, samt muligheden for at variere søgetiden efter parkering.

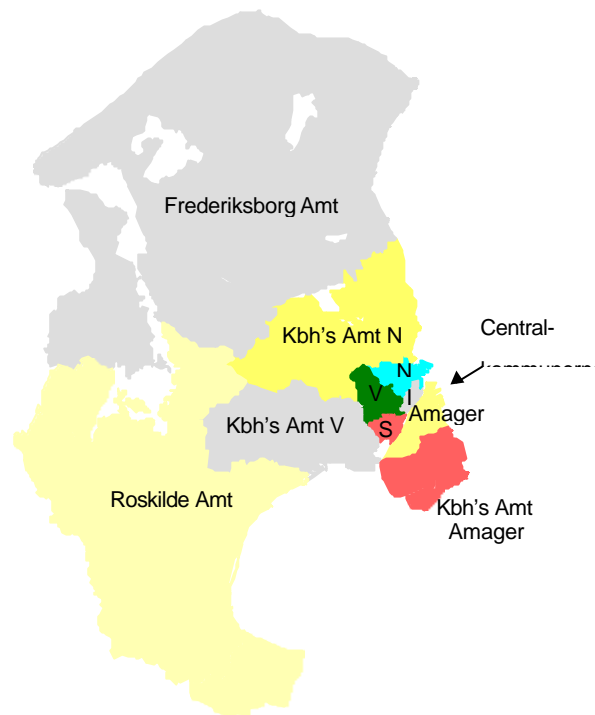
Selve modelkørslerne er fortsat almindelige HTM-kørsler. Det er ikke skønnet formålstjenligt at bruge ressourcer på forenklinger af selve modelstrukturen. Disse ville i givet fald koste arbejdstid at implementere, give risiko for inkonsistens i forhold til tidligere foretagne modelberegninger og ville kun spare EDB-tid.

Det manuelle arbejde i forbindelse med afviklingen af en modelkørsel andrager typisk ½-1 time, mens selve regnetiden andrager 6-8 timer som hidtil.

#### **Storzonesystem**

Overbygningen kan som nævnt gennemføre generelle netændringer for en eller flere af modellens 10 storzoner.

Disse 10 storzoner er vist på kortet nedenfor.



### 3 Automatisk kodning af bilnet

Der er udviklet software, som automatisk kan foretage ændring af en række koder i et eksisterende vejnet indenfor en af modellens 10 storzoner.

For givne kombinationer af:

- Storzone
- Vejtype (Motorvej, Andre trafikveje udenfor byområde, Trafikveje i byområde, Indkøbsgade i byområde)
- Antal spor på vejen
- Nuværende fri hastighed

kan følgende variable ændres:

- Fri hastighed
- Kapacitet

Disse ændringer muliggør f.eks. modellering af ændrede hastighedsgrænser, trafiksaneringer eller reduceret kapacitet som følge af anlæg af busbaner eller cykelstier etc.

Ændringerne angives i et almindeligt Excel-regneark og kodningen og indlæsningen i trafikmodelsoftwaren TRIPS foregår herefter automatisk.

### Automatisk kodning af kollektivnet

Der er ligesom for bilnettet udviklet software, som automatisk kan foretage ændring af en række koder i et eksisterende kollektivnet indenfor en af modellens 10 storzoner.

For givne kombinationer af:

- Storzone
- Kollektivt mode (bus, S-bus, S-tog, Regional-tog, Metro etc.)
- Nuværende frekvens

kan følgende variable ændres:

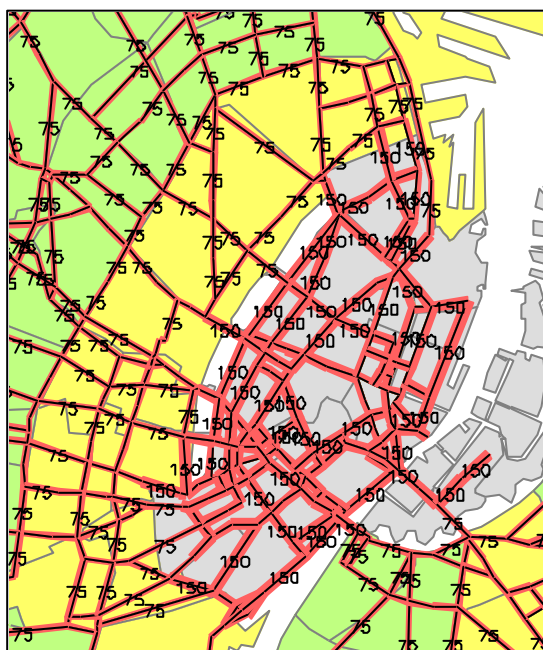
- Rejsehastighed
- Frekvens

Disse ændringer muliggør f.eks. modellering af nyt hurtigere materiel, bedre fremkommelighed pga. busbaner, øget udbud i form af flere afgang etc.

Ændringerne angives også her i et almindeligt Excel-regneark og kodningen og indlæsningen i trafikmodelsoftwaren TRIPS foregår atter automatisk.

### Tilføjelse af bompenge og/eller Road Pricing

Selve den grundlæggende HTM-model er udbygget med en facilitet til inddragelse af bompenge og/eller Road Pricing i rutevalg og turproduktion.



Road Pricing (øre/km)

Road Pricing kan specificeres som en afgift pr. km, for de samme kombinationer af storzone, vejtype, sporantal og fri hastighed som angivet i afsnit 3.

Bompenge kan specificeres som en fast afgift ved passage af en grænse mellem 2 storzoner i en given retning.

Igen angives de ønskede ændringer i et almindeligt Excel-regneark og kodningen og indlæsningen i trafikmodelsoftwaren TRIPS foregår atter automatisk.

Da HTM ikke flytter trafik mellem myldretids- og ikke-myldretidstrafik, er det kun muligt at indlægge bompenge eller Road Pricing, der gælder for hele døgnet.

Da der ikke haves bedre viden, indgår bompenge og Road Pricing både i turproduktion og rutevalg med samme vægt som de øvrige km-afhængige kørselsomkostninger.

### Parkeringsøgetid

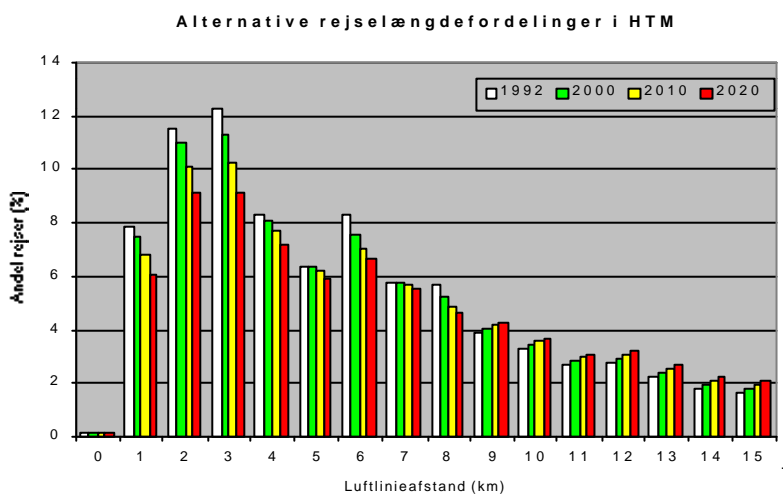
Der er ligeledes indlagt en mulighed i modellen for at specificere særskilte parkeringsøgetider. Dette kan f.eks. benyttes til modellering af et reduceret parkeringsudbud.

### Alternative rejselængdefordelinger

Både TU-analyser og analyser af pendlingsrejser har vist, at den gennemsnitlige rejse-længde op gennem 90'erne er vokset med 3-5% om året.

Hovedstadens Statistikkontor (HSK) har ved analyse af pendlingsrejser påvist en stadig stigende tendens til at rejse længere - en tendens som ligger ud over hvad en mere spredt byvækst kan forklare og HSK har lavet en prognose for denne øgede tendens. Den øgede pendlingstendens forklares bl.a. ud fra en stadig stigende grad af specialisering på arbejdsmarkedet, stadig flere husholdninger med 2 udearbejdende etc.

Der er således nu i HTM indlagt en mulighed for at vælge mellem en række alternative rejselængdefordelinger. De forskellige fordelinger er opnået ved at variere på modellens elasticitet overfor luftlinieafstanden.

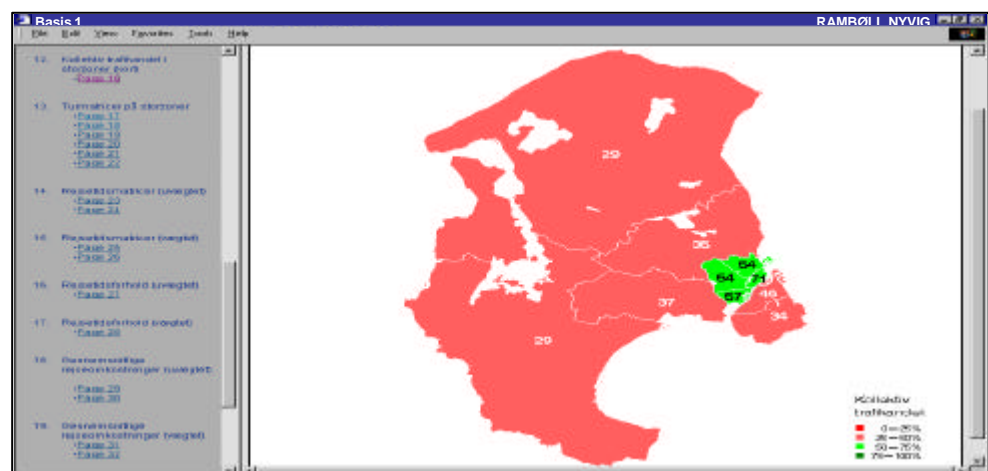
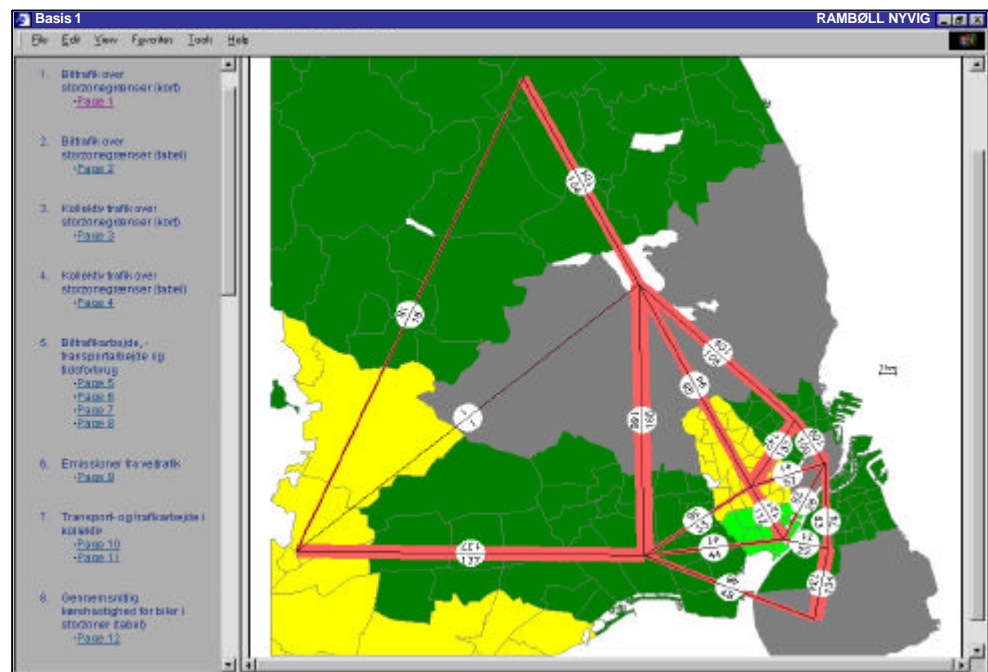




## Præsentation af modelresultater

Da der er tale om en overbygning til den eksisterende HTM-model, er modelkørslemes grundlæggende resultater som sædvanligt rejsematricer på de 280x280 modelzoner og tilhørende strækningsbelastninger på modellens knap 4000 strækninger.

En sådan detaljeringsgrad harmonerer ikke med de overordnede trafikpolitiske scenarier, og der er derfor opstillet stiliserede trafiknet, der viser trafik over storzonegrænserne ligesom der er tilføjet en række andre mere overordnede resultat-præsentationer. Al resultat-præsentation er baseret på web-teknologi og grafisk visning af resultater:



Resultaterne beskrives desuden ved diverse statistik på Storzoneniveau:

- Transportarbejde
- Tidsforbrug
- Emissioner
- Påstigere i kollektiv trafik
- Etc.

Linjenummer	Linjebeskrivelse	Trafikarbejde (person-kilometer)	Driftstid (min)	CO <sub>2</sub> (kg)	HC (g)	Partikler (mg)	CO (g)	NO <sub>x</sub> (g)
1	Storzonens rute	0,07	218	0,18	0,30	0,01	0,70	190,84
2	RT Kbh by	1,28	201	0,24	0,30	0,27	0,81	205,57
3	RT Kbh Øst	0,52	173	0,08	0,00	0,11	0,42	91,84
4	RT Kbh V - Fælberg	1,88	438	0,10	0,12	0,52	1,55	310,71
5	RT Kbh N	1,13	242	0,18	0,30	0,41	0,81	175,52
6	RT Kbh vest Kanger	0,81	178	0,15	0,10	0,24	0,61	132,23
7	RT Kbh vest V	0,88	1213	1,28	0,81	47,21	0,41	880,11
8	RT Kbh vest B	1,38	13,88	1,02	0,81	81,81	0,40	1320,97
9	RT Fælberg vest	0,48	1818	1,72	0,30	89,28	0,81	1180,81
10	RT Fælberg øst	0,22	11,88	1,21	0,81	48,88	0,11	881,88
11	I alt	9,83	6771	6,98	4,83	271,78	28,83	4844,88

### Virkemidler i den trafikpolitiske model

Disse ovennævnte nye faciliteter gør det muligt hurtigt og nemt at sammensætte scenarier med kombinationer af følgende virkemidler:

- Udbud af vejkapacitet
- Frie hastigheder for biltrafikken
- Kørselsafgifter for biltrafikken (road pricing, områdeafgifter eller bompenge)
- Udbud og lokalisering af p-anlæg
- P-forbud, beboer- og licensparkering
- Udbudte frekvenser i det kollektive net
- Fremkommelighed/hastighed for den kollektive trafik

### Kombinerede kørsler

Det er muligt at lave kørsler, som kombinerer faciliteterne i den trafikpolitiske overbygning med de øvrige faciliteter i den oprindelige HTM-model. Det kunne f.eks. være tilføjelsen af et nyt trafik anlæg (havnetunnel, ringbane etc.) kombineret med trafikpolitiske overvejelser baseret på ovennævnte virkemidler.

Afviklingen af sådanne kombinerede kørsler vil naturligvis, afhængig af deres kompleksitet, kræve en større arbejdsindsats end den ”rene” trafikpolitiske model.

### Yderligere modeldokumentation

Selve den grundlæggende HTM-model er beskrevet i notatet ”HOVEDSTADS-TRAFIKMODEL VERSION 3.5 - Beskrivelse af myldretidsmodel”, Anders Nyvig, 10-11-1998.

## **Bilag 3 - Jens Lauritzen, Transportrådet**

### **Beregningsgrundlag for energiforbrug og emissioner i skinnebåren kollektiv trafik**

Beregninger af emissioner fra vejtrafikken indgår som en integreret del af modellen. Som supplement hertil er givet et overslag over emissioner fra den skinnebårne trafik. Der er nedenfor redegjort for hvilke data der indgår i beregningerne.

Beregningsgrundlaget for energiforbrug og emissioner fra den kollektive trafik i scenarierne er foretaget med udgangspunkt trafikomfanget og -sammensætningen i Hovedstadsmodellen. For dagens situation i år 2000, er der imidlertid taget udgangspunkt i DSBs egne oplysninger for år 1999.

Kildematerialet om kørselsomfang, emissioner og energiforbrug for kollektivtrafikken har dels været DSBs grønne regnskab for 1999, og oplysninger fra DSBs hjemmeside. Der er endvidere benyttet oplysninger om energiforbrug og emissioner fra Energistyrelsens publikationer<sup>1</sup>.

### **For S tog**

Energiforbrug og emissioner for S-tog år 2000 er hentet fra DSBs grønne regnskab

Oplysninger om kapacitet og realiserede togsætkm. for 1999, er hentet fra DSBs hjemmeside. I beregning af energiforbrug i scenarierne er forudsat at hele S-togsparken er udskiftet til de nye S-tog. Energiforbruget fastsættes ud fra DSBs oplysninger om gennemsnitligt 7,2 kWh pr km for nye S-tog, og Hovedstadsmodellens data for udbudte køretøjskm. i de forskellige scenarier. Det forudsættes at der kun køres med 65% af maxlængde togstammer, som var den sammensætning af togstammer der kørtes med i 1999

### **For regionaltog**

For regionaltog er der for kørselsomfang taget udgangspunkt i Hovedstadsmodellens data om togtrafik og pladskm, og oplysninger fra DSB's grønne regnskab om emissioner pr pladskm. For regional- og fjerntog, er der benyttet DSB's data om energiforbrug pr pladskm i 1999 og Hovedstadsmodellens data for udbudte pladskm.

Brændstofforbrug er beregnet således at det gennemsnitlige forbrug pr. pladskm også gælder for den regionale togdrift i Hovedstaden, og at halvdelen af regionaltogskm er hhv. elektrisk og dieseldrevet. Der er ikke regnet på emissioner fra dieseldrevet togtrafik, da der ikke har kunnet findes oplysninger om forventede emissioner fra dieseltog i 2015.

### **For Metro og Letbane i Basis-2015 og Scenarier**

Her er der taget udgangspunkt i Hovedstadsmodellens tal for kørselsomfang i pladskm, hvor det forudsættes at der køres med hele togstammer på alle tidspunkter. Energiforbrug og emissioner pr pladskm antages at være som S-tog.

---

<sup>1</sup>Kilder: [www.dsb.dk](http://www.dsb.dk), DSB "Miljørapport 1999", Energistyrelsen "Energistatistik 99" 2000



## Litteraturliste

- Udvalget om Hovedstadsområdets Trafikinvesteringer* Trafikale-, miljømæssige- og økonomiske problemstillinger samt udvalgets forslag til eventuelle løsninger. 1991.
- HT, DSB og Banestyrelsen* Kollektiv Trafikplan 1998 for hovedstadsområdet. Juni 1998.
- Trafikministeriet* Grundlag for trafik- og miljøplan for hovedstadsområdet. 2000.
- Trafikministeriet* Trafikinvesteringsplan. Januar 2001.
- Statens vegvesen Oslo* Oslopakke 2. Tiltak for et bedre kollektivbud i Oslo- og Akershus-regionen. November 1997.
- Statens vegvesen Oslo* Oslopakke 2. Forsert kollektivtrafikkudbygging i Oslo- og Akershusregionen. November 1997.
- Jernbaneverket. Statens vegvesen - Vegdirektoratet* Oslopakke 2. Forsert kollektivtrafikkutbygging i Oslo- og Akershusregionen. Analyse af virkninger. December 1999. Revideret februar 2000.
- Samferdselsdepartementet* Om delvis bompengefinansiering av forsert kollektivbygging i Oslo og Akershus (Oslopakke 2). Maj 2000. St.PrP nr. 64 (1999-2000)
- Samferdselsdepartementet* Nasjonal transportplan 2002-2011. St.meld. nr. 46 (1999-2000)
- Hovedstadens Samarbejdsudvalg SAD* Plan för huvudstadsregionens trafiksystem, PLJ 1998, februar 1999. Hovedstadsregionens publikationsserie A 1999:3
- Hovedstadens Samarbejdsudvalg SAD* Plan för huvudstadsregionens trafiksystem, PLJ 1998 - sam-mendrag februar 1999. Hovedstadsregionens publikationsserie A 1999:3
- SIKA* Storstaden og dess transporter, strategisk analys..



## **UDGIVELSER FRA TRANSPORTRÅDET**

Sendes separat - skal ind her.