Danmarks Transportinfrastruktur 2030

Infrastrukturkommissionen
Bilag, januar 2008

Infrastrukturkommissionen

Bilag til

Danmarks transportinfrastruktur 2030

Betænkning fra Infrastrukturkommissionen

Januar 2008

Bilag til betænkning 1493
Danmarks Transportinfrastruktur 2030
Udgivet af: Infrastrukturkommissionen
ISBN:978-87-91511-84-4
Omslag: Bysted A/S
Foto (omslag): Tuala Hjarnø
Tryk: Glumsø Bogtryk A/S
Oplag: 100
Udgivet: Januar 2008

Bilagsoversigt

Bilag 1: Oversigt over henvendelser til Infrastrukturkommissionen 5

Bilag 2: Vedligeholdelse af statsvejnettet 9

Bilag 3: Jernbaneinfrastrukturens tilstand 18

Bilag 4: Skatter og afgifter på transportområdet 29

Bilag 5: Afrapportering fra arbejdsgruppen om samfundsøkonomiske analysemetoder 39

Bilag 6: Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS) 64

Bilag 7: Afrapportering fra arbejdsgruppen vedr. anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS), "ITS – Status og perspektiver" 66

Bilag 8: Afrapportering fra arbejdsgruppe vedrørende omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter – Cover 114

Bilag 9: Afrapportering fra arbejdsgruppe vedrørende omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter 115

Bilag 10: Dansk oversættelse af centrale dele af Eddingtonrapporten 176

Bilag 11: Kommissoriet for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. trafikplanlægning i Holland 184

Bilag 12: Afrapportering fra arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. trafikplanlægning i Holland 187

Bilag 13: Arealreservation og ekspropriation 213

Bilag 14: Infrastrukturmodeller i Hovedstaden og Østjylland 217

Bilag 15: Mindretaludtalelse af 11. December 2007 fra medlem af Infrastrukturkommisionen Gunver Bennekou, Danmarks Naturfredningsforening 246

Henvendelser til Infrastrukturkommissionen

1000.	Fra RUF v. Palle R. Jensen – Materiale om RUF-systemet
1001.	Fra Transportforlag v. Finn Bjerremand Andersen – artikel
1002.	Fra Selskabet for risikovurdering – Invitation til konference
1003.	Henvendelse fra Ritt Bjerregaard – 6 by samarbejdet
1003.1.	Bilag - 6 by samarbejdet
1004.	Henvendelse fra Ny Randers Kommune – Djurslands nordlige hængsel og Randers fjordforbindelse
1004.1.	Bilag 1 – Det Nordlige Hængsel
1004.2.	Bilag 2 – COWI Rapport - Forbindelse over Randers Fjord
1005.	Henvendelse fra Rådet for bæredygtig trafik – Udbygning af kollektiv trafik
1006.	Fra Letbaner.dk – Materiale om letbaner
1007.	Fra LP Rail ApS – Letbaneprojekt i trekantsområdet
1008.	Fra Landbrugsraadet – Kopi af brev til transport- og energiministeren
1009.	Fra H. Elfelt Bonnesen – Bemærkninger til Transportkonferencen mv.
1010.	Fra Peer Pedersen – Jernbanens Fremtid?
1011.	Fra Dansk Automobilforhandler Forening – Trafikknudepunkter mv.
1012.	Fra Siemens og Rambøll – Ideoplæg til højhastighedsforbindelse
1013.	Fra Bang & Olufsen - Kopi af brev til transport- og energiministeren
1014.	Henvendelse fra Nordvestjysk Erhvervsråd – Rute 18 motorvej Herning-Holstebro
1015.	Fra ValdBirn – Kopi af brev til transport- og energiministeren
1016.	Fra Cheminova – Kopi af brev til transport- og energiministeren
1017.	Fra ”Ommergruppen” –E55 omfartsvej ved Nykøbing Falster
1018.	Fra Det Radikale Venstre – Følgebrev til Trafik Vision
1018.1.	Fra Det Radikale Venstre – Trafik Vision Sjælland på en time
1019.	Fra Morten D. Madsen – Broer
1020.	Fra ”Komiteen for Bedre Bebyggelse på Amager” – Ringstedbanen
1021.	Fra Schiller Instituttet – Magnetsvævetog
1022.	Fra Dansk Vejforening – Pressemeddelelse – Jens Erik Christensen, ny formand
1023.	Fra Letbaner.dk – Yderligere materiale om letbaner (se henv. 1006)
1024.	Fra Torsten Pedersen – Samsøforbindelse
1025.	Fra Jakob Næsby, Konservativ Folketingskandidat – Københavnertunnel
1025.1.	Bilag – Materiale fra Københavnertunnelgruppen
1026.	Fra Landbrugsraadet
1027.	Fra Region Sjælland – Sjælland på vej mod 2030
1027.1.	Bilag Sjælland på vej mod 2030
1027.2.	Bilag Sjælland på vej mod 2030 Projektliste
1027.3.	Bilag Sjælland på vej mod 2030 Rapport
1028.	Fra +9 kommunerne
1029.	Fra Ellen Bastholm – Slagelse
1029.1.	Bilag

1029.2.	Bilag
1030.	Fra Midtvest Landsdelscenter –
1031.	Fra Odder, Samsø og Kalundborg Kommuner – Kattegatforbindelse
1032.	Fra Thomas Antvorskov – Helsingør-Helsingborg
1033.	Fra MF Joan Erlandsen (V) – Færgetrafik
1034.	Fra Danske Havne – Havnepolitisk redegørelse 2007
1035.	Fra Railion – Gods på jernbane
1036.	Fra Poul Jensen – Samspil mellem transportformerne – terminaler
1037.	Fra Dansk Automobilforening –
1038.	Fra Anders Grønborg – Kattegatforbindelse
1039.	Fra Peer Pedersen – Jernbaner til godstransport
1040.	Jimmy Flindt – Sol- og vinddreven katamaranfærge
1040.1.	Bilag – Sol og vindreven katamaranfærge
1041.	Fra Region Midtjylland og Region Nordjylland – Kattegatforbindelse
1042.	Fra Århus Havn – Fremsender indstik fra JP Århus om Århus Havn
1043.	Fra Lastbilmagasinet, Bjarne Egelind – rastepladser til lastbiler
1044.	Fra Henrik Harder Hovgesen, Aalborg Universitet –
1045.	Fra Vesthimmerlandskommune
1046.	Fra Infrastrukturgruppen, Landsdelscenter MidtVest – Infrastruktur i Nordjylland
1047.	Fra Danske Regioner
1048.	Fra Foreningen Københavnertunnelgruppen – Tunnel under Københavns Havn
1049.	Fra Odder Kommune – Kattegatforbindelse
1050.	Fra Region Syddanmark og Kommunekontaktrådet for Region Syddanmark
1051.	Fra Sjælland Syd
1052.	Fra Region Hovedstaden og Kommunekontaktrådet for Region Hovedstaden
1053.	Fra Region Midtjylland og Kommunekontaktrådet for Region Midtjylland
1054.	Fra Vejle Kommune - Borgmestervejen
1055.	Fra Tønder Kommune
1056.	Fra Tom Honore
1057.	Fra Sebastian Frische – Jernbane til Aalborg Lufthavn
1058.	Fra Region Nordjylland og KKR
1059.	Fra Bent Johansen, Inocunsult
1060.	Fra Næstved Kommune
1061.	Fra Cykellogisk Institut
1062.	Fra Kai Baier
1063.	Fra Mogens Knudsen
1064.	Ole Grabæk
1065.	Fra Arla Foods
1066.	Fra Landbrugsrådet
1067.	Fra Ørestadsselskabet
1068.	Fra Vestegnssamarbejdet
1068.1.	Bilag 1
1068.2.	Bilag 2
1068.3.	Bilag 3
1069.	Fra Movia

1070.	Fra Jammerbugt Kommune
1071.	Fra Schiller Instituttet
1072.	Fra ITSDanmark
1073.	Fra Center for Trafik og Transport DTU
1074.	Fra Rådet for Bæredygtig Trafik
1075.	Fra Omegnskommunernes samarbejde
1076.	Fra Dansk Cyklist Forbund
1076.1.	Cykelparkeringshåndbog
1077.	Fra Foreningen Egholm Venner
1078.	Fra Erhvervslivet på Fyn
1079.	Fra Mogens Bringø
1080.	Fra Øresundsbron
1081.	Fra Öresundskomiteen
1082.	Fra David Stray Jørgensen
1083.	Fra Lauritz Gregersen
1084.	Fra Mads Mikkel Tørslef
1085.	Fra Jimmy Flindt
1086.	Fra ITD - International Transport Danmark
1087.	Fra Tony H. Meldgaard
1088.	Fra Tommy von Pein
1089.	Fra Stig Bjerg Larsen
1090.	Fra Rådet for Bæredygtig Trafik
1091.	Fra Bycirklen
1092.	Fra Københavns Kommune – Ritt Bjerregaard
1093.	Fra Aalborg Kommune
1094.	Fra Rådet for Bæredygtig Trafik
1095.	Fra Hans Myrup
1096.	Fra Landsdelscenter MidtVest
1097.	Fra Erhvervslivet i Holbæk, Kalundborg og Odsherred
1098.	Fra Udviklingsråd Sønderjylland
1099.	Fra Ringkjøbing-Skjern Kommune
1100.	Fra Rederiforeningen for mindre skibe
1101.	Fra Casper Morell Ris
1102.	Fra Det Økologiske Råd
1103.	Fra Rådet for Bæredygtig Trafik
1104.	Fra Erhvervskontaktudvalget i Århus
1105.	Fra Per Hommelgaard
1106.	Fra Connie Mønster Nielsen m.fl.
1107.	Fra Akademiet for de Tekniske Videnskaber
1108.	Fra Region Midtjylland
1109.	Fra Netværk mod Vestforbindelsen (Limfjordsforbindelsen)
1110.	Fra Trafikselskaberne i Danmark
1111.	Kaj Kunstmann
1112.	Fra Slagelse Kommune
1113.	-

1114.	Fra John Christiansen
1115.	Fra DN Østjylland
1116.	Fra Region Midtjylland
1117.	Fra Mogens Bringø
1118.	Fra Eigil Christensen
1119.	Fra Region Hovedstaden
1120.	Fra Tønder Kommune
1121.	Fra Poul Andreasen
1122.	Fra Poul Andreasen
1123.	Fra John Christiansen
1124.	Fra Kjeld Christiansen
1125.	Fra Leni Petersen
1126.	Fra Morten Aalbæk Kristensen
1127.	Fra Jacob Svendsen
1128.	Fra Midttrafik
1129.	Fra Saso Kotevski
1130.	Fra Rådet for Bæredygtig Trafik
1131.	Fra Eigil Christensen
1132.	Fra Lars Nikolaisen
1133.	Fra Ritzau
1134.	Fra Annette Bønsdorff
1135.	Fra Danske Regioner
1136.	Fra Midttrafik
1137.	Fra Freddy Lindorff Bager
1138.	Fra Freddy Lindorff Bager
1139.	Fra Freddy Lindorff Bager
1140.	Fra Danske Havne
1141.	Fra Henning Øris Jensen
1142.	Fra Dansk Byplanlaboratorium

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Dato 28. februar 2007
J. nr. 101-65

Vedligeholdelse af statsvejnettet

1. Indledning

Statsvejnettet udgør en betydelig værdi for det danske samfund, og er et centralt element i transporten af både gods og personer. Statsvejnettet udgør desuden hovedtransportkorridorerne mellem Danmark og det øvrige Skandinavien og Europa og nationalt mellem de danske landsdele og regioner.

Staten har som følge af kommunalreformen pr. 1. januar 2007 overtaget de største og mest overordnede amtsveje, og statsvejnettet er således vokset fra ca. 1.600 km til ca. 3.800 km[1]. Vejdirektoratet er pt. ved at gennemgå tilstanden på det samlede nye statsvejnet.

Nedenfor behandles i videst muligt omfang det samlede nye statsvejnet. I visse tilfælde haves der på nuværende tidspunkt alene data for det tidligere statsvejnet.

Det nye statsvejnet udgør ca. 5 pct. af det samlede offentlige vejnet i Danmark, og over 40 pct. af den samlede vejtrafik afvikles på disse veje. Det samlede trafikomfang på det ny statsvejnet udgjorde i 2005 over 20 mia. km, svarende til knapt 4.000 km pr. dansker.

Den regnskabsmæssige værdi af det tidligere statsvejnet er opgjort til godt 40 mia. kr. Opgjort på nyanskaffelsesprisen er værdien i størrelsesordenen det dobbelte. Hertil kommer værdien af de 2.200 km vejnet, som er overtaget fra amterne. Vejdirektoratet har igangsat arbejdet med at opgøre værdien af hele det nye statsvejnet.

Vejdirektoratets budget til drift og vedligehold af statsvejnettet er fastlagt på grundlag af bevillinger i Finansloven. Den samlede driftsbevilling i 2007 er på ca. 950 mio. kr.[2] Denne bevilling omfatter udover hovedposter til drift og vedligehold af veje og broer også posterne overordnede opgaver i form af planlægning og kontakt til andre myndigheder og borgere mv., trafikal drift der omfatter trafiksikkerhedsmæssige foranstaltninger såsom kampagner og kontakt til politi omkring fremkommeligheden, vedligeholdelse af sikringsforanstaltninger ved krydsning mellem privatbaner og veje samt myndighedsopgaver såsom sagsbehandling i forbindelse med klager o.l.

---

[1] Omfatter det statslige offentlige vejnet der finansieres via finansloven. Vejstrækninger ejet af staten via Sund & Bælt Holding A/S indgår ikke heri.

[2] Jf. Finanslov 2007 konto 28.21.30.10 Drift og vedligeholdelse af veje og broer.

For de nye statsveje som er overdraget fra amterne pr. 1. januar 2007 gælder, at disse strækninger, når Vejdirektoratets kortlægning af vejnettets tilstand er tilendebragt, kan indgå i den samlede prioritering af vedligeholdelsesindsatsen på samme informationsgrundlag, som gælder for det hidtidige statsvejnet. Dette arbejde gennemføres i 2007. Indtil resultaterne foreligger, vil vedligeholdelsesindsatsen ske på baggrund af de informationer, som er overtaget fra hvert af de enkelte amter.

I det følgende tages der således udgangspunkt i den viden, som Vejdirektoratet har opbygget vedrørende statsvejnettet, som det så ud frem til 1. januar 2007.

2. Prioritering af vedligeholdelsesindsatsen

Vejdirektoratet foretager, inden for de gældende budgetmæssige rammer, den løbende prioritering af vedligeholdelsesindsatsen. Prioriteringen sker på baggrund af en konkret faglig vurdering af tilstanden på vejnettets enkeltdele i form af belægninger, broelementer, bygværker mv. Arbejdet er tilrettelagt med henblik på at opnå størst samfundsmæssigt nytte af indsatsen.

Det er vigtigt at den værdi, som statsvejnettet repræsenterer for samfundet, løbende vedligeholdes.

Dette skyldes for det første, at eventuel manglende vedligeholdelse på sigt kan have konkrete konsekvenser for både fremkommeligheden og sikkerheden i form af dårligere vejgreb og manøvreforhold, uensartede hastigheder og øget slitage på køretøjerne mv. For det andet viser erfaringerne, at en rettidig vedligeholdelse samlet set er mindre omkostningskrævende end en senere genopretning af nedbrudt infrastruktur. Den politiske prioritering af udgifterne hertil skal i sagens natur ses i forhold til den samlede politiske prioritering af de til rådighed værende midler.

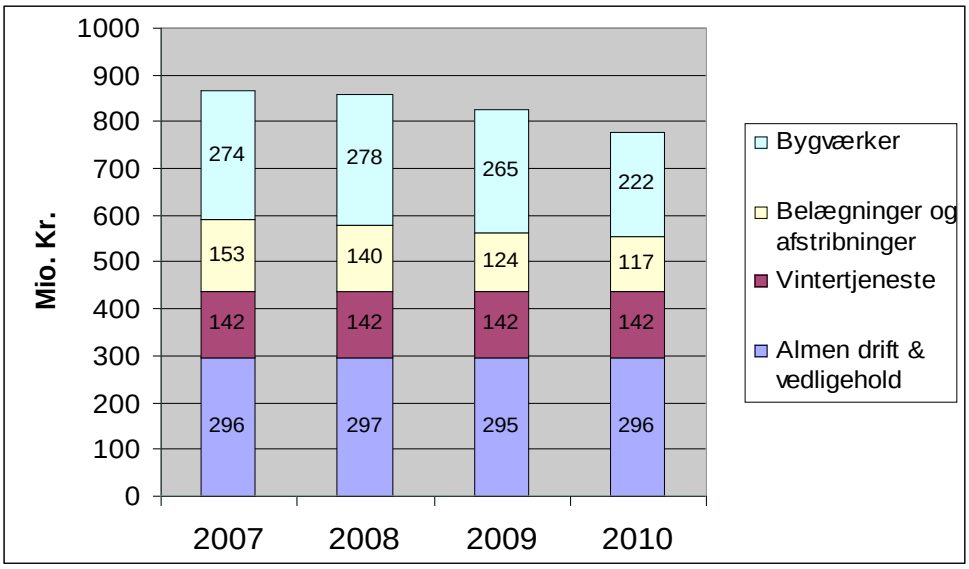
De grundlæggende elementer i vedligeholdelsesindsatsen består af almen drift, vintertjeneste, asfaltbelægninger og vedligeholdelse af bygværker i form af bl.a. broer og støjskærme, jf. boks 1.

Boks 1: Elementer i vejvedligehold

Almen Drift	Renholdelse, græsslåning, vedligeholdelse af afvandingselementer, reparation og udskiftning af tavler og autoværn, beplantningspleje, vejbelysning samt reparation og udskiftning af øvrigt udstyr
Vintertjeneste	Glatførebekæmpelse og snerydning
Asfaltbelægninger	Udlægning af slid- og bærelag, reparationsarbejder samt afstribningsarbejder
Bygværker	Vedligeholdelse og reparation af små og store broer og tunneler, støttemure, støjskærme, skilteportaler og færgelejer

Af Vejdirektoratets samlede bevilling på ca. 950 mio. kr. i 2007 udgør det rene aktivitetsbaserede budget til drift og vedligehold af veje og broer godt 865 mio. kr. I nedenstående Figur 1 er vist fordelingen i hovedposter på drift og vedligeholdelsesområdet i finansåret 2007 og budgetoverslagsårene frem til og med 2010.

Figur 1: Drift og vedligeholdelse fordelt på hovedposter i Finanslov 2007 (mio. kr.)



Vejdirektoratet har derudover en række bevillinger til mindre anlægsprojekter, som også har relevans for vedligeholdelsesindsatsen, idet de opgraderer den eksisterende kapacitet eller udskifter ældre anlæg. Vejdirektoratet råder således over en pulje til mindre anlægsprojekter på det eksisterende vejnet, som i 2007 er på godt 130 mio. kr. Dertil kommer Puljen til sikkerhed og bedre kapacitet, som blev vedtaget med trafikaftalen fra 5. november 2003, og som udmønter 1 mia. kr. i 2004-12 svarende til 100 mio. kr. pr. i gennemsnit til mindre anlægsprojekter på det eksisterende vejnet.

Vejdirektoratets anvendelse af midlerne til drift og vedligehold, sker, i prioriteret rækkefølge, ud fra hensynet til:

- Fremkommelighed, herunder at vejene er farbare
- Trafiksikkerhed, herunder at vejene er i en tilstand så risikoen for uheld minimeres
- Kapitalbevarende vedligehold, hvor indsatsen tilrettelægges så fordyrende nedbrydning af infrastrukturen undgås

To centrale begreber i forbindelse med prioriteringen af vedligeholdelsesindsatsen er ”normaltilstanden” og ”det vedligeholdelsesmæssige efterslæb”.

”Normaltilstanden” er et begreb, der blev fastlagt i Trafikministeriet og Finansministeriets rapport fra 2001 ”Analyse af det fremtidige vedligeholdelsesbehov på statsvejnettet”.

Normaltilstanden kan som udgangspunkt beskrives som den situation, hvor der er ligevægt mellem den almindelige nedbrydning, der forårsages af vejrlig og slitage, og den fornyelse der sker i form af reparationer m.v., jf. Boks 2.

Boks 2: Den vedligeholdelsesmæssige normaltilstand

Almen drift gennemføres i et omfang, der sikrer såvel bevarelse som et æstetisk og servicemæssigt niveau, der svarer til lignende veje i det nærmeste udland og til lokale og regionale veje
Vintertjeneste gennemføres i et omfang, der svarer til trafikanternes forventninger, og således at ulykker som følge af glat føre bliver forebygget
Alle **belægninger** vedligeholdes og udskiftes som foreskrevet i vejreglerne
Reparation og vedligehold af **bygværker** sker i tide, således at accelererende nedbrydning forebygges, og sikkerhed og fremkommelighed opretholdes på det oprindeligt tilsigtede niveau, således at bl.a. broernes bæreevne bliver opretholdt

Et vejanlæg i form af broelementer og vejbelægning har typisk kun et meget lille vedligeholdelsesbehov i en årrække efter opførelsen. Hvis der herefter ikke vedligeholdes tilstrækkeligt, f.eks. således at slidlaget på en vej ikke genoprettes, er der risiko for, at de bærende konstruktioner tager skade. Reparationer af bærende konstruktioner er væsentligt mere omfattende og kostbare end tilstrækkeligt almindeligt vedligehold.

Hvis vedligeholdelsestilstanden for det samlede statsvejnet er under normaltilstanden, kan der være risiko for at bærende konstruktioner på vejnettet bliver nedbrudt. Dette indebærer, at det investeringsniveau der i normaltilstanden ville sikre ligevægt, ikke længere vil være tilstrækkelig til at opretholde vejnettets tilstand. Der vil dermed være risiko for, at der opbygges et efterslæb. I praksis vil det dog være vanskeligt fuldstændig konstant at opretholde normaltilstanden.

”Det vedligeholdelsesmæssige efterslæb” opgøres typisk som en økonomisk værdisætning af de arbejder, der vurderes nødvendige for at bringe vejnettet i en normaltilstand. Vurderingen af tilstanden sker bl.a. ved konkret inspektion af de enkelte bygværker mv. Denne vurdering indeholder i sagens natur et skønsmæssigt element.

Med henblik på at prioritere indsatsen registrerer Vejdirektoratet tilstanden på vejnettets bestanddele i forskellige it-baserede optimeringsværktøjer og systemer, f.eks. det såkaldte BELMAN-system vedrørende belægninger og DANBRO-systemet til registrering af broelementer. Disse værktøjer gør det muligt for Vejdirektoratet at foretage en samlet bro- og slidlagsprioritering af vedligeholdelsesindsatsen på det samlede statsvejnet med henblik på at optimere anvendelsen af midlerne til drift og vedligeholdelse.

Vedligeholdelsesefterslæbets mængder beregnes ved hjælp af disse it-systemer, vedligeholdelsesefterslæbets akkumulerede omkostninger beregnes ved at anvende aktuelle markedspriser for typiske arbejder.

3. Politiske aftaler om vedligeholdelsesindsatsen

Den nuværende vedligeholdelsesindsats på det tidligere statsvejnet bygger på Trafikaftalen af 22. oktober 2002 mellem regeringen og Dansk Folkeparti, der blev indgået i forbindelse med vedtagelsen af finansloven for 2003.

Finanslovsaftalen for 2003 indebar, at der samlet blev afsat ca. 1,5 mia.kr. i merbevilling til vejvedligeholdelse, jf. Tabel 1 nedenfor:

Tabel 1: Merbevilling til vejvedligeholdelse i FL 2003

Mio.kr. – 2003 prisniveau	2003	2004	2005	2006	2007	I alt
Forslag til finanslov 2003 (udgangspunkt)	588	327	315	310	0	1.540
Finanslov 2003	588	643	630	617	605	3.083

Som det fremgår af Tabel 1, var der tale om en fordobling af det forudsatte bevillingsniveau på det daværende statsvejnet i perioden 2003-2007 således, at der gennemsnitligt blev afsat ca. 615 mio.kr. årligt til vejvedligeholdelse, dvs. i alt 3,1 mia. kr. Til sammenligning blev der i perioden 1998-2002 gennemsnitligt afsat ca. 560 mio.kr. årligt, dvs. i alt 2,8 mia. kr.

4. Statsvejenes vedligeholdelsestilstand

Vejdirektoratet har som et led i drifts- og vedligeholdelsesindsatsen fra 2003 dels stoppet tidligere års accelererende efterslæb, dels nedbragt det samlede vedligeholdelsesefterslæb på det tidligere statsvejnet. Der er i perioden 2002-2005 samlet set sket en nedbringelse af efterslæbet med ca. 180 mio. kr., jf. Tabel 2 nedenfor. Efterslæbet udgør dermed ca. 2 pct. af værdien af det samlede statsvejnet i 2005. Opdaterede tal for 2006 forventes at foreligge i løbet af kort tid.

Tabel 2: Udviklingen for vedligeholdelsesefterslæbet på det tidligere statsvejnet

	2002	2003	2004	2005
Efterslæb (mio. kr. løbende priser)	970	770	730	797
Efterslæb som andel af statsvejnettets samlede værdi	2,4%	1,9%	1,8%	2%

Note: statsvejnettets samlede regnskabsmæssige værdi er opgjort til 40 mia. kr. i 2002.

At der i perioden er udsving i efterslæbets størrelse skyldes flere faktorer. For det første er opgørelsen af efterslæbet afhængig af udviklingen i markedsprisen på materialer til brug for vedligeholdelsen, bl.a. priserne på asfalt.

For det andet varierer det samlede omfang af vedligeholdelsesopgaver fra år til år både i antal og i forhold til omkostninger.

For det tredje er der forskel i de fysiske påvirkninger af vejnettet, herunder især vejrliget. Er der tale om en hård vinter, som det f.eks. var tilfældet vinteren 2005/06, er slitagen på vejnettet særligt stor.

En endelig opgørelse af efterslæbet på hele det nye statsvejnet vil afvente Vejdirektoratets kortlægning af de nye statslige vejes vedligeholdelsestilstand.

Vejdirektoratet har i sin gennemgang af tilstanden og udviklingen på det tidligere statsvejnet fra september 2006 bl.a. udarbejdet oversigter over restlevetiden for slidlagene, antallet af broelementer med reparationsbehov og den samlede aldersfordeling for broer på statsvejnettet[3].

Restlevetiden for belægningerne på den største del af det tidligere statsvejnet er mellem 0 og 3 år, jf. Figur 2. Den typiske levetid for en belægning er 12 år, og i en normaltilstand vil restlevetiden således fordele sig omkring 6 år. Med et investeringsniveau svarende til en sådan gennemsnitlig levetid, vil der være en stabil ligevægt mellem på den ene side den løbende nedbrydning og på den anden side den løbende vedligeholdelse.

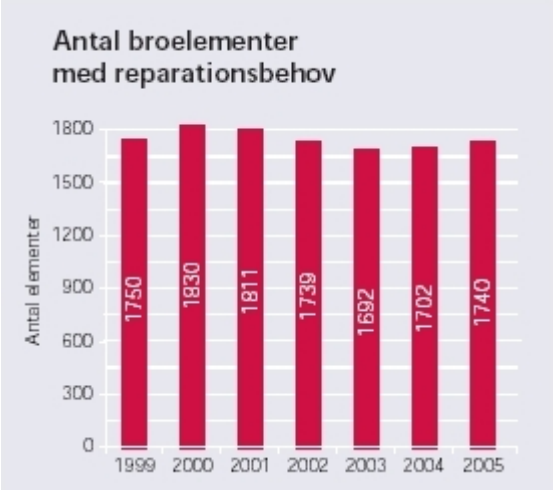
Figur 2: Slidlagenes restlevetid

Antallet af broelementer med reparationsbehov har været stort set uændret i perioden fra 1999 til 2005, jf. Figur 3. Det bemærkes dog, at selvom antallet er

[3] Kilde: Vejdirektoratet Rapport 312 2006 "Statsvejnettet – Oversigt over tilstand og udvikling"

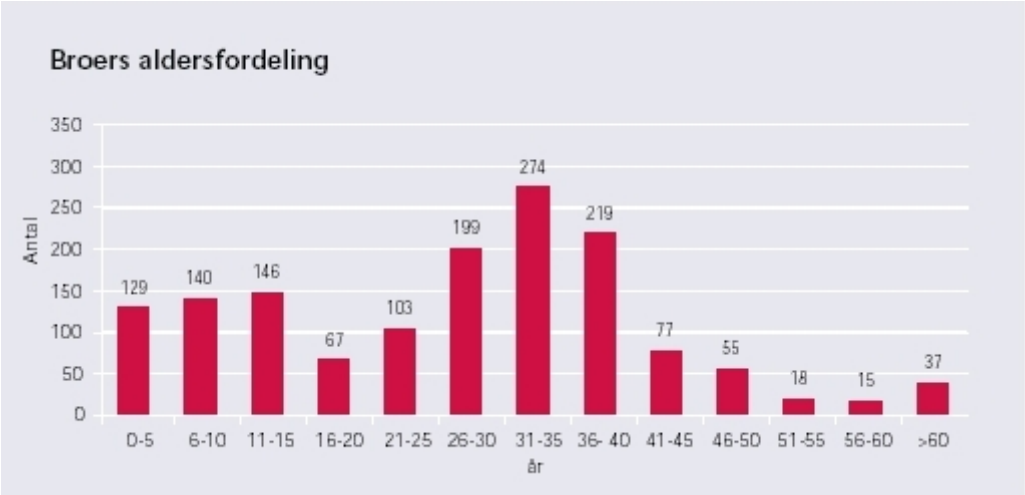
broeelementer med reparationsbehov har været nogenlunde konstant er det samlede vedligeholdelsesefterslæb reduceret betydeligt, jf. tabel 1.

Figur 3: Broelementer med reparationsbehov



Størstedelen af broerne på det tidligere statsvejnet er mellem 25 og 40 år gamle, og ca. 60 pct. af alle broer er over 25 år gamle, jf. Figur 4. Dette har betydning for vedligeholdelsesindsatsen, idet vedligeholdelsesbehovet i de første 25 år af en bros levetid er relativt lille, hvorefter behovet for vedligeholdelse udvikles.

Figur 4: Broers aldersfordeling

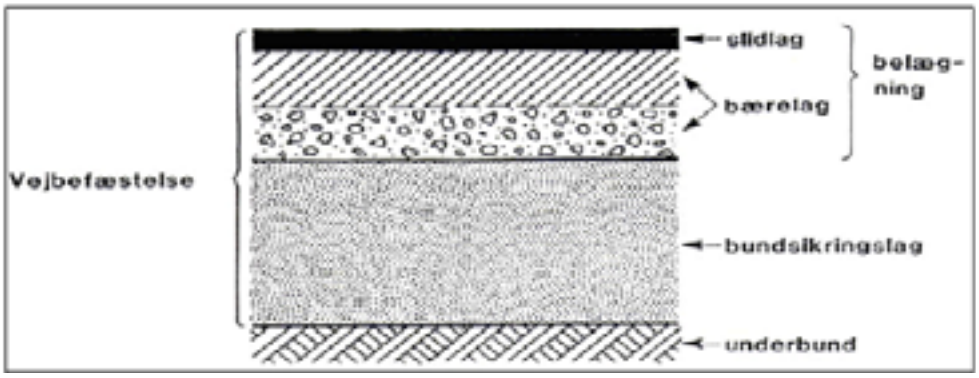


5. Slid på vejnettet

Den vigtigste faktor i arbejdet med at prioritere vedligeholdelsesindsatsen på statsvejnettet er registreringen af den slitage, der sker på infrastrukturen som følge af påvirkning fra trafikken og fra vejrliget i form af regn, kulde, varme, ilt og lys. Nedenfor er alene omtalt den påvirkning, der skyldes trafikken.

Trafikkens slid på vejene afhænger af dels trafikkens omfang, dels køretøjernes typer. Sliddet på en vej opgøres som summen af det slid, som hvert enkelt køretøj giver anledning til. Der er stor forskel på, hvor meget de enkelte køretøjer slider på vejene, idet det afhænger af det tryk, der ligger på køretøjets aksler. En personbil slider kun i det allerøverste lag i form af slid-laget, afstribning mv., mens en tung lastbil også kan påvirke bærelag og bundsikring, jf. Figur 5 nedenfor.

Figur 5: Opbygning af vejkassen



Når man skelner mellem køretøjernes typer, er det især bilernes vægt, der er afgørende for sliddet på vejene. Bilernes vægt opgøres efter det tryk, der ligger på bilens aksler. Det maksimale tilladte akseltryk i national trafik er 10 tons, og biltrafikkens omfang beregnes derfor efter, hvor mange ækvivalente, dvs. omregnede, 10 tons akseltryk (Æ10) trafikken svarer til.

De typiske lastbiltyper i dansk trafik belaster i gennemsnit vejnettet med mellem 0,9 og 1,6 Æ10. Dvs. at en lastbil slider i gennemsnit 9.000 til 16.000 gange mere end en stor personbil. Når trafikkens slid på vejene skal opgøres, er det derfor lastbiltrafikken, der er den afgørende faktor.

Der planlægges et forsøg med indførelse af modulvogntog på det danske vejnet. Modulvogntog er kendetegnet ved at være længere end de lastbiler der i dag må køre på vejene. Groft sagt kan to modulvogntog transportere samme mængde som tre almindelige lastbiler. Der kan derfor være tale om, at modulvogntogene vil mindske slitagen på vejnettet. Dette skyldes, at det er trykket på akslerne, der er afgørende for vejsliddet, og modulvogntogenes akseltryk vil ikke være højere end en normal lastbils akseltryk.

Nedenstående Kort 1 viser fordelingen af Æ10, dvs. slidbelastningen, på det nye statsvejnet. Det største vejslid sker på E45 fra Ålborg til grænsen og på E20 fra Trekantområdet til hovedstadsområdet – dvs. hovedparten af det store motorvejs-H.

Kort 1: Fordelingen af slid på statsvejnettet opgjort i Æ10

Visse transporter er betydeligt tungere end de normale lastbiler. Det drejer sig f.eks. om transporter af vindmøller, mobilkraner, transformatorer, særlige betonkonstruktioner o.l. Disse transporter betegnes som særtransporter og kan veje op til 500 tons. Den typiske vægt for vindmølletransporter, som er den hyppigste type særtransport, er ca. 80 tons.

For særtransporter kræves en særlig tilladelse fra politiet, og transporten skal fortrinsvist ske på den del af vejnettet, der er klassificeret som "Tungvognsvejnet". Tungvognsvejnettet omfatter både stats- og kommuneveje, og er opdelt efter hvor tunge transporter der kan køre på de respektive veje.

Selvom særtransporterne er mange gange tungere end normale lastbiler, udgør det samlede vejslid fra disse køretøjer kun en lille del af det samlede vejslid. Der gives årligt tilladelse til ca. 30.000 særtransportkørsler.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Dato 27. april 2007
J. nr. 101-65

Jernbaneinfrastrukturens tilstand

Sammenfatning

Trafikaftalen fra 2006 mellem regeringen, Dansk Folkeparti og Det Radikale Venstre medfører en fuldstændig afvikling af efterslæbet på banenettet i 2014 (eksklusiv signaler). Der er endvidere truffet en principbeslutning om at udskifte signalsystemerne på fjernbanen og S-banen senest i 2020. På fjernbanen baseres signalsystemet på den europæiske standard ERTMS. Aftalen bygger videre på trafikaftalerne fra 2003 og 2005.

Som grundlag for trafikaftalen fra 2006 er der foretaget et grundigt analysearbejde i forhold til at fastlægge den nuværende kvalitet af jerninfrastrukturen. På signalområdet er der gennemført en tilstandsanalyse, der har vist, at signalsystemet på fjernbanen senest skal udskiftes i 2020, når det nuværende ATC-system skal udskiftes. For de resterende fagområder (spor, broer, transmission mv.) er der foretaget en analyse af omkostningen ved at afvikle det samlede efterslæb frem til 2014.

I dette notat opsummeres resultaterne af disse analyser og de allerede trufne beslutninger beskrives. Derudover redegøres til forventningerne til perioden 2015-2035. Beskrivelsen baserer sig på en indledende analyse, hvorfor der tages forbehold for resultaterne.

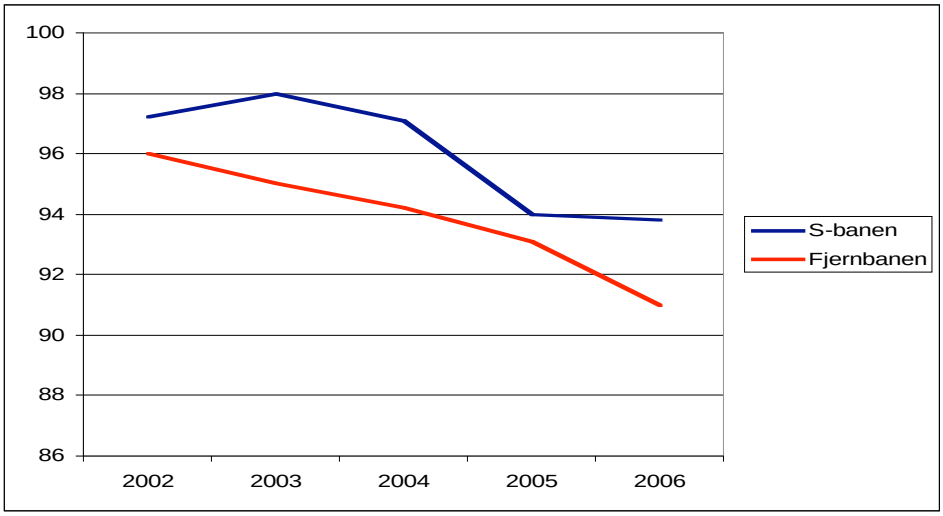
Dette notat omhandler alene den del af det danske jernbanenet, som Banedanmarks har ansvaret for.

I forbindelse med fornyelsen af Banedanmarks net er det vigtigt, at der koordineres med andre interessenter – typisk i forbindelse med banens skæring med veje (overkørsler, broer osv.). I sådanne tilfælde tager Banedanmark kontakt til andre interessenter, således at de har mulighed for at påvirke den praktiske afvikling af arbejdet, og evt. finansieringsspørgsmål kan afklares.

Infrastrukturens overordnede udvikling

Udviklingen i den danske jernbaneinfrastrukturs performance er gennem de seneste år blevet forværret. Dette illustreres af figur 1, der viser udviklingen i den regularitet, som Banedanmark har kunnet levere til sine operatører på fjernbanen og S-banen siden 2002 (kaldet kanalregulariteten). Overordnet set kan udviklingen forklares med årtiers underinvestering i jernbanen.

Figur 1: Udvikling i kanalregulariteten på fjernbanen og S-banen 2002-2006



Forklaringen på at årtiers underinvestering i jernbanenettet har fået effekt over en så relativ kort periode, er primært anlæggets livscyklus. For at sikre et velfungerende skinnenet er det nødvendigt at foretage løbende fornyelse efterhånden som enkeltkomponenter nedslides. Anlæggets generelle performance vil dog kunne opretholdes ud over de enkelte komponenters levetid gennem en fokuseret vedligeholdelsesindsats. Efterhånden som flere og flere komponenters levetid overskides, begynder den samlede performance at falde, idet antallet af fejl bliver så massive, at det ikke længere er til at håndtere via det løbende vedligehold. Det er denne situation, der er opstået på skinnenettet i løbet af de seneste år.

Efterslæbsbegrebet

Udgangspunktet for vurderingen af jernbaneinfrastrukturens kvalitet har været en vurdering af anlæggenes efterslæb. Ved efterslæb forstås, at den teknisk-økonomiske levetid er overskredet. Det betyder, at anlægget enten har reduceret funktionalitet eller vedligeholdelsesomkostninger, der totaløkonomisk set overskrider den alternative fornyelsesomkostning. Efterslæbsbegrebet udtrykker således dels en teknisk risiko med trafikal betydning, dels en økonomisk risiko for at udgiften til den løbende vedligeholdelse overstiger de alternative omkostninger ved fornyelse ud fra en livscyklusbetragtning.

Efterslæbet opgøres som de investeringer, der ville være nødvendige, hvis alle anlæg, hvis alder har overskredet den forventede levetid, skulle udskiftes. Der vil i sagens natur hele tiden være nye anlæg, der kommer i efterslæb, hvis der ikke foretages de nødvendige investeringer. Derfor angives efterslæbet nedenfor som den udgift, der skal til, hvis det allerede opbyggede efterslæb skal afvikles, samt det, der skal til, for at forhindre at et nyt efterslæb opstår frem til 2014.

Aftale om trafik for 2007

Nedenfor angives en række investeringsniveauer for perioden 2007-2014, der vil være nødvendige for at afvikle det samlede efterslæb på de nævnte faggrupper. Med undtagelse af signalområdet, så er der med Aftale om trafik for 2007 mellem regeringen, Dansk Folkeparti og Det Radikale Venstre afsat de nødvendige bevillinger til at afvikle det samlede efterslæb i 2014. Således er det forventningen, at der med undtagelse af signalområdet ikke vil være efterslæb på de anlægselementer, der har direkte indflydelse på regulariteten i 2015.

De områder, der ikke har direkte indflydelse på regulariteten – som f.eks. trafikinformation eller perroner, er behandlet som et tilvalg, idet effekten af efterslæbet holdes nede på et niveau, der ikke vil påvirke trafikafviklingen.

Udviklingen i perioden fra 2015-2035

Banedanmark har foretaget en overordnet fremskrivning af det forventede investeringsbehov for perioden 2015-2035 ekskl. signaler, hvis det skal undgås, at der igen opstår et efterslæb.

Fremskrivningen viser, at det gennemsnitlige behov pr. år frem til 2035 vil ligge på niveauet for det gennemsnitlige behov i perioden 2007-2014. Der vil dog være tale om markante udsving over perioden, ligesom der vil være tale om forskydninger imellem fagområderne. Der redegøres kort for den forventede udvikling for de enkelte fagområder nedenfor.

Spor

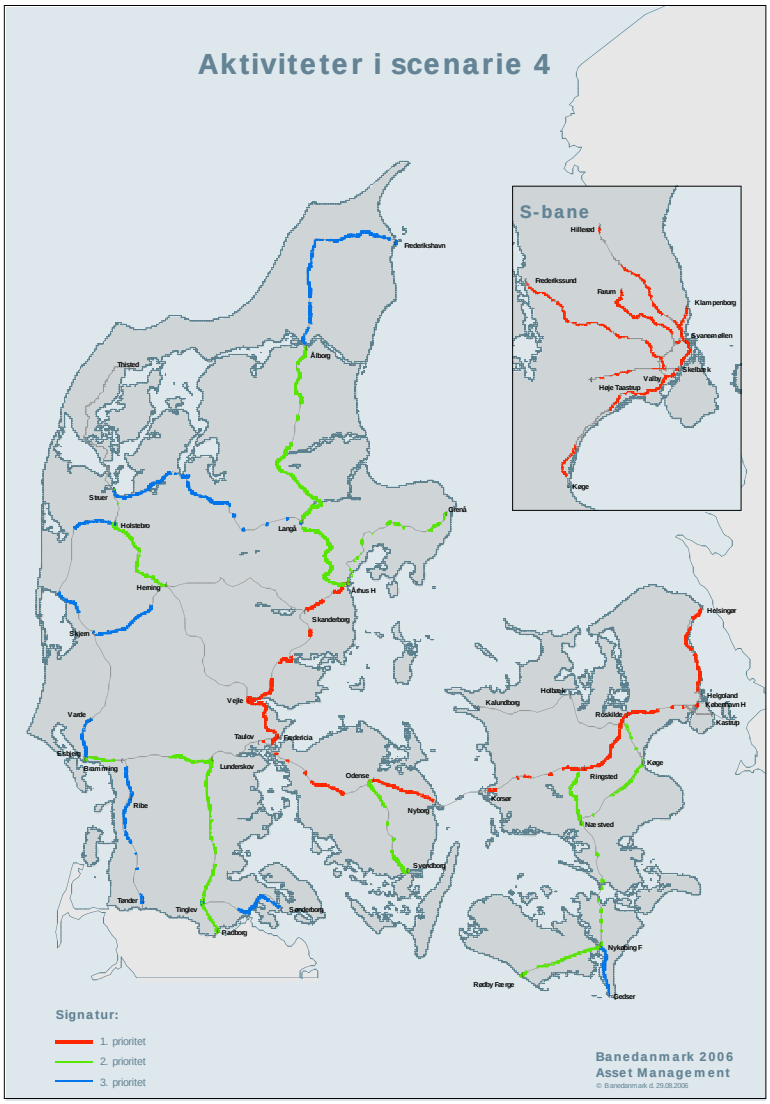
Den sidste store fornyelse af det statslige jernbanenet fandt som nævnt sted fra midten af 60'erne og frem til midten af 70'erne. Således har sporene i dag en gennemsnitsalder på omkring 30 år.

Banedanmark er ansvarlig for fornyelse og vedligehold af ca. 3.100 km spor, der primært anvendes til transport af passagerer. Derudover har Banedanmark ansvaret for ca. 450 km sidespor, der anvendes til opstilling af tog samt en række gods- og restbaner. Sporområdet udgør mere end halvdelen af Banedanmarks forbrug på fornyelse og vedligeholdelse. Sporområdet kan groft opdeles i to kategorier: 1) passagerspor og 2) andre anlægselementer.

Et spor består overordnet set af tre anlægselementer: skinner, sveller og ballast. For de spor, der direkte anvendes til passagertransport, anslås det, at primo

2007 er levetiden for ca. 40 % overskredet på mindst et af de tre centrale anlægselementer. Med andre ord er ca. 40 % af alle passagervendte spor i efterslæb i dag. Det forventes at koste ca. 5 mia. kr. i perioden 2007 – 2014 i *fornyelse* at sikre, at passagersporene ikke er i efterslæb i 2015.

Figur 2: Kort over Banedanmarks sporaktiviteter 2007-2014



I forhold til sporområdets tilstand bør det også fremhæves, at der er identificeret et vedligeholdelseseftersløb på ca. 150 mio. kr. Selv om dette eftersløb umiddelbart kan virke lille i forhold til det store eftersløb på fornyelse, har det uforholdsmæssigt store effekter på regulariteten. Det forventes, at dette eftersløb kan afvikles over tre år. Det vurderes, at Banedanmark derefter årligt skal anvende ca. 265 mio. kr. pr. år. i gennemsnit på vedligehold af spor frem til 2014.

Udover afviklingen af eftersløbet på de passagervendte spor er der identificeret et eftersløb på sporstoppere, overkørsler, underbund, sidespor samt gods- og restbaner. Det vurderes, at det vil koste ca. 1 mia. kr. at indhente dette eftersløb.

Der er foretaget et groft estimat af behovet til fornyelse og vedligehold af spor fra 2015-2035. Det viser, at der vil være tale om et steady state niveau på omkring 400 mio. kr. pr. år til fornyelse og et lidt lavere niveau til vedligeholdelse i

forhold til gennemsnittet pr. år i perioden 2007-2014. Der vil dog være tale om udsving over perioden.

Broer

Banedanmark har fuldt eller delvist ejerskab over seks[1] store og 1.863 mindre broer og tunneler. Den samlede tilstand af broerne karakteriseres som rimelig god. Således er broernes gennemsnitlige alder 67 år, hvilket skal ses i forhold til en teoretisk levetid på 110-140 år.

Hvis broernes levetid skal udnyttes fuldt ud, forudsætter det dog, at den nødvendige løbende fornyelse og vedligeholdelse gennemføres. Idet investeringsniveauet i en række år har ligget under dette niveau, er der således opbygget et investeringsefterslæb, der blot endnu ikke har givet sig udtryk i en egentlig nedbrydning af broerne. Udfordringen på broområdet er således at sikre, at broernes tilstand opretholdes på det nuværende niveau, ved at afvikle det nuværende efterslæb samt sikre, at et nyt efterslæb ikke opstår fremadrettet.

Det er vurderet, at det frem til 2014 vil være nødvendigt at forny og vedligeholde mere end 600 broer. Det vil i gennemsnit koste ca. 270 mio. kr. pr. år eksklusiv investeringer i mindre anlægselementer. En sådan investering vil afvikle det allerede opbyggede efterslæb samt sikre at broerne kommer ind i en steady state situation. Således kan det forventes, at investeringerne i broer i perioden 2015-2035 vil være en smule mindre end i perioden 2007-2014.

Som angivet har en bro en teoretisk levetid på ca. 110-140 år. Idet langt de fleste broer er opført i perioden 1915-1925, må det forventes, at der opstår et større investeringsbehov efter 2035.

Kørestrøm

Banedanmarks kørestrømsanlæg dækker S-banen samt strækningen Helsingør – København – Fredericia - Sønderborg. Anlægget består af 1.321 km køreledning på fjernbanen og 435 km køreledning på S-banen samt 10 fordelingsstationer og 37 omformerstationer. Således er 41 % af skinnenettet elektrificeret.

[1] Det drejer sig om jernbanedelen på den gamle Lillebæltsbro, Storstrømsbroen, Masnedsundbroen, Oddesundbroen og Kong Frederik IX's bro samt fuldt ejerskab over Limfjordsbroen.

Figur 3: Kort over Banedanmarks kørestrømsanlæg

Kørestrømsanlægget på fjernbanen blev anlagt i perioden 1985 til 1998. S-banen er løbende blevet udbygget siden 1930'erne og har altid været elektrificeret. Generelt er både fjernbanens og S-banens kørestrømsanlæg i en god tilstand. I perioden frem til 2015 udestår dog enkelte større fornyelsesopgaver på S-banen samt etableringen af en fordelingsstation på Vestfyn. Derudover forventes kørestrømsanlægget på Køge Bugt banen at skulle ombygges i perioden 2015-2017.

Idet hovedparten af fjernbanens køreledningsanlæg er anlagt i løbet af en halv snes år, vil udgifterne til fornyelsen af dette anlæg også falde over en forholdsvis kort periode. Det vurderes, at investeringsbehovet af den grund vil stige markant omkring 2025 og frem til mindst 2035.

Stærkstrøm

Faget stærkstrøm består af 13 forskellige komponentgrupper, der indholds-mæssigt er meget forskellige.

Tabel 1: Oversigt over anlægselementer på stærkstrømsområdet

Anlægselement	Stk.
Perronbelysning	212
Rangerbelysning	30
Hovedtavler	1631
Undertavler	4417
Sporskiftevarme, el	1679
Sporskiftevarme, gas	522
Køle & Ventilationsanlæg	503
Pumper	266
Nødstrøms- og UPS-anlæg	213
Elevatorer	104
Brandalarm- og brandslukningsanlæg	48
Togforvarmeanlæg	80
Fremmednetstik	820

Idet det samlede efterslæb på disse anlægskomponenter afvikles i perioden 2007-2014, forventes det, at der vil være et mindre fald i fornyelsesomkostnin-gerne fra 2015 og frem.

Tele, it og transmission

Fagområdet tele, it og transmission dækker over en række forskellige anlægs-komponenter. I forhold til infrastrukturens tilstand på langt sigt må især transmission, radio og trafikinformation fremhæves.

Transmissionsanlægget sikrer kommunikationen mellem fjernstyringsanlæg, sikringsanlæg og signaler i forbindelse med trafikkens afvikling. Samtidig giver transmissionsanlægget mulighed for radio- og telekommunikation samt trafik-information. Der er således tale om en helt essentiel del af driften af en moder-ne jernbane. De væsentligste elementer i dette er kabler og kommunikations-komponenter. Allerede i dag vurderes en række kommunikationskomponenter på transmissionsanlægget at have overskredet sin levetid. Disse komponenter vil blive udskiftet frem til 2014, således at disse kommer i en steady state situa-tion. En række af kablerne (kobber- og fiberkabler) vil komme i efterslæb efter 2014, hvilket vil betyde, at investeringsbehovet stiger markant.

Med Aftale om trafik for 2007 er det besluttet at udskifte hele radioanlægget på fjernbanen og S-banen med et system baseret på den europæiske standard GSM-R. Dette system forventes at være i drift i 2013. I forbindelse med ud-skiftning af signalsystemet på fjernbanen vil det blive nødvendigt at udvide ra-diosystemet, således at kan understøtte ERTMS niveau 2. Med radioanlæggets

forventede levetid vil der igen være behov for store investeringer i radio i 2024-2025.

Banedanmarks trafikinformation består af ure, højtalere og skærme på perronerne. På ca. 52 % af alle stationer findes kun højtalere. På disse stationer kan der således ikke kompenseres for højtalernedbrud ved hjælp af skærme.

Med Aftale om trafik for 2007 blev det besluttet dels som minimum at fastholde det nuværende fejlniveau på samtlige strækninger, dels at afvikle det samlede efterslæb på de såkaldte røde strækninger, der består strækningerne Helsingør - København – Århus.

Der pågår løbende en debat om en mulig udbygning af det nuværende informationssystem i forhold til opsætning af flere skærme - herunder ikke mindst de såkaldte handicapskærme, der oplyser ankomst- og afgangstidspunkter med lyd. Derudover vil den forventede udskiftning af signalsystemet med ERTMS niveau 2 betyde, at en række nye medier til trafikinformation kan tages i brug.

Signaler

Den eksisterende signal-infrastruktur består af forskellige signalanlægstyper, hvoraf størstedelen af signalanlæggene er relæbaserede og en mindre del er elektromekaniske anlæg. Signal-infrastrukturen består af 6.837 signaler, 2.864 sporskifter og 563 overkørselsanlæg. Disse styres af 274 sikringsanlæg, hvoraf hovedparten er tilsluttet et overliggende fjernstyringsanlæg.

Signalsystemet har en gennemsnitsalder på ca. 35 år, men der er en stor spredning omkring dette gennemsnit. Det understreges af, at de nuværende danske sikringsanlæg er taget i brug over perioden 1920 til 2006.

Der er i 2006 gennemført en strategianalyse i forhold til en udskiftning af Banedanmarks sikringsanlæg af en ekstern rådgiver. Konklusionen på analysen er, at det nuværende danske togkontrolsystem (ATC), ved en investering i en levetidsforlængelse i 2011, kan holdes i live frem til ca. 2020, hvorefter det vil være nødvendigt at udskifte det. Analysen viste, at det bedst kunne betale sig at totaludskifte signalsystemet i forbindelse med at levetiden på ATC-systemet udløb, da det uanset hvad ville være nødvendigt at ændre sikringsanlæggene.

På baggrund af strategianalysen blev det blev politisk besluttet at igangsætte et signalprojekt, der i efteråret 2008 vil fremlægge et grundlag for politisk beslutning om en totaludskiftning af signalanlæggene senest i 2020. Arbejdet baserer sig på en principbeslutning om, at signalsystemet på fjernbanen skal udskiftes med et system, der baserer sig på den europæiske standard ERTMS, mens der på S-banen forventes indført et standard bybanesystem.

Hvis der sker en totaludskiftning af signalanlæggene frem til 2020, vil det betyde, at fornyelses- og vedligeholdelsesomkostningerne vil falde op imod 2020 til et markant lavere niveau efter 2020. Det er for tidligt at foretage en egentlig

vurdering af, hvorledes den gennemsnitlige udgift pr. år til signalområdet vil være i perioden 2015-2035 i forhold til perioden 2007-2014.

Andre fagområder

Ud over de ovenfor nævnte fagområder er Banedanmark ansvarlig for en række arealer og bygninger omkring banen (f.eks. grøfter, stationsafvanding osv.). I denne sammenhæng bør især stationsafvanding og renovering af perroner fremhæves.

For så vidt angår stationsafvanding har kloaksystemet overskredet sin levetid, hvorfor det kan forventes at være nødvendigt med en omfattende renovering. Banedanmark er dog ikke i besiddelse af de nødvendige informationer til at anslå det samlede behov på dette område. Derfor er der igangsat et undersøgelsesarbejde, der forventes afsluttet i løbet af 2007, på baggrund af hvilket det fremtidige behov mere præcist kan anslås.

Banedanmarks perroner har en tilstand, således at de vurderes at kunne holdes i sikkerhedsmæssig forsvarlig stand frem til 2015 ved en mindre vedligeholdelsesindsats. Derefter må det dog forventes, at et egentligt fornyelsesprogram vil blive nødvendigt for at holde perronernes tilstand på et acceptabelt niveau.

Opsamling 2007-2014 & 2015-2035

I tabel 2 ses en oversigt over det forventede forbrug 2007-2014 pr. år, totalforbruget for perioden og gennemsnittet pr. år. – ekskl. signaler. Derudover ses det forventede totalforbrug i perioden 2015-2035 og gennemsnittet pr. år 2015-2035 – ekskl. signaler. Det forventede forbrug for perioden 2015-2035 baserer sig på indledende modelkørsler, hvorfor det vil være behæftet med stor usikkerhed at angive en årsfordeling af prognosen herfor.

Som det ses, forventes det gennemsnitlige fornyelsesomfang at falde med ca. 200 mio. kr. pr. år i perioden 2015-2035, mens vedligeholdelsesomkostningerne forventes at være stabile – ekskl. signaler.

Som beskrevet ovenfor pågår der i øjeblikket en større analyse af reinvesteringsbehovet på signalområdet. I tabel 3 angives bevillingen til signaler 2007-2014. Det vurderes at være forbundet med for store usikkerheder at angive et beløb for perioden 2015-2035.

Tabel 2: Bevilling 2007-2014 & prognose 2015-2035 - ekskl. signaler

(mio. kr. pl-07)

Fornyelse	Gennemsnitlig levetid	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Ialt 2007-2014	Ialt 2015-2035	Gennemsnit 2007-2014	Gennemsnit 2015-2035
Spor	30	833	838	777	782	773	738	728	715	6186	12.533	773	597
Broer	120	63	157	255	273	269	282	287	293	1877	863	235	41
Kørestrøm	50	10	42	57	13	17	15	15	15	184	3.024	23	144
Stærkstrøm	Ej opgjort	8	33	33	42	31	31	30	30	239	588	30	28
Tele, itog transmission	20	50	71	69	51	37	48	24	31	382	2.209	48	105
Bygninger	Ej opgjort	5	13	13	13	26	25	25	24	143	420	18	20
Vej og plads	Ej opgjort	11	0	10	10	33	33	32	31	160	840	20	40
Forst	Ej opgjort	25	29	15	15	15	3	0	0	101	840	13	40
fornyelse - i alt		*1006*	*1183*	*1228*	*1199*	*1201*	*1175*	*1141*	*1140*	9272	21.317	1159	1.015

Vedligehold	Gennemsnitlig levetid	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Ialt 2007-2014	Ialt 2015-2035	Gennemsnit 2007-2014	Gennemsnit 2015-2035
Spor	-	426	401	378	316	304	293	283	272	2672	7.015	334	334
Broer	-	40	60	87	96	95	93	92	95	657	1.724	82	82
Kørestrøm	-	44	43	43	42	42	41	40	40	333	873	42	42
Stærkstrøm	-	29	29	28	28	27	27	26	26	221	579	28	28
Tele, itog transmission	-	62	59	56	55	79	78	67	66	522	1.369	65	65
Bygninger	-	24	24	23	23	22	22	21	21	181	474	23	23
Vej og plads	-	84	77	73	73	71	70	69	67	583	1.531	73	73
Forst	-	81	80	78	76	75	73	72	71	606	1.590	76	76
Kastrup, Øresund	-	15	15	15	14	14	14	13	13	113	296	14	14
fornyelse - i alt		*804*	*787*	*781*	*722*	*730*	*710*	*683*	*670*	5886	15.156	722	722

I alt fornyelse og vedligehold		*1810*	*1970*	*2009*	*1921*	*1931*	*1885*	*1824*	*1810*	15158	36.473	1881	1.737

Tabel 3: Signaler

(mio. kr. pl-07)

Signaler	Gennemsnitlig levetid	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Ialt 2007-2014	Ialt 2015-2035	Gennemsnit 2007-2014	Gennemsnit 2015-2035
fornyelse og vedligehold	-	363	567	509	510	510	510	510	510	3990	-	499	-

Levetiderne vedrører det centrale anlægselement inden for hver kategori. For nogle kategorier er levetiden så forskellig, at den ikke kan samles til et enkelt tal. Der kan ikke angives levetider for vedligeholdelsesarbejder.

De angivne levetider baserer sig på Banedanmarks indmeldinger i forbindelse med et projektarbejde om Samfundsøkonomisk Manual/Enhedspriser. Herfra er gennemsnitslevealderen på anlægselementniveau indarbejdet ovenfor.

Levetid og restlevetid afhænger i høj grad af belastningen og ydre påvirkninger på anlægget. Desuden påvirkes tilstanden af den løbende vedligeholdelse.

Det er ikke umiddelbart muligt at lave en detaljeret opstilling, der giver en samlet oversigt over jernbaneanlæggenes delanlægselementer, enkelte komponenter og restlevetider på en brugbar og oversigtlig måde. I de områder, hvor der er udviklet LCC-modeller, findes der mere systematiske undersøgelser, der beskriver forholdet, men der hvor der endnu ikke er lavet modeller, må man anvende kvalificerede, men subjektive, skøn ud fra en erfaring hos de fagansvarlige.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Skatter og afgifter på transportområdet

1. Indledning 2

2. Det samlede beskatningsprovenu 3

3. De enkelte beskatningsformer 5
   3.1. Registreringsafgiften 5
   3.2. Afgift af benzin 6
   3.3. Vægtafgift og grøn ejerafgift 9
   3.4. Øvrige afgifter 9

1. Indledning

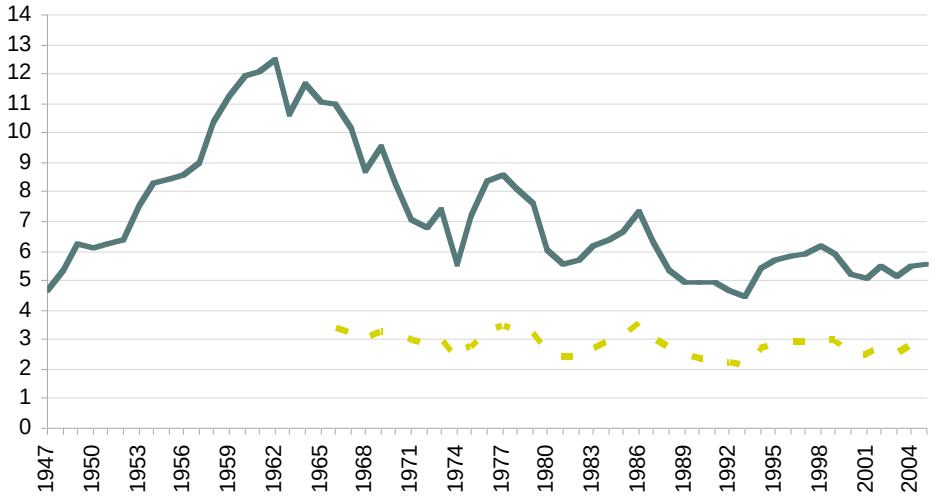
Transport er en væsentlig skattemæssig indtægtskilde for staten. I 2005 udgjorde skatteprovenuet af transport således 5,5 pct. af den samlede skatte- og afgiftsprovenu, svarende til 43,4 mia. kr.

Transport beskattes ikke alene ud fra provenumæssige hensyn, men også med et adfærdsregulerende motiv for øje. Det adfærdsmæssige perspektiv opstår, fordi transport påvirker miljø-, støj- og trængselssituationen i Danmark. Transport er dermed forbundet med afledte omkostninger, der påføres andre – også kaldet eksternaliteter.

2. Det samlede beskatningsprovenu

I det følgende omtales beskatningen[1] af transport. Hermed forstås fiskale afgifter til statskassen uden direkte modydelse. Selskabs eller personbeskatning af transportsektoren er således ikke indeholdt. Beskatningen af transport gav et provenu på 43,4 mia. kr. i 2005, svarende til 5,5 pct. af det totale skatte- og afgiftsprovenu, jf. figur 2.1.

Figur 2.1 Beskatning af transport (statens samlede afgifts- og beskatningsprovenu) - andel af samlede skatter og afgifter (øverst) andel af BNP (nederst)



Note: Provenuet fra afgifter af diesel (herunder CO_2), der anvendes som motor brændstof, indgår ikke ovenstående provenu, da der ikke er udarbejdet en konsistent tidsserie for denne størrelse. Provenuet fra afgifter af diesel, er en del af transportbeskatningen og anslås i størrelsesordenen 5-6 mia. kr., svarende til 0,6 pct. af det samlede skatte- og afgiftsprovenu.
Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

Provenuet fra registreringsafgiften udgjorde i 2005 knap halvdelen af provenuet fra beskatning af transport. Afgifterne på benzin- og vægtafgiften repræsenterede i 2005 hver godt 20 pct. af provenuet fra beskatning af transport. Samlet set repræsenterede registreringsafgiften og benzin- og vægtafgiften således 91 pct. af provenuet fra beskatning af transport i 2005, jf. figur 2.1. De øvrige ca. 9 pct. af skatteprovenuet i 2005 hidrørte fra vejbenyttelsesafgiften (vignetteordningen), miljøbidrag, indtægter ved salg af nummerplader, afgift af dæk samt afgift af ansvarsforsikringer.

Af disse er det ansvarsforsikring for motorkøretøjer der provenumæssig vejer tungest med et provenu på 2,1 mia. kr. i 2005. De resterende fire afgiftsposter er alle poster, der enkeltvis udgør mindre end 1 mia. kr. årligt.

[1] Beskatning referer til statens samlede afgifts- og beskatningsprovenu

Figur 2.2 Den samlede beskatning af transport

Den samlede beskatning af transport					
mia. kroner	2002	2003	2004	2005	Andel, pct.
Afgifter af motorkøretøjer, benzin og fly*	**36**	**35**	**40**	**43**	**100**
Registreringsafgift af motorkøretøjer	15	13	17	21	49
Afgift af benzin	10	10	10	9	22
Vægtafgift	8	8	8	9	20
Øvrige	3	3	4	4	9

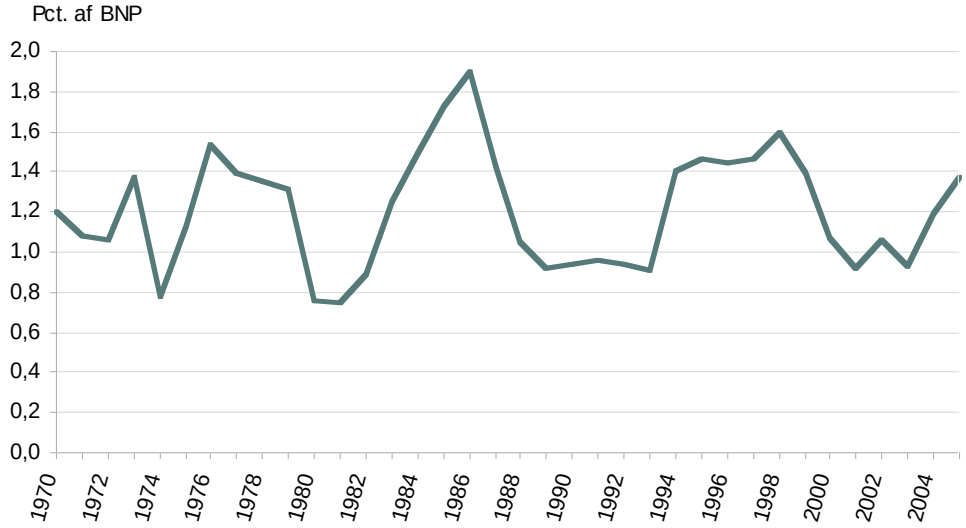
* Afgifter af fly dækker over passager- og charterafgift
Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

3. De enkelte beskatningsformer

3.1. Registreringsafgiften

Skatteprovenuet fra registreringsafgiften udgør omkring 0,8 til 1,8 pct. af BNP og udviser betydelige konjunkturmæssige udsving, jf. figur 3.1.

Figur 3.1 Skatteprovenu fra registreringsafgiften i pct. af BNP



Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

Registreringsafgiften blev indført i 1924 og er den vigtigste del af beskatningsprovenuet fra transport. Grundstrukturen i den nuværende registreringsafgift blev lagt i 1982. Afgiften opkræves, når et køretøj første gang registreres og udgøres for personbiler af to satser. Der betales en afgift på 105 pct. af de første 65.900 kr.[2] af bilens værdi inkl. moms og en sats på 180 pct. af det resterende afgiftspligtige beløb.

Beløbsgrænsen reguleres årligt med 2,0 pct. tillagt den af finansministeren bekendtgjorte tilpasningsprocent for det pågældende år efter lov om statsreguleringsprocenter. For 2007 var denne reguleringsprocent 2,7 pct. Siden 2003 er disse reguleringer bestemt således, at registreringsafgiftssatsen reguleres nedad, hvis de gennemsnitlige stigninger i bilpriserne overstiger inflationstakten (stigninger i nettoprisindekset). Denne reguleringspolitik blev indført den 1. juni 2003 for at neutralisere moms og registreringsafgiften vedrørende ekstraordinære stigninger i bilpriser i forbindelse med en forventet indsnævring af prisforskelle, eksklusive afgifter, i forhold til udlandet.

Risikoen for stigende priser var foranlediget af en EU-dom, der slog fast at bilproducenterne ikke må kræve lavere priser for at kompensere for de høje danske registreringsafgifter. Reguleringsinitiativet medførte i sidste del af 2004 og i første del af 2005 en nedsættelse af registreringsafgiften på ca. 2 pct.point. Reguleringsinitiativet har siden februar 2006 ikke givet anledning til nedsættelse af registreringsafgiftssatsen.

Regeringens seneste energipolitiske initiativ omhandlende registreringsafgiften, indeholder et forslag om afgiftsfritagelse for brintbiler. Formålet med initiativet er

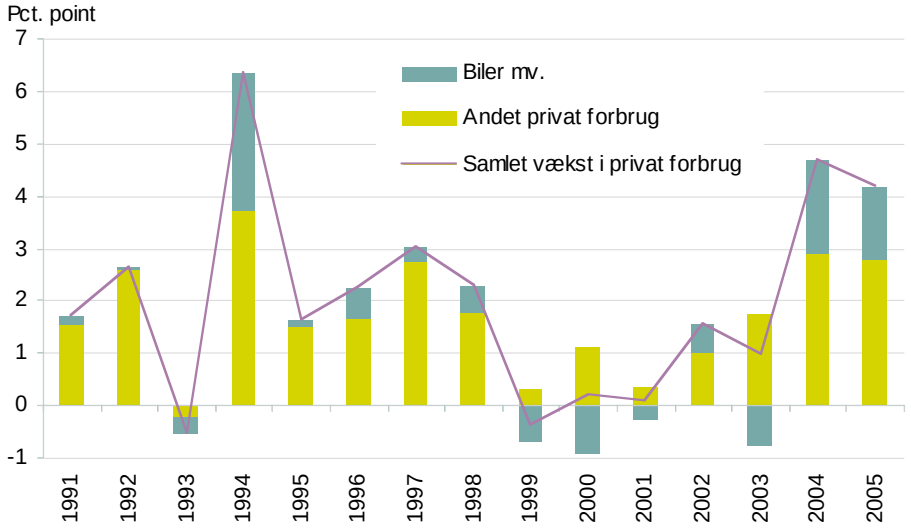
[2] Gældende fra den 1. januar 2007

at fremme anvendelsen af alternative drivmidler. Som bilkøber kan man desuden få et nedslag i registreringsafgiften, hvis man erhverver sig en bil med et lavt partikeludslip eller en bil med udstyr, der fremmer trafiksikkerheden, såsom airbags, blokeringsfri bremser eller et elektronisk stabiliseringsprogram (ESP-system).

Der betales ligeledes registreringsafgift af motorcykler og varevogne. For motorcykler betales 105 pct. i afgift af den afgiftspligtige værdi mellem 8.300 og 15.200 kr. og 180 pct. af den afgiftspligtige værdi over 15.200 kr. For varevogne under 2 tons betales 0 kr. af de første 15.900 kr. og 95 pct. af den afgiftspligtige værdi over 15.900 kr. For varevogne mellem 2 og 4 tons betales 0 kr. af de første 34.100 kr. og 30 pct. af det resterende beløb. For biler over 3 tons kan afgiften dog højest udgøre 56.800 kr.

Udviklingen i provenuet fra registreringsafgiften er hovedsageligt et resultat af, hvor mange nye personbiler, der sælges. Da bilsalget er en konjunkturfølsomt er skatteprovenuet fra registreringsafgiften ligeledes konjunkturfølsomt. Det er normalt at observere, at bilsalget i perioder med højkonjunkturer udgør en væsentlig del af væksten i det private forbrug, hvilket ses i figur 3.2. Alene i 2005 stod bilsalget for en tredjedel af væksten i privatforbruget. En stor del af konkjunkturfølsomheden i privatforbruget kan henføres til bilsalget.

Figur 3.2 Vækstbidrag til det private forbrug



Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

3.2. Afgift af benzin

Afgiften af benzin opkræves som en afgift pr. liter af benzin eller blandinger af benzin, der kan anvendes til drift af motorkøretøjer. Afgiften blev indført i 1927 og er pålagt den afgiftspligtige mængde, som bliver fremstillet i Danmark eller importeres.

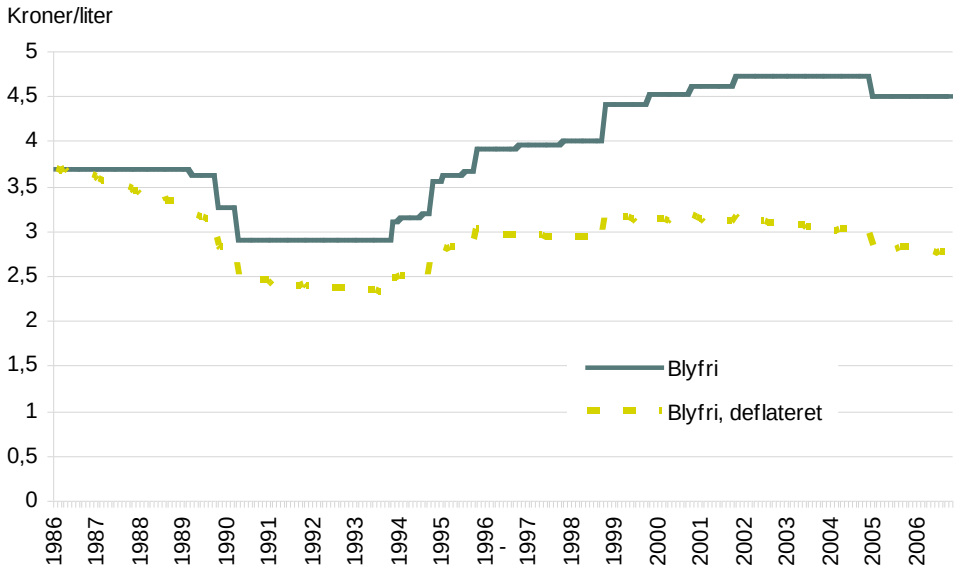
Der eksisterer to forskellige afgiftssatser pålagt benzin afhængig af blyindholdet. For benzintyper med mere end 0,013 gram bly pr. liter opkræves 4,50 kr. pr. liter. For mindre blyholdige benzin eller benzinblandinger[3] er afgiften 65 øre mindre,

[3] Benzin eller benzinblandinger med mindre en 0,013 gram pr. liter defineres som blyfri.

dvs. 3,85 kr. pr. liter. Desuden får tankstationer med et såkaldt dampretur[4] en reduktion i afgiften på 3 øre uafhængig af blyindholdet. Blyfri benzin fra tankstationer med dampretur udgør størstedelen af salget af benzin, hvorved satsen er 3,82 kr. pr. liter. Derudover gives der nedslag på 4 øre pr. liter for svovlfri benzin.

Afgiften af benzin har over en længere årrække udviklet sig forholdsvist moderat i overensstemmelse med udviklingen i forbrugerpriserne, jf. figur 3.3. Seneste afgiftsregulering fandt sted i 2005, da afgiften blev sat ned med 22 øre for blyholdig såvel som for blyfri benzin. Afgiftsnedsættelsen skyldes dog alene, at en del af benzinafgiften, nemlig 22 øre pr. liter, blev omlagt til en CO_2-afgift. Afgifterne pr. liter benzin forblev derfor reelt uændret.

Figur 3.3 Afgifter af benzin

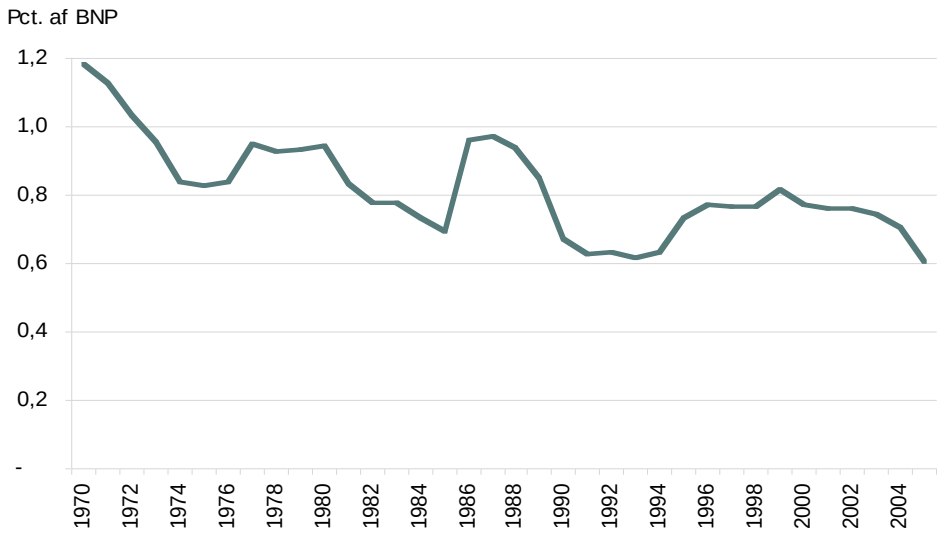


Note: Provenuet er deflateret med forbrugerprisindekset og angiver således skønsmæssigt afgiften i 1986-priser
Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

Provenuet fra afgiften af benzin følger blandt andet mønsteret fra reguleringen af afgiftssatserne. Eksempelvis faldt provenuet ved seneste afgiftsnedsættelse gældende fra den 1. januar 2005, som følge af ovennævnte omlægning af benzinafgiften til en CO_2-afgift. Udsving i provenuet kan dog også tilskrives faktorer som generelle konjunkturudsving og grænsehandel.

[4] En dampretur er en indretning, der sørger for at suge dampen til sig, når man tanker benzin på en tankstation

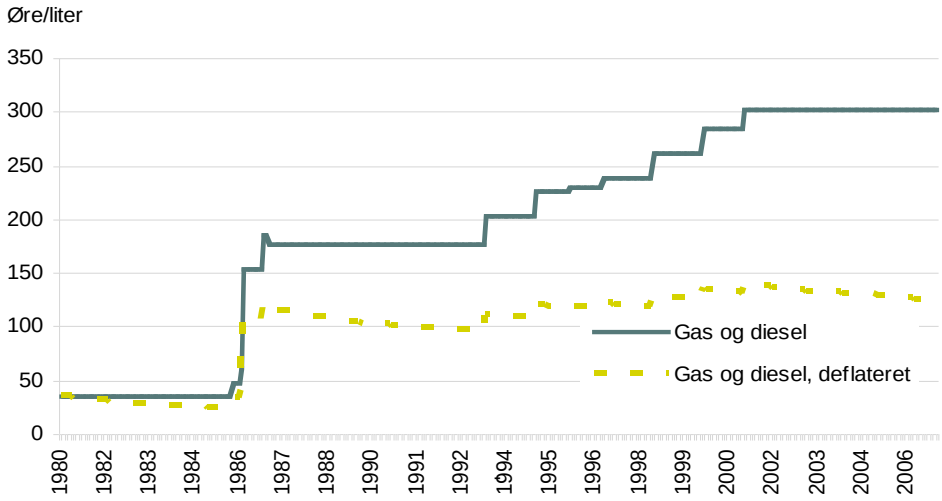
Figur 3.4 Skatteprovenu fra afgift af benzin i pct. af BNP



Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

Benzinafgiften er ikke den eneste energirelaterede afgift, der knytter sig til transport. Også gas- og dieselolie, anvendt som motorbrændstof, er afgiftspligtig. Provenuet er ikke inkluderet i denne opgørelse, men vurderes at beløbe sig til 5-6 mia. kr. i 2004[5]. Afgiften af gas- og dieselolie består af en energiafgift og en CO_2 afgift. Energiafgiften vejer tungest i det samlede afgiftsbillede og udgjorde således 2,79 af 3,03 kr. i 2005. Afgiften af gas- og dieselolie er steget fra 30 øre i 1980 til 3,03 kr. i 2005, jf. figur 3.5.

Figur 3.5 Afgift af gas- og dieselolie



Note: Afgiften er beregnet inkl. CO_2-afgiften og deflateret med forbrugerprisindekset og angiver således skønsmæssigt afgiften i 1980-priser
Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

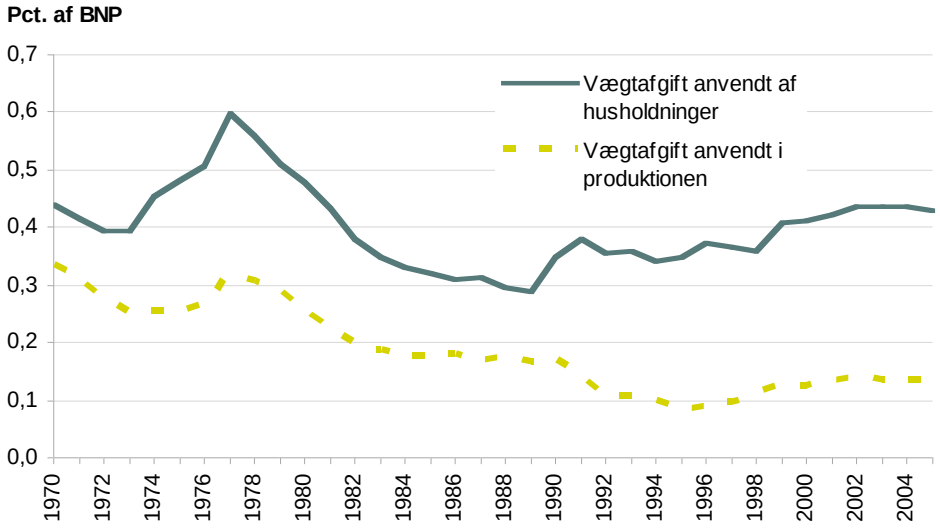
[5] Kilde: Det Økonomiske Råd, Dansk Økonomi Forår 2006, s. 241

3.3. Vægtafgift og grøn ejerafgift

Vægtafgiften opkræves af alle registreringspligtige køretøjer dvs. personbiler, lastbiler og busser. De gældende satser afhænger af køretøjets type og vægt. Vægtafgiften for en gennemsnitlig personbil med en egenvægt på 801-1.100 kg er 1.420 kr. pr. halvår.

For almindelige personbiler, der er registreret senere end den 1. juli 1997 er vægtafgiften erstattet af en grøn ejerafgift. Ejerafgiftens størrelse afhænger af bilens brændstofforbrug per kørt km, hvilket betyder at jo mere brændstoføkonomisk en afgiftspligtig bil er, jo mindre er den grønne ejerafgift. For en personbil, der fx kører mindst 11,8, men ikke under 11,1 km pr. liter benzin, betales 2.250 kr. i halvårlig afgift. Det bemærkes, at det ikke er muligt at sammenligne vægtafgiften for personbiler registreret før den 1. juli 1997 med den grønne ejerafgift for personbiler registreret efter den 1. juli 1997.

Figur 3.6 Afgiftsprovenu fra vægtafgiften



Kilde: Danmarks Statistik samt beregninger fra Økonomi- og Erhvervsministeriet

I figur 3.6 ses vægtafgiftsprovenuet (inklusiv den grønne ejerafgift) opdelt på husholdninger og produktion. Der er siden 1980 en stor forskel på udviklingen i vægtafgifter på biler anvendt af husholdninger og i produktion, hvilket hovedsageligt skyldes udviklingen i nyregistrerede personbiler. I 2005 udgjorde vægtafgifterne af køretøjer anvendt af husholdningerne lige godt ¾ af det samlede provenu fra vægtafgiften, inklusiv grønne ejerafgifter.

3.4. Øvrige afgifter

3.4.1. Vejbenyttelsesafgift (vignetteordningen)

Danske lastbiler opkræves en vejbenyttelsesafgift, der blev indført i 1994 som en del af en international aftale om vejafgifter indgået mellem Danmark, Sverige, Nederlandene, Belgien, Luxembourg og Tyskland[6].

[6] 1. december 1994. Sverige kom først med i 1997 og Tyskland udtrådte igen 1. september 2003

Fra 2002 opkræves en afgift på mellem 5.591 og 11.555 kr. årligt for danske lastbiler med en tilladt totalvægt over 12 tons. Afgiftens størrelse er afhængig af lastbilernes størrelse og udstødningsklassen.

Afgiften opkræves af centralregistret for motorkøretøjer, og manglende betaling resulterer i fratagelse af nummerpladen. Vejbenyttelsesafgiften medførte et skatteprovenu på 396 mio. kr. og 456 mio. kr. i henholdsvis 2004 og 2005.

3.4.2. Afgift af ansvarsforsikringer for motorkøretøjer

Der opkræves en afgift på 42,9 pct. af ansvarsforsikringspræmien for motorkøretøjer. Afgiften blev indført i 1975 og udgjorde ved introduktionen 50 pct. af præmien. Afgiftssatsen blev sat ned til det nuværende niveau den 1. juli 2002. Også for knallerter betales en afgift af ansvarsforsikringer på 230 kr. årligt.

Skatteprovenuet fra afgiften af ansvarsforsikringer har udviklet sig jævnt siden 1975 og har stort set fulgt de konjunkturmæssige udsving i perioden. Afgift af ansvarsforsikringer for motorkøretøjer gav et provenu på 1,96 mia. kr. i 2004 og 2,05 mia. kr. i 2005.

3.4.3. Indtægter ved salg af nummerplader

For et sæt nummerplader til en personbil betales 1.180 kr. Man har desuden mulighed for at købe retten til en ønskenummerplade, hvilket koster 6.200 kr. Indtægten for salg af nummerplader udgjorde 570 mio. kr. i 2004 og 646 mio. kr. i 2005.

3.4.4. Miljøbidrag af biler

Miljøbidrag af biler blev indført den 1. april 2000. Ejeren af en almindelig personbil, der er indregistreret i Danmark, skal årligt betale et miljøbidrag på 90 kr. Der betales ligeledes et miljøbidrag af varebiler med en vægt under 3.500 kg.

Afgiftens formål er at sikre finansieringsgrundlaget for udbetaling af godtgørelse, når en bilejer afleverer en bil til affaldshåndtering. Det er forsikringsselskaberne, der varetager opkrævningen for derefter at videregive midlerne til SKAT. Miljøbidrag af biler gav et provenu på 131 mio. kr. i 2004 og 138 mio. kr. i 2005.

3.4.5. Gebyr af dæk

Gebyret af dæk blev indført den 1. april 1995. Gebyret lægges på dæk til motordrevne køretøjer, påhængskøretøjer og vogntog. For en almindelig personbil betales 8 kr. i gebyr for nye såvel som gamle dæk.

Gebyret medgår til at finansiere en ordning om miljømæssig forsvarlig indsamling af kasserede dæk. Gebyret af dæk gav et provenu på 40,2 mio. kr. i 2004 og 41,8 mio. kr. i 2005.

Infrastrukturkommissionen

Afrapportering fra arbejdsgruppen om samfundsøkonomiske analysemetoder

Samfundsøkonomisk prioritering og samfundsøkonomiske metoder på transportområdet

1. Forord 2

2. Sammenfatning og anbefalinger 3
   2.1. Anbefalinger 3

3. Indledning 5

4. Anvendt metode og praksis på transportområdet 6
   4.1. Hvilke spørgsmål stilles 6
   4.2. Principper for evaluering 7
   4.3. Hvad fortæller resultatet af cost-benefit analysen 9
   4.4. Beregningsforudsætninger 11
   4.5. Usikkerheder og følsomhedsberegninger 15
   4.6. Samfundsøkonomiske vurderinger af ny teknologi og andre forandringer der påvirker infrastrukturen 16

5. Trafikmodeller 17
   5.1. Formål med brug af trafikmodeller 17
   5.2. Status for trafikmodeller i Danmark 17
   5.3. Perspektiver 18

6. Behov for udvikling af metoder til samfundsøkonomisk prioritering på transportområdet 20
   6.1. Investeringer i forskellige dele af infrastrukturen hænger sammen og bør derfor vurderes i sammenhæng 20
   6.2. Inddrag viden om infrastrukturens påvirkning af økonomien udenfor transportsystemet 21

7. Bilag A Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. samfundsøkonomiske analysemetoder 23

8. Bilag B. Astra modellen 25

1. Forord

Som led i Infrastrukturkommissionens arbejde med fremadrettede anbefalinger har en arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vurderet det nuværende faglige grundlag for samfundsøkonomisk prioritering og samfundsøkonomiske metoder på transportområdet. Arbejdsgruppens kommissorium fremgår i bilag A.

Arbejdsgruppen er sammensat af Professor Claus Vastrup (formand), Professor Birgitte Sloth og Professor Oli B. Madsen. Arbejdsgruppen har afholdt fire møder. Arbejdsgruppen blev sekretariatsbetjent af Kontorchef Tine Lund Jensen og Specialkonsulent Per Skrumsager Hansen, Transport- og Energiministeriet og Fuldmægtig Kasper Wrang, Finansministeriet.

Ved møderne har ud over arbejdsgruppen deltaget Forskningschef Jens Hauch (3 møder), Modelcenterleder Camilla Brems (3 møder), Forsker Ninette Pilegaard (1 møde), Seniorforsker Mogens Fosgerau (1 møde), alle fra Danmarks Transport-Forskning.

I afsnit 5 støtter store dele af gennemgangen sig direkte til Danmarks Transport-Forskning og Center for Trafik og Transports notat "Trafikmodeller" udarbejdet af Camilla Brems, Mogens Fosgerau, Christian Overgård Hansen og Otto Anker Nielsen. I afsnit 6 støtter store dele af gennemgangen sig tilsvarende til Danmarks TransportForsknings notat "Samfundsøkonomiske vurderinger af trafikpolitik" udarbejdet af Mogens Fosgerau, Jens Hauch og Ninette Pilegaard.

2. Sammenfatning og anbefalinger

Samfundsøkonomiske vurderinger på transportområdet bidrager til at forbedre beslutningsgrundlaget ved at klarlægge og synliggøre konsekvenser af blandt andet infrastrukturinvesteringer. Vurderingen af infrastrukturprojekter tager traditionelt udgangspunkt i en beskrivelse af de trafikale konsekvenser. Her anvendes en trafikmodel til at beskrive trafikstrømmene med og uden projektet. Herefter udarbejdes den samfundsøkonomiske vurdering af investeringsudgifter, tidsgevinster og andre relevante forhold i form af en cost-benefit analyse.

Opbygningen af især større trafikmodeller i Danmark har indtil for nylig taget udgangspunkt i behov opstået i forbindelse med vurderingen af konkrete infrastrukturprojekter. Resultatet har været, at beredskabet af modeller, som beskriver de trafikale konsekvenser af infrastrukturprojekter, på en række punkter er mindre udbygget i Danmark end i en række andre EU-lande.

Transport- og Energiministeriets nuværende tilgang til samfundsøkonomiske vurderinger af afgrænsede infrastrukturinvesteringer i form af cost-benefit analyser er metodemæssigt og med hensyn inkludering af effekter forholdsvis langt fremme i sammenligning med andre lande. Ny forskning tyder imidlertid på, at det kan være relevant at inddrage yderligere effekter især via arbejdsmarkedet i analyserne. Det kan for de afgrænsede infrastrukturinvesteringer gøres ved, at beregne et tillæg for visse af projekternes trafikale gevinster.

Ved markante ændringer af transportsystemet er det utilstrækkeligt at basere den samfundsøkonomiske vurdering alene på de trafikale konsekvenser af projektet. Med henblik på at forbedre beslutningsgrundlaget kan bl.a. gevinster fra øget fleksibilitet på arbejdsmarkedet, fra øget konkurrence mellem virksomhederne mv. belyses ved at anvende nye økonomiske modeltyper i kombination med trafikmodeller.

Ud fra et økonomisk synspunkt bør en investering i infrastruktur vurderes som en del af en sammenhængende investeringsplan, bl.a. fordi de enkelte investeringer kan påvirke hinandens værdi. Ændres planlægningsprocessen generelt i retning af mere langsigtede planer for trafiksystemet, øges behovet for at belyse de trafikale konsekvenser af infrastrukturinvesteringer på et strategisk niveau.

2.1. Anbefalinger

Der bør - som f.eks. i andre EU-lande - udvikles *en landsdækkende trafikmodel*, der kan danne grundlag for beslutninger om både infrastrukturprojekter og trafikpolitiske virkemidler. I tilknytning hertil bør der samordnes og/eller udvikles regionale trafikmodeller til vurdering af konkrete projekter, herunder til valg mellem alternative projekter. Modellerne skal hænge sammen i et hierarki, således at regionale projekter i større udstrækning end i dag kan vurderes i en større trafikal sammenhæng.

Alle modellerne skal løbende vedligeholdes. Det er også nødvendigt at forbedre og vedligeholde datagrundlaget. I særlig grad mangler der viden om persontrafik uden for Hovedstadsområdet samt generelt om godstrafik. Såvel modeludvikling som dataindsamling bør fremover være systematisk og sikret gennem en tværinstitutionel opbakning og klar ansvarsfordeling.

Beslutninger vedrørende infrastrukturprojekter bør tage udgangspunkt i *sammenhængende planer* og ske på det bedst mulige grundlag.

Brugen af reguleringsinstrumenter så som intelligent trafikstyring eller afgifter bør vurderes samfundsøkonomisk og i sammenhæng med investeringer i infrastrukturen.

For at få et mere gennemsigtigt grundlag, bør de samfundsøkonomiske cost-benefit analyser suppleres med opgørelser over projekternes fordelingsmæssige effekter - eksempelvis information om fordelingen mellem regioner, socioøkonomiske grupper og erhverv.

Afrapportering af samfundsøkonomiske analyser bør i alle tilfælde ske ved angivelse af projekternes nutidsværdi, da denne form for opgørelse er det mest entydige mål for den samfundsøkonomiske nytte. Ved sammenligninger af alternative projekters nutidsværdi kan herved også opgøres de samfundsmæssige omkostninger ved beslutninger, som tager hensyn til andre eller flere end de forhold, som er medtaget i projektet med den højest beregnede værdi.

Der bør mere systematisk skønnes over de usikkerheder, som er forbundet med trafikmodeller, anlægsskøn og andre beregninger. Som grundlag herfor bør der løbende gennemføres egentlige efterkalkulationer af projekter.

Modelgrundlag og *nye beregningsmetoder* bør løbende udvikles, så flest mulige effekter kan kvantificeres på et solidt grundlag.

For at kunne medtage forsinkelser og usikkerheder i vurderingerne, bør trafikmodeller kunne forudsige trafikkens regularitet og sammenhængen mellem personers aktiviteter og transport. Samtidig bør der skabes et grundlag for værdisætning af forsinkelser og rejsetidsusikkerheder.

Vurderinger af større infrastrukturprojekter bør i højere grad inddrage projekternes virkninger for samfundsøkonomien uden for transportsystemet, herunder især deres virkninger for udbud og efterspørgsel på arbejdsmarkedet og for konkurrence og allokering mellem virksomheder. Det kan som nævnt i første omgang ske ved at udvikle og anvende korrektionsfaktorer, der herved supplerer de forhold, som allerede værdisættes i cost-benefit analyserne.

Ved analyser og vurderinger af projekter inden for infrastruktur, trafikregulering el.lign. med omfattende og komplicerede effekter, er der behov for at anvende større økonomiske modeller (f.eks. generelle ligevægtsmodeller). Disse modeller beskriver samspillet mellem husholdninger og virksomheder samt trafikken belyst gennem de relevante trafikmodeller. Sådanne modeller bør også benyttes ved beregning af værdien af de ovennævnte korrektionsfaktorer for arbejdsmarked og varekonkurrence. På sigt bør de samfundsøkonomiske vurderinger af alle større infrastrukturprojekter imidlertid inddrage de relevante effekter af denne karakter i selvstændige analyser i generelle ligevægtsmodeller og ikke ved en simpel anvendelse af korrektionsfaktorer.

3. Indledning

Beslutninger om investeringer i infrastruktur og andre beslutninger på transportområdet er som regel store og irreversible. En stor broforbindelse koster eksempelvis et tocifret milliardbeløb og fejl kan derfor være dyre for samfundet. Derfor er det vigtigt at træffe de rigtige beslutninger på et velunderbygget grundlag.

Samfundsøkonomiske vurderinger giver beslutningstagerne systematisk viden om konsekvenserne af infrastrukturprojekter, en viden der efterfølgende drages med ind i de videre prioriteringsovervejelser. Vurderingerne bidrager dermed til at strukturere og afveje en stor del af de hensyn, der indgår i overvejelserne omkring offentlige investeringsbeslutninger i transportinfrastruktur. Vurderingen er dermed et centralt værktøj i den politisk administrative beslutningsproces.

Der må naturligvis til enhver tid være en fornuftig afvejning mellem de ressourcer, der anvendes til at belyse økonomiske og trafikale effekter af infrastrukturprojekter, og betydningen af den ekstra viden, som beslutningstagerne får til rådighed. Udvikling af nye økonomiske modeltyper og forbedringer i beredskabet af trafikmodeller kræver ressourcer, men modeludvikling befinder sig i millionklassen, mens fejlinvesteringer i infrastruktur kan befinde sig i milliardklassen.

De samfundsøkonomiske analyser er med årerne blevet udvidet således, at dagens analyser medregner konsekvenser for sikkerhed, miljø og klima. Desuden holdes detaljeret rede på skatte- og afgiftsbetalinger og andre konsekvenser for de offentlige kasser, således at der kan tages højde for forvridningseffekter af generel skatteopkrævning til finansiering af det pågældende infrastrukturprojekt. Et godt metodisk grundlag for vurderingerne kan imidlertid ikke skabe et ordentligt beslutningsgrundlag uden at der er input i form af rejsetider fra præcise og konsistente trafikmodeller. Det skyldes bl.a., at ændringer i rejsetider ofte er den vigtigste begrundelse for projekterne.

Transport- og Energiministeriet har betydelig tradition for at anvende cost-benefit analyser. I cost-benefit analysen er resultatet af den samfundsøkonomiske vurdering en opgørelse i kroner og ører af de samlede samfundsmæssige fordele og ulemper ved eksempelvis at anlægge et nyt spor på en motorvej, ved at lave en nyt stykke jernbane, opføre en metro mv. Den samlede opgørelse omfatter såvel udgifter og indtægter, der medfører en betaling, og hvor der derfor findes markedspriser, (eksempelvis direkte udgifter til anlæg og drift), som værdien af konsekvenser, der ikke direkte er prissat (eksempelvis tidsbesparelser for de rejsende og effekter for miljøet).

I denne afrapportering vurderes Transport- og Energiministeriets anvendelse af cost-benefit analyser, herunder de trafikmodeller som leverer et væsentligt bidrag til beregningerne. Afrapporteringen undersøger og vurderer tillige behovet for at udvide den traditionelle cost-benefit analyse med nye aspekter og modeller.

4. Anvendt metode og praksis på transportområdet

Beskrivelsen af Transport- og Energiministeriets anvendelse af cost-benefit analyser er opdelt i tre temaer. For det første beskrives, hvilke spørgsmål ministeriets cost-benefit analyser typisk medvirker til at besvare. For det andet beskrives ministeriets principper for cost-benefit analysens evaluering af de samlede fordele og ulemper ved et projekt. For det tredje beskrives mere konkret, hvilke fordele og ulemper for eksempelvis trafikanterne og miljøet, som normalt indgår i ministeriets cost-benefit analyser.

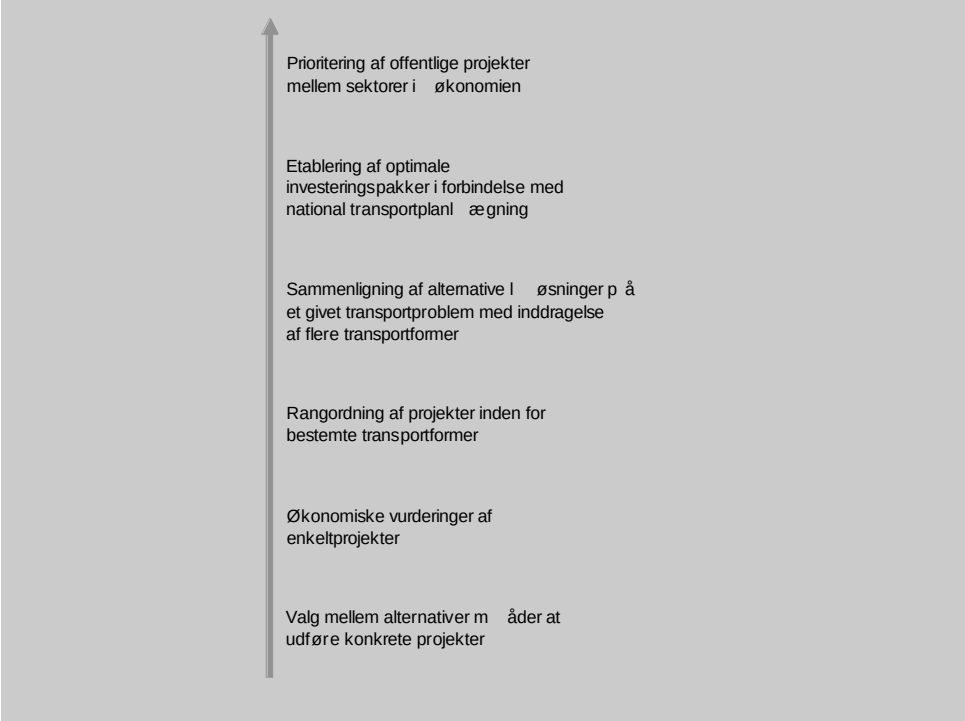
Desuden giver afsnittet en kort introduktion til det katalog med standardiserede beregningsforudsætninger – "Nøgletalskataloget" - som Transport- og Energiministeriet udgiver med bl.a. det formål at gøre sine beregninger transparente og analyserne sammenlignelige. Endeligt behandles kort spørgsmålet om usikkerhed på eksempelvis anlægsprisen.

4.1. Hvilke spørgsmål stilles

Cost-benefit analyser kan indgå som beslutningsstøtteværktøj i forbindelse med beslutningstagernes overvejelser om en lang række tiltag. Der er dog forskel på, i hvor høj grad, der lægges vægt på resultaterne af analysen.

Principielt set kunne samfundsøkonomiske vurderinger ligge til grund for de samlede prioriteringer af statslige investeringer i forskellige sektorer. Sådanne sammenstillinger ville imidlertid stille uhyre store krav til de anvendte metoder og til data om de enkelte projekter, som skulle indgå i analyserne. Det er ret komplekst at sammenstille samfundsøkonomiske vurderinger på tværs af sektorer. Det samme gælder – om end i mindre grad - for analyser på tværs af transportformer. Kompleksiteten i de spørgsmål, som ønskes besvaret, får således direkte indflydelse på, hvor velunderbygget analysen kan blive.

Figur 4.1 Stiger kompleksitet i de spørgsmål, som cost-benefit analysen skal medvirke i at besvare, stilles der højere krav til metoder og data



Jo mere komplekse spørgsmål cost-benefit analysen skal besvare, desto højere er kravene til de anvendte metoder og data, jvf. figur 4.1. Det betyder, at jo lavere et problem befinder sig på listen, des bedre økonomisk underbygget kan cost-benefit analysen blive, og des mere tillid kan beslutningstagerne have til resultaterne af vurderingen. I praksis gennemfører Transport- og Energiministeriet egentlige økonomiske vurderinger (cost-benefit analyser) af de konkrete infrastrukturprojekter samt i visse tilfælde en formel rangordning af disse indenfor henholdsvis vej og bane.

4.2. Principper for evaluering

Målestokken i cost-benefit analysen er en opgørelse af velfærdsændringer i økonomiske termer. Det forudsættes, at nytten og omkostningerne ved et projekt kan opgøres i pengeværdier, og at disse pengeværdier for forskellige individer og virksomheder er indbyrdes sammenlignelige og realistiske, således at de meningsfuldt kan tælles sammen.

Kalkulationsrenten anvendes til at sammenveje alle økonomisk opgjorte fordele og ulemper ved et projekt over tid og derved gøre værdien af nutidige og fremtidige effekter sammenlignelige. Finansministeriet udmelder en kalkulationsrente til brug for vurdering af offentlige investeringer. Der er mange forhold, der gør sig gældende, når en relevant kalkulationsrente for offentlige projekter skal lægges fast. Kalkulationsrenten er udtryk for en "utålmodighedsfaktor", hvor man hellere vil have gevinster i dag end i morgen (og hellere vil udskyde omkostninger til i morgen frem for at afholde dem i dag). Ideelt set afspejler kalkulationsrenten den rentefod, som der kan lånes til, og som der alternativt kunne opnås ved at investere i andre projekter med identisk risiko.

Arbejdsgruppen finder, at det er velbegrundet, at der i udgangspunkt anvendes den af Finansministeriet fastsatte kalkulationsrente, hvilket har den fordel, at alle statslige investeringsbeslutninger træffes på et fælles grundlag, og at der bliver konsistens mellem beslutninger på tværs af sektorer og myndigheder. Arbejdsgruppen har ikke taget stilling til den konkrete værdi, som Finansministeriet anvender.

4.2.1. Brug af de tre evalueringskriterier

Transport- og Energiministeriet anvender tre forskellige evalueringskriterier i sine cost-benefit analyser:

- For det første anvendes nutidsværdien. På engelsk benævnes nutidsværdien Net Present Value (NPV). Nutidsværdien repræsenterer den samlede værdi af fordele og ulemper ved projektet i dets levetid tilbageskrevet med kalkulationsrenten til det aktuelle prisniveau.

- Det andet evalueringskriterium er benefit-cost-forholdet. I benefit-cost-forholdet sættes nutids-værdien af projektet i forhold til nutidsværdien af de direkte netto-omkostninger for de offentlige kasser forbundet hermed. Benefit-cost-forholdet angiver således nutidsværdien pr. krone, der trækkes fra de offentlige kasser.

- Endeligt anvendes også den interne rente. Den interne rente angiver det årlige samfundsøkonomiske afkast af investeringen. Den interne rente er identisk med den kalkulationsrente, der præcis betyder, at projektets nutidsværdi bliver nul.[1]

Transport- og Energiministeriets anvendelse af de tre evalueringskriterier afhænger af, i hvilken konkret beslutningssituation, analysen skal bruges. Hvis der ikke er tale om en prioriteringsdiskussion, er nutidsværdien et godt kriterium. Når et anlægsprojekt har en positiv nutidsværdi, kan det principielt betale sig for samfundet at gennemføre det. Den interne rente giver en vurdering af afkastet af de ressourcer, som vil være bundet i den pågældende investering.

I den definition, der er anvendt i Transport- og Energiministeriets manual, vurderes benefit-cost forholdet, som værende gevinsterne af projektet set i forhold til projektets nettoomkostninger for de offentlige kasser. Kriteriet er valgt defineret sådan, fordi det offentlige budget er begrænset. Såfremt man vælger det projekt, der har det største benefit-cost forhold, medfører evalueringskriteriet altså at man sikres det størst mulige afkast pr. investeret budgetkrone.

Arbejdsgruppen gør opmærksom på, at der ved brug af benefit-cost forholdet som evalueringskriterium forudsættes, at de enkelte projekter har budgetter, der er væsentlig mindre end det samlede budget, samt at projekterne ikke er indbyrdes afhængige. Er dette ikke tilfældet, bør man tage højde for dette i den udvælgelse og tilrettelæggelse af projekterne, der foregår i planlægningen af investeringer. Og kan projekterne forskydes tidsmæssigt i forhold til hinanden, bør der i princippet opstilles beregninger – som under hensyn til både relativt store projektbudgetter, tidsmæssige forskydninger og indbyrdes projektafhængigheder – kan vise den bedste løsning.

[1] I nogle tilfælde er det dog ikke muligt at beregne den interne rente.

Transport- og Energiministeriet anbefaler, at resultatet af cost-benefit analyser præsenteres med såvel benefit-cost forholdet som den interne rente. Da den samlede nettonutidsværdi indgår i beregningen af benefit-cost forholdet og viser den egentlige samfundsøkonomiske effekt af et projekt anbefaler arbejdsgruppen, at nettonutidsværdien altid præsenteres som del af analysen. Dette begrundes endvidere med, at det ikke altid giver mening at beregne en intern rente.

4.3. Hvad fortæller resultatet af cost-benefit analysen

Selvom den samfundsøkonomiske analyse giver et kraftigt fingerpeg om, hvad der er de samfundsmæssigt mest relevante projekter, vil det være urimeligt at betragte cost-benefit analyser af infrastrukturprojekter som en facitliste. Der er flere årsager hertil. For det første er det kun en del af et projekts fordele og ulemper, som der er fagligt grundlag for at opgøre i økonomiske termer.. For det andet er der andre helt legitime hensyn i den politiske beslutningsproces, der vil indgå i det samlede billede; eksempelvis hvilke grupper i samfundet, der får gevinster, og hvem der bærer projektets omkostninger.

I en prioriteringsdiskussion giver resultatet af cost-benefit analyser fingerpeg om, hvilke projekter der er økonomisk mest relevante for samfundet at gennemføre. Man kan også betragte resultatet af analysen som en såkaldt "skyggepris" for projekter, som af den ene eller anden årsag ikke bliver gennemført. Med skyggepris menes, at resultatet giver information om, hvad det er for økonomiske værdier, politikerne er villige til at acceptere at samfundet går glip af, hvis et infrastrukturprojekt ikke gennemføres.

Hvis et projekt besluttes gennemført på trods af at netto-nutidsværdien er negativ eller mindre end et alternativ, kan dette afsløre en politisk betalingsvillighed for de gevinster, der ikke er værdisat i cost-benefit analyser – eksempelvis en æstetisk flot bro, udviklingsperspektiver for regionen, mindesmærke, "fred med lokale politikere".

4.3.1. Fordeling af gevinster på samfundsgrupper

Transport- og Energiministeriet lader ikke fordelingsmæssige effekter indgå i det samfundsøkonomiske regnestykke. I cost-benefit analyser er samfundet således alle, der påvirkes af projektet: den enkelte bruger og virksomhed, borgeren der påvirkes af støj, skatteborgeren som betaler til statskassen, osv. Det betyder, at analysen ikke tager stilling til, om gevinster er bedre, når de ligger hos den enkelte borger, i virksomheden eller hos staten.

Arbejdsgruppen finder, at der netop til brug i den politiske beslutningsproces kan være behov for at undersøge mulighederne for at inddrage gevinster for forskellige samfundsgrupper. Vurderinger af den type indgår under alle omstændigheder i beslutningstagernes vurderinger. Transport- og Energiministeriets cost-benefit analyser bør derfor suppleres med opgørelser over fordelingsmæssige effekter. Arbejdsgruppen ser blandt andet information af gevinster mellem regioner og mellem personer og erhverv som eksempler på relevante dimensioner.

4.3.2. Hvilke fordele og ulemper regnes med?

Danmarks TransportForskning har i et aktuelt projekt indsamlet information om, hvilke fordele og ulemper, der indgår i cost-benefit analyser af infrastrukturprojekter i de fire nordiske lande, herunder Danmark. Der er opdelt i tre grupper af projektrelaterede påvirkninger. For det første er der "direkte påvirkninger" af økono-

mien. For det andet er der direkte og indirekte "påvirkninger af omgivelserne". For det tredje er der "indirekte" påvirkninger af økonomien.

Om de direkte påvirkninger af det økonomiske system, er der i reglen forholdsvis detaljeret viden om enkelte projekter. Hvad angår påvirkningerne af omgivelserne hører det til de kendte metodiske udfordringer for cost-benefit analyser, at det faglige eller det datamæssige grundlag for at sætte pengeværdier på rækken af konsekvenser ved et projekt ikke altid er fuldt til stede. Om en bestemt påvirkning af omgivelsen medregnes i cost-benefit analyser beror på en konkret afvejning af, hvor vigtig den pågældende effekt vurderes at være, og hvor vanskeligt det er at fastsætte en værdi.

Figur 4.2 Fordele og ulemper som medtages i cost-benefit analyser af infrastrukturprojekter i de fire nordiske lande

	DAN	SVE	NOR	FIN
Direkte påvirkninger				
Anlægsomkostninger				
Gener i anlægsfasen				
Driftsudgifter				
Ændrede kørselsudgifter				
Tidsgevinster				
Trafiksikkerhed				
Komfort				
Skatteforvridning				
Påvirkninger af omgivelserne				
Støj				
Vibrasioner				
Luftforurening – lokalt				
Luftforurening – globalt				
Barrierevirkninger				
Tab af naturværdier (visual intrusion)				
Tab af kulturværdier (important sites)				
Resource forbrug				
Forurening jord og grundvand				
Socio-økonomiske påvikninger				
Arealanvendelse				
Indirekte effecter				
Grænseoverskridende trafikale påvirkninger				
Fordelingsmæssige effecter				

= Cost-benefit analyser = Ikke-værdisatte effekter

Kilde: Efter Table 1 i "Appraisal methods in the Nordic Countries", Danmarks Transport-Forskning, 2007

De mørkeblå felter i figur 4.2 indikerer, at den pågældende effekt indgår i landets cost-benefit analyser af infrastrukturprojekter med en pengeværdi. Med lysere blå angives det, om den pågældende effekt er medtaget i analysen uden at være opgjort i en egentlig pengeværdi. Disse påvirkninger betegnes ofte for "ikke-værdisatte" effekter. Det fremgår eksempelvis, at det i Transport- og Energimini-

steriets metodiske grundlag indgår, at påvirkninger i form af forurening af jord og grundvand normalt ikke opgøres i pengeværdier.

For projekter, hvor ikke-værdisatte påvirkninger er væsentlige - fx påvirkning af vigtige naturområder som Gudenådalen - anbefaler Transport- og Energiministeriet, at disse projektrelaterede påvirkninger beskrives i form af kvalitative vurderinger eller på anden vis indgår i beslutningsgrundlaget på lige fod de påvirkninger, det har været muligt at sætte værdi på.

4.3.3. Budgetmæssige konsekvenser

Budgetmæssige konsekvenser som følge af investeringsprojekter omhandler foruden udgifter til selve anlægsprojektet også tab eller gevinster for statskassen, når der eksempelvis sker en overflytning af trafik mellem vej og bane, eller skabes et øget provenu til staten, når trafikomfanget på vejnettet stiger. Eftersom, der i opgørelsen af nettogevinsten for brugeren af projektet er taget højde for, at de rent faktisk betaler afgifter, skal man kun se på netto-effekten af disse afgifter sammen med investeringsudgifterne.

Et reduceret afgiftsprovenu mindsker indtægterne til staten, som må finde anden finansiering. Det har en samfundsøkonomisk omkostning. Det skyldes, at offentlige udgifter skal finansieres gennem højere skatter, der forvrider, hvorved forbrugerne lider et økonomisk tab, der er større end selve skatteprovenuet.

Forvridningstabet er anslået af Finansministeriet, ud fra skøn af effekten af generelle skatteændringer på beskæftigelsen og derefter fastsat til at udgøre en omkostning for samfundet på 20 pct. af alle de offentligt finansierede nettoudgifter. At det er en centralt fastsat værdi indeholder den fordel, at alle statslige investeringsprojekter vurderes ud fra samme kriterier, således at der bliver konsistens mellem beslutningsgrundlag i forskellige sektorer og hos forskellige myndigheder.

4.4. Beregningsforudsætninger

I 2006 udgav Transport- og Energiministeriet seneste udgave af sine officielle beregningsforudsætninger til brug for cost-benefit beregninger på transportområdet. Kataloget med beregningsforudsætninger kendes også som "Nøgletalskataloget".

Formålet med at udgive officielle beregningsforudsætninger at sikre et fælles og ensartet grundlag for samfundsøkonomiske analyser og gør det nemmere at udarbejde analyser i praksis. Kataloget øger gennemsigtigheden i Transport- og Energiministeriets analyser, fordi det bliver nemmere at overskue, hvilke beregningsforudsætninger ministeriet har anvendt, og gør det også muligt for andre myndigheder at udarbejde beslutningsgrundlag efter de samme retningslinier.

4.4.1. Værdisætning af tid

Reduktion i de rejsendes rejsetid er ofte en vigtigt begrundelse for at bygge infrastrukturprojekter. Besparelser i tid bliver sammenvejet med investeringsomkostninger ved anlæg af eksempelvis en ny motorvej. For at cost-benefit analyser kan sammenligne omkostningerne ved at anlægge en vej, som jo er en pengeværdi, med gevinsterne i tid, som er opgjort i minutter eller timer, anvendes en omregningsfaktor – tidsværdien.

Da tidsbesparelser som regel udgør hovedparten af gevinsterne ved et transportprojekt, er det vigtigt at etablere gode og troværdige værdier for personers betalingsvilje for at spare tid under transport. Derfor traf Transport- og Energiministeriet i 2003 beslutning om at gennemføre et langsigtet projekt vedr. et egentligt nationalt dansk tidsværdistudium.

Et forstudie fastlagde metoden, og der blev givet en række anbefalinger til dataindsamling og den efterfølgende statistiske analyse. Der blev indsamlet svar fra 7.000 forsøgspersoner om deres værdisætning af tid i forskellige transportsituationer. På baggrund af dette datasæt kunne der beregnes en ny dansk tidsværdi. Projektets endelige rapport og de nye værdier offentliggøres i foråret 2007.

Forskellige personer og forskellige rejser har forskellige reelle tidsværdier. Personer med høj indkomst og løn, har typisk en større betalingsvilje for tidsbesparelser, og nogle gange har man mere travlt end andre. Personer med høj reel tidsværdi vil vælge et hurtigt transportmiddel for en given tur, også selvom det er dyrere end et langsommere alternativ. Derfor vil personer, der flyver en given strækning, normalt have højere tidsværdi end personer, der kører samme strækning i bil, og tilsvarende vil bilister normalt have højere tidsværdier end personer, der benytter kollektiv transport.

De reelle tidsværdier vil således generelt være højere i grupper af personer med høj løn og indkomst, og fx i geografiske områder hvor der er en høj koncentration af personer med høj indkomst og løn.

Imidlertid har Transport- og Energiministeriet besluttet, at der for fremtiden skal opereres med en fælles tidsværdi for alle private rejsende på tværs af turens formål, typen af transportmiddel, turens længde, mv. Den centrale værdi i 2007 er 76 kr pr. time. Dette vurderes at være det bedste mål for værdien af en gennemsnitlig ikke-erhvervsrettet kilometer i det samlede danske persontrafikarbejde. For erhvervsrejser anvendes ligeledes kun en tidsværdi. Tidsværdien for erhvervsrejsende er i 2007 fastsat til 319 kr pr. time, der er fastsat ud fra en opgørelse af den gennemsnitlige timeløn indenfor industri og håndværk.

Det faglige rationale bag at operere med kun én tidsværdi for privat transport er, at de infrastrukturprojekter, som Transport- og Energiministeriet vurderer, netop i gennemsnit kan forventes at omfatte brugeren af en repræsentativ kilometer i det samlede persontrafikarbejde. Der holdes samtidig fast i det af ministeriet fastlagte lighedsprincip om, at der i samfundsøkonomiske projektvurderinger ikke sker en differentiering mellem tidsbesparelser på baggrund af forskelle i værdien af brugernes produktivitet, løn og velstand.

Brugen af en enkelt tidsværdi for alle private henholdsvis erhvervsmæssige ture betyder, at der må være inkonsistens i forhold til de tidsværdier, der implicit indgår i trafikmodeller, hvor forskellige brugere er villige til at betale forskelligt for en hurtigere tur, således at det kan forklares, at de vælger noget forskelligt. Desuden indebærer det, at den relative vægtning af tidsbesparelser mellem forskellige befolkningsgrupper afviger fra den relative vægtning af indkomster med tilsvarende værdi.

Eksempelvis kan det forventes, at vejprojekter i Hovedstadsområdet systematisk vil komme ud af cost-benefit analyserne med en for lav nytteværdi i forhold til andre projekter, fordi der i Hovedstaden er relativt flere personer med en tidsværdi,

der er højere end den af ministeriets fastsatte. På tilsvarende vis vil den beregnede relative værdi af infrastrukturprojekter, som skaber tidsgevinster for buspassagerer, blive overvurderet i forhold til andre projekter, ligesom skinnebårne løsning blive undervurderet, hvis en buslinie erstattes af en letbane eller metro.

4.4.2. Værdisætning af regularitet

Med begrebet "regularitet" menes variation i rejsetiden. Regularitet bruges som vigtigt argument for investeringer i infrastruktur, på vej såvel som på bane. Det aktuelle praktiske og teoretiske grundlag for at inddrage regularitet i samfundsøkonomiske vurderinger kan imidlertid udvikles yderligere. På vejsiden opereres p.t. med et såkaldt trængselstillæg, hvor forsinkelse pga. trængsel - opgjort i forhold til fri kørehastighed- værdisættes med 150 pct. af den almindelige køretid. De 150 pct. er baseret på et studie fra udlandet.

Den underlæggende antagelse er, at irregulariteten er proportional med trængslen, dvs. jo mere trængsel, desto sværere er det at forudsige køretiden fra punkt a til punkt b. Trafikanterne kan som reaktion vælge mellem at tage af sted i (for) god tid eller risikere at komme for sent. Der er også irregularitet, som ikke skyldes trængsel, men f.eks. uheld og andre hændelser.

På banesiden værdisættes forsinkelsestid også med 150 pct. Forsinkelsestiden regnes i forhold til "køreplantid", der omfatter forventede forsinkelser. Yderligere benyttes de 150 pct. både til småforsinkelser og større forsinkelser, herunder større hændelser, som medfører ændret togkøreplan med togaflysninger og ændret standsningsmønster etc.

Danmarks TransportForskning udfører p.t. et forstudie for Transport- og Energiministeriet, der skal forbedre grundlaget for at inddrage regularitet i cost-benefit analyser. Arbejdsgruppen finder i lyset af stigende trafik og kapacitetsproblemer på vej- og banenettet, at spørgsmålet om regularitet vil blive stadig vigtigere i de kommende år, hvilket understreger betydningen af, at der kommer et bedre fagligt fundament på dette felt.

4.4.3. Værdisætning af miljøpåvirkninger

De såkaldte eksterne effekter omfatter alle de påvirkninger af omgivelserne, som den enkelte operatør, bilist eller passager ikke tager højde for. Gener eller gevinster bæres dermed af andre, der ikke har indflydelse på aktiviteten. Det klassiske eksempel på transportens påvirkning af omgivelserne er miljøet.

Påvirkningerne af miljøet kan principielt set være såvel positive som negative – som regel vil eksempelvis en udbygning af en vejstrækning eller et forbedret serviceniveau på banenettet medføre en forøgelse af de negative eksterne effekter, mens overflytning til mindre miljøbelastende transportmidler omvendt kan have positiv betydning. Eksempelvis vil en ny motorvej reducere omfanget af den såkaldte sivetrafik – dvs. pendlingstrafik på de lokale dele af vejnettet - hvilket forbedrer miljø, trafiksikkerhed og reducerer støjbelastning.

Transportens påvirkning af miljøet sker gennem luftforurening, støjpåvirkning, klimapåvirkning, barrierevirkninger, påvirkning af landskab og bykvalitet, forurening af jord og grundvand og forstyrrelse af natur- og dyreliv m.fl. Ikke alle disse effekter af et givent projekt kan - uanset at der anlægges en stringent økonomisk indgangsvinkel - kvantificeres og værdisættes på en sådan måde, at det vil være

hensigtsmæssigt at inkludere det i det samfundsøkonomiske regnestykke. I præsentationen af analysernes resultater lægger Transport og Energiministeriet derfor vægt på, at oplyse at kun nogle påvirkninger er taget med i analysen.

Hvad angår bidrag til luftforurening, eksisterer der fagligt anerkendte metoder til værdisætning. Luftforureningen knytter sig til udledningen af NOx, HC, SO_2, CO og partikler, der alle har skadelige konsekvenser for omgivelserne. Der er primært tale om sundhedsmæssige effekter. Hertil kommer skader på bygninger og øvrige omgivelser. Luftforureningen opgøres ved, at emissionerne for de fem typer luftforurening beregnes for de forskellige transportmidler opdelt på land og by.

Barrierevirkninger knytter sig til den fysiske eller visuelle effekt, der opleves, når der med en ny eller udbygget infrastruktur skabes en (øget) barriere mellem eksempelvis to bydele, mens påvirkning af landskab og bykvalitet indebærer en vurdering af, hvorvidt infrastrukturen griber ind i landskabet eller påvirker den visuelle opfattelse af byrummet – eller eventuelt bidrager til en bedre (eller ringere) udnyttelse heraf.

Påvirkninger af grundvandet knytter sig til en vurdering af, om infrastrukturen – og brugen heraf – påvirker eller udgør en risiko for kvaliteten af grundvandsressourcer tæt på vejen eller banen, mens påvirkningen af natur- og dyreliv knytter sig til en vurdering af om infrastrukturen påvirker eksempelvis fredede naturområder eller griber ind i forskellige dyrearters naturlige tilholdssteder.

4.4.4. Værdisætning af ulykker

Uheld knytter sig til direkte omkostninger og personlige omkostninger ved ulykker i trafikken. Uheld opgøres i antal lettere tilskadekomne, antal svært tilskadekomne og antal dræbte. Antallet beregnes ud fra forventede gennemsnitlige ændringer i de tre uheldskategorier for hvert transportmiddel ved en ændret trafikmængde.

Det forventede antal lettere tilskadekomne, svært tilskadekomne og dræbte for hvert transportmiddel værdisættes ud fra en vurdering af dels de direkte omkostninger for samfundet – sygehusudgifter, produktionstab, materielskader, mv. – og dels en vurdering af det velfærdsmæssige tab ved dødsfald eller en dårligere livskvalitet.

4.4.5. Indirekte påvirkninger

I dagens analyser af infrastrukturinvesteringer er indirekte effekter kun inddraget i form af et generelt forvridningstab, der som anført i afsnit 4.3.2 måler effekten af at finansiere projekter af generelle skatteindtægter, da det betyder et større tab for forbrugerne end selve skatteprovenuet. Ændringer i transportudbuddet påvirker imidlertid også beskæftigelsen, fordi transportudbuddet påvirker gevinsten ved at arbejde og dermed arbejdsudbuddet. En forbedret infrastruktur betyder, at det bliver muligt at søge job i flere virksomheder, og at virksomhederne kan tiltrække arbejdskraft fra flere potentielle medarbejdere. En forbedret infrastruktur er altså en pendant til transportfradraget. Det positive bidrag til økonomien fra et mere fleksibelt jobmarked betyder, at investeringer i transport adskiller sig fra mange andre offentlige investeringer. Arbejdsgruppen finder, at disse effekter bør regnes med på linje med forvridningstabet. Sammenhængen mellem transportsystemet og arbejdsmarkedet og måder til at få information herom til at indgå i vurderingerne er beskrevet nærmere i afsnit 6.

4.5. Usikkerheder og følsomhedsberegninger

Cost-benefit analyser giver et godt grundlag for en partiel vurdering af, hvorledes samfundets ressourcer kan anvendes bedst muligt. Der vil dog være usikkerhed forbundet med de forudsætninger, der lægges til grund for analysen. Usikkerheden skyldes dels det faktum, at man forsøger at sige noget om en ukendt fremtid og dels det, at en række af de værdisætninger, man anvender i den praktiske gennemførelse af analysen, er behæftet med en usikkerhed, der til tider kan være end- og ret stor.

Skønnet for anlægsudgiften er sammen med prognosen for trafikændringer væsentlige kilder til usikkerhed omkring de resultater, der kommer ud af cost-benefit analyser. Det er eksempler på, at anlægsprojekter har vist sig dyrere at bygge end den pris, der lå til grund for beslutningen. I andre tilfælde viser virkeligheden, at trafikmodellernes beregninger kom til at afvige fra de faktiske konsekvenser af projektet. For at vise konsekvenserne for samfundet af en væsentlig uforudset ændringer i eksempelvis anlægsprisen gennemføres som standard en række følsomhedsanalyser, hvor hele det samfundsøkonomiske regnestykke for projektet gennemregnes med 5, 10 eller 20 pct. ændringer. Der kan også gennemføres følsomhedsanalyser på de usikkerhedselementer, som har karakter af forudsætninger.

På grund af usikkerheden omkring en række projektdata er det interessant at få afdækket i hvilken grad, denne usikkerhed i realiteten spiller ind på det resultat, der udspringer af cost-benefit analyser, og de faktiske effekter, man efterfølgende kan observere, når projektet er fuldt implementeret.

For større projekter er det derfor relevant at foretage det, der betegnes "efterkalkulation". Den bør foretages en passende årrække – eksempelvis 2-3 år - efter ibrugtagningen af et infrastrukturanlæg eller indførelsen af en ændret politik. I forhold til projekterne er det alene muligt at gennemføre efterkalkulation for de egentlige usikkerhedselementer, der knytter sig til de parametre, der i princippet efterfølgende kan eftervises. Det drejer sig om trafikprognoser, anlægsomkostninger, mv., men ikke om værdisætning af tid og miljø, forvridningstab, mv.

Efterkalkulation har som udgangspunkt det – lidt passive formål – efterfølgende at se, hvor godt man har været i stand til forudgående at vurdere konsekvenserne af et tiltag. Efterkalkulationen bør imidlertid også have et mere aktivt sigte, i det systematiske afvigelser mellem det forudsete og det faktiske vil kunne sige noget om, hvor de enkelte skøn (prognoser, omkostninger, mv.) har deres svage punkter.

Arbejdsgruppen finder, at Transport- og Energiministeriet løbende bør overveje at styrke arbejdet med efterkalkulation samtidig med, at der systematisk følges op på efterkalkulation af relevante projekter, eksempelvis ved et årligt tilbagevendende seminar med erfaringsudveksling på transportområdet.

Bl.a. ønsket om at skabe et bedre grundlag for prioriteringen ligger bag de nye budgetteringsprincipper for anlægsprojekter på Transport- og Energiministeriets område, som blev indført med Finanslov 2007. Budgetteringsprincipperne tager i forbindelse med fastlæggelsen af anlægsbudgetterne højde for den erfarede usikkerhed, som ofte har medført, at der senere er opstået behov for yderligere bevillinger.

4.6. Samfundsøkonomiske vurderinger af ny teknologi og andre forandringer der påvirker infrastrukturen

I lyset af at vej- og banekapacitet i form af infrastrukturudvidelser er dyr og at kapaciteten i stigende grad er en begrænsning, bliver det relevant at se på, hvordan man med teknologiske tiltag f.eks. intelligent trafikstyring og det der betegnes intelligente afgifter kan udvide kapaciteten af den eksisterende infrastruktur. Infrastrukturkommissionen har nedsat en arbejdsgruppe, der bl.a. ser på mulighederne på udbudssiden ved anvendelse af ITS.

Ved vurdering af projekter der består i eller omfatter ITS, er det nødvendigt at have trafikmodeller, der kan forudsige effekterne heraf - dvs. udvidelser i forhold til de nuværende modeller.. Arbejdsgruppen finder at anvendelsen af reguleringsinstrumenter som intelligent trafikstyring, hastighedsregulering eller afgifter bør vurderes samfundsøkonomisk og i sammenhæng med infrastrukturinvesteringer.

5. Trafikmodeller

I et typisk forløb, vurderer Transport- og Energiministeriet et projekts adfærdsmæssige konsekvenser hovedsageligt ved hjælp af trafikmodeller. Trafikmodeller bruges også ved andre vurderinger af effekterne af infrastrukturanlæg, blandt andet ved VVM-vurderinger. På baggrund af modellens data om trafikken foretages den samfundsøkonomiske vurdering ved hjælp af den systematiserede struktur beskrevet i afsnit 4 og ved brug af standardiserede nøgletal.

5.1. Formål med brug af trafikmodeller

Ændringer i trafiksystemet kan have betydning for samfundet på mange forskellige planer. Der er behov for, at trafikmodellerne indgår som beslutningsstøtte på mange forskellige niveauer i planlægningen, og modellerne må derfor dække et bredt felt af behov. Da det ikke er operationelt at bygge og bruge én stor model, der både er langsigtet og detaljeret, må der opereres med forskellige typer af modeller. Trafikmodeller kategoriseres derfor som strategiske, taktiske eller operationelle modeller afhængig af deres sigte.

Strategiske modeller er langsigtede med et relativt lavt geografisk detaljeringsniveau. Disse modeller er velegnede i forbindelse med den overordnede planlægning og prioritering af projekter på det lange sigt. Strategiske modeller beskriver de helt generelle effekter af trafiksystemet og sammenhængen med det øvrige samfund. Samtidig er det afgørende, at modellerne ikke bliver for detaljerede, da det så bliver for krævende at specificere alle nødvendige forudsætninger for en fremtidig situation.

Taktiske modeller har typisk et langt eller et mellemlangt sigte (3-20 år). I forhold til strategiske modeller øges detaljeringsgraden til et niveau, så det er muligt at vurdere de væsentlige effekter af projektet, f.eks. de forventede rejsetider og omkostninger samt fordeling af trafikken på infrastrukturen.

De operationelle modeller er meget geografisk afgrænsede og meget detaljerede i beskrivelsen af infrastrukturen. Eksempelvis er de i stand til at beskrive ændringer i trafikafviklingen forårsaget af mindre ændringer i infrastrukturen og driftsoplæg for kollektiv trafik. Omvendt betyder det, at de for at give et realistisk billede som input ofte skal have specificeret en række forudsætninger om eksempelvis trafikvækst og fordeling af trafik mellem transportmidler.

Mange anvendte trafikmodeller indeholder i praksis elementer af såvel strategisk, taktisk som operationel art. Klassifikationen af modeller skal derfor betragtes ud fra de væsentligste karakterer af modellen.

5.2. Status for trafikmodeller i Danmark

Den danske tradition vedrørende trafikmodeller har i høj grad været baseret på at opbygge modeller med udgangspunkt i analysebehovet i forbindelse med konkrete infrastrukturprojekter. Opbygningen og brugen af trafikmodeller bliver dermed meget ad hoc præget, samtidig med at det bliver svært at sikre den fortsatte vedligeholdelse og opdatering af modellerne. Resultatet er ofte, at modellerne 'ruster' og bliver svære at bruge i andre sammenhænge.

Danmarks TransportForsknings oversigt over danske trafikmodeller udviklet indenfor de seneste 15 år viser, at under en tredjedel af modellerne efterfølgende er blevet vedligeholdt og opdateret. Denne praksis er en væsentlig årsag til, at der i dag ikke findes en national trafikmodel for Danmark som i mange omkringliggende lande.

I Hovedstadsområdet findes "Ørestadstrafikmodellen" (OTM), der som en af de få undtagelser, er blevet vedligeholdt og forbedret over en længere årrække. Udenfor Hovedstadsområdet findes en række simple regionale og kommunale modeller med fokus på bilkørsel. Størstedelen af modellerne har hidtil været placeret i amterne, men ejerskabet er i forbindelse med strukturreformen overdraget til Vejdirektoratet. Modellerne fokuserer på trafikafviklingen på vejnettet, men bør benyttes med varsomhed ved eksempelvis infrastrukturudbygninger, da modellerne blandt andet ikke håndterer trængsel og trafikvækst.

Storebæltsmodellen er udviklet i forbindelse med etableringen af Storebæltsforbindelsen men har siden gennemgået mindre opdateringer og tilpasninger. På godsområdet findes i dag "Senex", der er udviklet til vurderinger af de tyske lastbilafgifters betydning for det danske godserhverv. En ny version af modellen forventes i år. Endvidere er en godstrafikmodel med fokus på Øresundsregionen under opbygning.

"Trans-Tools" modellen er en person- og godstrafikmodel udviklet for EU. Den forventes benyttet til de første analyser af fælleseuropæiske trafikpolitikker i forbindelse med det Trans-Europiske Net i år.

5.3. Perspektiver

En velfunderet planlægning bør ideelt set anvende modeller på alle niveauer, så der er grundlag for de strategiske, taktiske og operationelle beslutninger. Samtidig bør modellerne geografisk dække hele landet. Det er endvidere ønskeligt, at der er sammenhæng mellem modeller på forskellige niveauer, så forudsætninger og konsekvenser fra de strategiske modeller fødes ind i de taktiske modeller og derfra videre til de operationelle modeller.

Det nuværende beredskab af trafikmodeller afspejler de meget projektorienterede behov, der hidtil har været tilgodeset. Ændres planlægningsprocessen generelt i retning af langsigtede planer for trafiksystemet, vil der opstå et behov for at belyse de trafikale effekter af infrastrukturinvesteringer og andre virkemidler på det strategiske, taktiske og operationelle niveau. De nuværende modeller dækker ikke et sådant behov, men baseret på erfaringer fra omkringliggende lande er der god mulighed for at opbygge et dækkende modelberedskab.

I den sammenhæng er det ikke operationelt at opbygge en enkelt model, der både er langsigtet og meget detaljeret. I stedet bør der opbygges en modelstruktur bestående af et hierarki af modeller. Her er det afgørende, at modeller med forskellige perspektiver og på forskellige detaljeringsniveauer er kædet sammen og danner en konsistent helhed. Derudover muliggør en samlet modelstruktur en række synergieffekter ved udvikling og vedligeholdelse af delmodeller, eksempelvis ved at forbedringer kan overføres mellem delmodeller for forskellige geografiske områder.

Danmarks TransportForskning og Center for Trafik og Transport har efter ovenstående linjer udarbejdet en nærmere skitse til en sådan struktur. På baggrund af denne skitse fremgår det, at det nuværende beredskab bør opgraderes og systematiseres for bedre at understøtte planlægningen og prioriteringen af virkemidler i transportpolitikken.

Således bør Danmark, som de fleste andre EU-lande allerede har, etablere en national trafikmodel, som understøtter trafikpolitikken. Modellen bør have et strategisk taktisk sigte. På det strategiske plan er det vigtigt, at modellen giver en god beskrivelse af den langsigtede udvikling i transportefterspørgslen. Modellen bør derfor tage højde for sammenhængen mellem transportudbuddet og økonomiske forhold som f.eks. udviklingen i bolig- og erhvervsstruktur. Samtidig er det vigtigt, at modellen dækker nationalt, så der indgår overordnede forhold vedrørende trængsel i vejnet og kapacitet i banenettet, der vil påvirke regulariteten. Ligeledes bør modellen beskrive både persontrafik og godstrafik fordelt på vej (inkl. færger), bane og fly samt skibstrafik for gods.

Tilsvarende bør der udvikles regionale trafikmodeller til mere taktiske og operationelle beslutninger for regioner uden for Hovedstadsområdet. Modellerne bør beskrive centrale forhold som trafikspring, ændringer af pendling og destinationsvalg, transportmiddelvalg og trængsel på vejnettet. I Hovedstadsområdet udgør Ørestadstrafikmodellen allerede et sådant grundlag. Modellen bør fortsat løbende vedligeholdes og forbedres ved modellering af bl.a. aktivitetsmønstre for personer og logistikkæder for gods, bilejerskab, køreplaner for kollektiv trafik og regularitet i form af kødannelser på vejnet og forsinkelser i kollektive net.

Til opbygningen af trafikmodeller bør datagrundlaget forbedres. Det gælder særligt den manglende viden om rejsemønstre udenfor Hovedstadsområdet samt godsdata generelt. Men også en opdatering og forbedring af data til estimation af modellerne er nødvendig.

Endelig bør der etableres større viden om usikkerheder i modeller, metoder til beregning af usikkerhed samt systematisk brug af usikkerheds- og risikoanalyser i forbindelse med trafikmodeller og trafikprognoser. I dag præsenteres resultater af trafikmodeller som eksakte tal, hvilket nemt kan medføre misfortolkninger af trafikprognoser.

I godstransport er logistiske betragtninger centrale, da denne transportform især styres af stadig større virksomheder, der i stigende omfang benytter avancerede planlægningsværktøjer til udarbejdelse af både strategiske og operationelle transportplaner. Man må derfor i de samfundsøkonomiske metoder tage højde for dette ved at benytte lignende logistikmodeller.

I sammenhæng med forbedring af modelberedskabet er det afgørende, at der sikres en tværinstitutionel opbakning til modellerne både gennem tæt samarbejde mellem vejsektoren og den kollektive trafiksektor, samt mellem statslige, regionale og kommunale myndigheder.

6. Behov for udvikling af metoder til samfundsøkonomisk prioritering på transportområdet

Arbejdsgruppen har identificeret to områder, hvor arbejdet med samfundsøkonomiske prioriteringer i særlig grad kan forbedres:

- Der bør mere systematisk anvendes sammenhægende planer i prioriteringsdiskussionen om infrastrukturprojekter. Ligesom infrastrukturinvesteringer bør vurderes i sammenhæng med andre instrumenter så som intelligent trafikstyring og afgifter.

- Der bør i højere grad inddrages viden om infrastrukturprojekter og andre trafikpolitiske tiltags påvirkninger af økonomien udenfor transportsystemet.

Hvad angår transportsystemets direkte og indirekte påvirkning af økonomien udenfor selve transportsystemet er disse sammenhænge grundigt behandlet i Eddingtonrapporten, 2006, fra den britiske pendant til Infrastrukturkommissionen. En hovedpointe i denne rapport er, at disse effekter kan være væsentlige, og at de nuværende vurderingsmetoder derfor bør inddrage effekterne.

6.1. Investeringer i forskellige dele af infrastrukturen hænger sammen og bør derfor vurderes i sammenhæng

I planlægningen af investeringer i infrastruktur er det væsentligt at huske, at infrastrukturen er et netværk i geografisk forstand og med forskellige transportmidler. Udfordringer i trafiknettet, eksempelvis i form af begrænset kapacitet eller udbygning i nyudviklede byområder, kan derfor i de fleste tilfælde løses på mere end én måde. For at opnå en samfundsøkonomisk effektiv løsning bør infrastrukturinvesteringer vurderes som led i større sammenhængende planer. En måde at gøre dette på kan være at udarbejde en langsigtet offentlig investeringsplan. I modsat fald risikerer man at foretage investeringer, der senere viser sig at få et lavere eller end- og negativt samfundsøkonomisk afkast. Eksempler på, at investeringer hænger sammen er for eksempel tog og Metro til Kastrup Lufthavn og København-Ringsted projektet i sammenhæng med Femern Bælt forbindelsen.

Arbejdsgruppen finder derfor, at Transport- og Energiministeriet bør arbejde frem mod en beslutningsproces, der opererer på planniveau. Arbejdsgruppen finder desuden, at det i en sådan planlægningsproces bliver lettere at sikre, at de enkelte projekter bidrager til de overordnede målsætninger.

For i højere grad at kunne håndtere projekterne i sammenhæng kræves dog en videreudvikling af såvel planlægningsproces som modelværktøjer, hvis man i højere grad end i dag skal belyse sammenhængene mellem projekter.

Det vil sandsynligvis være hensigtsmæssigt at løse fremtidens trafikale udfordringer ved hjælp af en række instrumenter. Et af disse instrumenter er infrastrukturinvesteringer. Andre instrumenter er intelligent trafikstyring, geografisk planlægning og afgiftssystemer. Disse instrumenter spiller sammen, og anvendelsen af det ene influerer på effekten af de øvrige. Større planer for infrastruktur investeringer

bør således vurderes i sammenhæng med de øvrige instrumenter til løsning af de trafikale udfordringer.

6.2. Inddrag viden om infrastrukturens påvirkning af økonomien udenfor transportsystemet

Eddingtonrapporten skitserer flere typer påvirkninger, som ikke indgår i de traditionelle samfundsøkonomiske projektvurderinger, og som kan være interessante. Det gælder især økonomiske effekter udenfor transportsystemet, hvor der er stigende konsensus blandt forskere om, at disse effekter er ganske væsentlige.

6.2.1. Effekter på arbejdsmarkedet

Infrastruktursystemet har såvel direkte som indirekte effekter på arbejdsmarkedet. De direkte effekter vedrører først og fremmest rejsetidsbesparelser. Disse indgår allerede i projektvurderingerne. Der er også en række indirekte sammenhænge mellem transport og arbejdsmarkedet. De samfundsøkonomiske konsekvenser heraf indgår ikke i projektvurderingerne.

For det første påvirker transportudbuddet det geografiske område, som den enkelte arbejdstager søger job i. Øgede transportomkostninger og større tidsforbrug til transport betyder, at det bliver sværere at matche arbejdstagere med de job, hvor de er mest produktive, og kan få den højeste løn. Det omvendte gælder selvfølgelig med reducerede transportomkostninger. Større transportomkostninger betyder også, at det bliver sværere for arbejdssøgende at finde et job inden for en acceptabel pendlingsafstand. Hermed forlænges ledighedsperioderne og beskæftigelsen reduceres.

Endvidere optræder såkaldte "agglomerationseffekter", der betyder, at der er en generel tendens til at en beskæftiget er mere produktiv, hvor der er en høj koncentration af jobs sammenlignet med en lav koncentration, altså at produktiviteten stiger med bystørrelsen. Transportudbuddet påvirker ligeledes muligheden for at høste disse agglomerationsfordele.

6.2.2. Effekter på konkurrence mellem virksomheder

Konkurrence er en faktor, som skubber til væksten i økonomien. Omkostninger til transport medvirker til at skabe barrierer, og beskytter dermed enkelte virksomheder eller hele sektorer mod national, europæisk eller global konkurrence. Beskyttelse mod konkurrence er næsten altid ensbetydende med at varer og tjenester bliver dyrere end nødvendigt. Betydelig mangel på konkurrence kan svække mulighederne for vækst i økonomien. I den sammenhæng er det ikke alene den nationale infrastruktur, som har betydning. Det er ligeledes vigtigt, at transport på tværs af grænserne sker med mindst mulige barrierer. Det er blandt andet dette tankesæt, som ligger bag EU's indre marked.

I de tilfælde, hvor forbrugernes efterspørgsel efter varer og services udenfor transportsektoren påvirkes generelt, vil trafikmodeltilgangen i nogle tilfælde give udslag i ufuldstændige beslutningsgrundlag, fordi vigtige effekter ikke kommer med i det samfundsøkonomiske regnestykke. Tilsvarende gælder for virksomhedernes efterspørgsel efter produktionsinput og ændret lokalisering.

6.2.3. Opgørelser af påvirkninger af økonomien udenfor transportsystemet

Eddingtonrapporten fastslår som nævnt, at der kan være ekstra gevinster via påvirkningerne af økonomien udenfor transportsystemet. Størrelsen af disse effekter kan ved en reduktion af transporttider i visse tilfælde komme op i størrelsesordenen 30-50 pct. af de direkte rejsetidsbesparelser for pendlere. Størrelsesordenen vil variere mellem projekter og geografi. En tilsvarende ekstra gevinst på godsområdet kan forventes via den forbedrede varemarkedskonkurrence. Der er dog stadig megen usikkerhed om den præcise størrelsesorden af effekterne, men de synes dog kraftige nok til i nogle tilfælde at være udslagsgivende.

Disse indirekte økonomiske effekter bør ved mindre infrastrukturinvesteringer medregnes ved brug af korrektionsfaktorer på samme måde som forvridningstabet. Arbejdsgruppen finder, der bør sættes et arbejde i gang for at finde frem til passende korrektionsfaktorer og udarbejdes en vejledning i, hvordan de anvendes i praksis.

I andre tilfælde er det relevant at medtage effekter via det trafikale netværk i sammenhæng med de generelle økonomiske effekter. Det vil for eksempel være tilfældet i en analyse af store infrastrukturinvesteringer, evt. i sammenhæng med afgiftsomlægninger. I sådanne tilfælde vil det være nødvendigt at anvende en kombination af nye typer økonomiske modeller og trafikmodeller. Et eksempel herpå er beslutningsgrundlaget vedrørende den faste forbindelse over Femern Bælt. Disse analyser er komplicerede, og i modsætning til analyserne af afgrænsede infrastrukturprojekter, kan der ikke stiles mod at opbygge et standardværktøj, der er generelt anvendeligt i styrelser og hos konsulenter. I disse tilfælde må analyseredskabet tilpasses den specifikke problemstilling. Se også bilag B for en præsentation af et aktuelt eksempel på, hvordan denne type modeller kan udvikles.

Arbejdsgruppen finder, at der er gode grunde til at udvide den nuværende tilgang til projektvurdering til i højere grad at tage højde for afledte økonomiske effekter, som har sammenhæng med transportsystemet, idet disse effekter kan have afgørende indflydelse på projektvurderingen. I første omgang er det formentlig vigtigst at inddrage transportudbuddets påvirkning af beskæftigelsen. Det kan ske ved brug af nye økonomiske modeltyper, som overbygning på en trafikmodel og herefter anvende resultaterne i form af et lille antal faktorer, som kan anvendes i en cost-benefit analyse på resultater fra trafikmodellen.

7. Bilag A Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. samfundsøkonomiske analysemetoder

Det foreslås, at der under Infrastrukturkommissionen etableres en arbejdsgruppe, der skal vurdere arbejdet med samfundsøkonomiske analysemetode vedrørende investeringer i transportinfrastruktur.

1. Baggrund

Transport- og Energiministeriet udgav i 2003 en manual for samfundsøkonomiske beslutningsgrundlag i transportsektoren.

Manualen er baseret på Finansministeriets rammer for samfundsøkonomiske analyser, men beskriver hvorledes disse operationelt gennemføres på transportområdet – primært med fokus på infrastrukturprojekter i vej- og banesektoren.

Transport- og Energiministeriets arbejde med samfundsøkonomiske analyser er senest blevet behandlet i Det Økonomiske Råds Sekretariats rapport fra foråret 2006, hvor man fremhævede den systematiske anvendelse af samfundsøkonomiske analyser i ministeriet.

Der arbejdes løbende videre med forbedringer af metodegrundlaget. Der er blandt andet efterfølgende udviklet metoder til håndtering af internationale effekter af en fast forbindelse over Femern Bælt forbindelse.

De samfundsøkonomiske analyser udgør en central del af det politiske beslutningsgrundlag. Operationaliseringen af analyserne i praksis og formidlingen af disse er således helt centrale. Dertil kommer behandlingen af de elementer, der ikke inkluderes i selve den samfundsøkonomiske analyse, men som bør inkluderes på balanceret vis, så de politiske beslutningstagere får det rette grundlag at træffe beslutning ud fra. Det gælder ikke mindst, når der ses på langsigtede udfordringer for transportinfrastrukturen og mulige investeringsstrategier i den sammenhæng.

2. Arbejdsgruppens opgaver

Som led i Infrastrukturkommissionens arbejde med fremadrettede anbefalinger skal arbejdsgruppen vurdere det nuværende faglige grundlag for samfundsøkonomisk prioritering og samfundsøkonomiske metoder på transportområdet. Arbejdsgruppen vil endvidere koordinere sit arbejde med den igangværende revision af Finansministeriets vejledning.

Arbejdsgruppen udarbejder et arbejdspapir, som drøftes i Infrastrukturkommissionen senest den 16. maj 2007.

3. Arbejdsgruppens sammensætning

Arbejdsgruppen sammensættes af Claus Vastrup (formand), Birgitte Sloth og Oli B. Madsen.

Gruppen sekretariatsbetjenes af kontorchef Tine Lund Jensen og Specialkonsulent Per Skrumsager, Transport- og Energiministeriet. Finansministeriet vil tillige deltage i sekretariatsbetjeningen af arbejdsgruppen.

8. Bilag B. Astra modellen

For at vurdere effekten af vejbenyttelsesafgifter har Det Økonomiske Råds Sekretariat i samarbejde med Danmarks Transportforskning udviklet modellen ASTRA, der fokuserer på transport, trængsel og arbejdsmarked. Modellen er baseret på en række forenklende antagelser, hvorfor resultaterne primært skal opfattes som indikationer.

Astra er en statisk komparativ ligevægtsmodel, der omfatter hele Danmark. Der er særlig fokus på en detaljeret beskrivelse af forbrugernes efterspørgsel efter transport og på deres udbud af arbejdskraft. Der er yderligere i modellen fokus på at kunne vurdere forskellige former for tilbageførelse af afgiftsindtægterne. Der modelleres tre regioner, København (Københavns- og Frederiksberg kommuner), Hovedstadsområdet (den øvrige del af Hovedstadsregionen) og resten af landet. Denne opdeling er valgt, da der i dag i særlig grad er trængselsproblemer i København og Hovedstadsområdet.

I modellen arbejdes med fire trafikformer: Bil, bus, tog samt cykel/gang. Trængsel er for biler og busser modelleret ved en funktionel sammenhæng mellem antallet af biler og busser på vejene og gennemsnitshastigheden (en speed-flow sammenhæng) for København og hovedstadsområdet. Trafikmodeller beskriver ofte trafikken helt nede på de enkelte vejstrækninger, dvs. en langt mere detaljeret beskrivelse.

Med denne fokus udfylder modellen et hul imellem f.eks. generelle ligevægtsmodeller, der typisk behandler transport aggregeret på linje med andre sektorer, og egentlige trafikmodeller, der har en mere detaljeret beskrivelse af transportsystemet, men som typisk ignorerer de generelle økonomiske effekter. De overordnede økonomiske effekter, f.eks. arbejdsmarkedseffekter, kan have ganske stor betydning for effekterne af transportregulering. Det er derfor problematisk, at sådanne effekter ikke inkluderes systematisk og konsistent, når der analyseres større ændringer i trafikregulering eller større investeringer i infrastruktur.

Der er i modellen anvendt data fra en række forskellige kilder, f.eks. data for trafikomfang, eksterne effekter og husholdningernes forbrugsmønster. I efterspørgselssystemet er der udover information om mængder og priser også behov for information om, hvordan forbrugerne reagerer på prisændringer (priselasticiteter). Den eksisterende empiriske viden kan dog ofte ikke anvendes i denne modeltype. Det har derfor været nødvendigt at skønne over såvel strukturen i efterspørgselssystemet som over størrelsen på nogle af elasticiteterne.

Indførelse af regulerende afgifter bør analyseres i sammenhæng med infrastrukturinvesteringer, der er en alternativ mulighed for at reducere trængselsproblemerne. Det kræver imidlertid et stort beregningsarbejde med trafikmodeller og vurderinger af investeringsomkostninger, at vurdere effekterne af de mulige infrastrukturinvesteringer, og det er derfor ikke gjort i modellen. Gevinsten ved at regulere trafikken kan overvurderes, hvis der ikke samtidig analyseres infrastrukturinvesteringer.

Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS)

Det foreslås, at der under Infrastrukturkommissionen etableres en arbejdsgruppe, der skal kortlægge mulighederne for en bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem øget anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS).

1. Baggrund

Det fremgår af Infrastrukturkommissionens kommissorium, at kommissionen bl.a. skal behandle " Perspektiverne i bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem anvendelse af moderne IT og intelligente trafikledelsessystemer i Danmark".

Med den teknologiske udvikling skabes nye muligheder og udviklingsperspektiver for det det globale samfund og for Danmark.

Gennem ny teknologi udvikles køretøjerne og der skabes nye køretøjstyper. Samtidig udvikles nye muligheder for indretning af infrastrukturen og for at påvirke og styre trafikstrømmene. Der skabes nye muligheder for trafikantinformation, som giver trafikanterne det nødvendige overblik over trafiksystemet, så de har mulighed for at træffe et hensigtsmæssigt transport- og rutevalg. Samtidig bliver det muligt at få en mere detaljeret viden om den aktuelle fremkommelighed til brug for bedre planlægning af infrastrukturen.

Den teknologiske udvikling er - og vil fortsat være - et vigtigt element i forbedringen af trafiksikkerheden. Nye produkter og systemer medvirker til at forebygge og afhjælpe ulykker. Udviklingen går endvidere i retning af at individuelle teknologiske løsninger i bilerne sammenkobles med aktuelle vejinformationer. Herudover sker der en løbende udvikling og forbedring af såvel køretøjernes som infrastrukturens miljømæssige egenskaber.

Intelligente Transport Systemer (ITS) omfatter bl.a. konkrete systemer, der gennem udnyttelse af IT og anden ny teknologi kan medvirke til at øge fremkommeligheden i transportsystemerne, øge trafiksikkerheden, reducere miljøbelastningerne samt give værdifuld information til trafikanter, brugere af kollektiv trafik og relevante myndigheder før, under og efter rejsen. Desuden kan sådanne systemer formentlig være med til at udnytte den eksisterende infra-

strukturkapacitet bedre, og dermed i visse tilfælde reducere behovet for omkostningstunge udvidelser af kapaciteten.

Som eksempler på ITS-baserede instrumenter kan nævnes forbedret trafikinformation før og under rejsen, forbedrede varslings- og reguleringssystemer på vejnettet, bedre og mere fleksibel skiltning i forbindelse med vejarbejder mv. Der findes endvidere allerede i dag en række trafikledelsessystemer i Danmark, herunder f.eks. TRIM-systemet i Hovedstadsområdet, som kan overvejes udviklet yderligere i de kommende år.

Vejdirektoratet forventes primo 2007 at udsende et katalog indeholdende scenarier for en ITS-baseret udvikling af trafikantinformation og styring af trafikafviklingen. Kataloget forudsættes inddraget i arbejdet.

I forhold til køretøjerne udvikles nye GPS-baserede løsninger, som både kan forbedre trafikafviklingen og trafiksikkerheden. Der udvikles nye typer køretøjer, som f.eks., modulvogntog, og der arbejdes med nedbringelse af emissioner, dækstøj m.v.

Det skønnes på det foreliggende grundlag, at der er et forholdsvis stort og uudnyttet potentiale i Danmark for anvendelse af ITS med henblik på at sikre en bedre udnyttelse af den eksisterende trafikinfrastruktur og give trafikanterne en god og effektiv service.

2. Arbejdsgruppens opgaver

Som led i Infrastrukturkommissionens arbejde med fremadrettede anbefalinger skal arbejdsgruppen kortlægge mulighederne og opstille modeller for en bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem anvendelse af intelligente transportsystemer (ITS) i Danmark.

Arbejdsgruppen udarbejder et arbejdspapir, som drøftes i Infrastrukturkommissionen i maj 2007.

3. Arbejdsgruppens sammensætning

Der tages i forbindelse med kommissionens møde den 10. januar 2007 nærmere stilling til arbejdsgruppens sammensætning.

Gruppen sekretariatsbetjenes af kontorchef Flemming Schiller og specialkonsulent Thomas Jørgensen, Transport- og Energiministeriet.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Afrapportering fra arbejdsgruppen vedr. anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS)

ITS – Status og perspektiver

1. Forord 3

2. Indledning 4

3. Sammenfatning 5

4. ITS i dag 8
4.1. Infrastruktur 8
4.2. ITS i køretøjer 16
4.3. Samspil mellem infrastruktur og køretøjer 19
4.4. Kollektiv transport 20
4.5. Samordning af transportformerne 22
4.6. Vej- og kørselsafgifter 24

5. Samfundsøkonomiske aspekter 27

6. Erfaringer med ITS 29
6.1. Konkrete danske erfaringer 29
6.2. Udenlandske erfaringer 33
6.3. Fordele og udfordringer 36

7. Den teknologiske udvikling på kort sigt og på langt sigt 38

8. Muligheder og perspektiver for en bedre anvendelse af infrastrukturen 41
8.1. Fremkommelighed 41
8.2. Trafiksikkerhed 43
8.3. Miljø og energi 43

9. Visioner for anvendelse af ITS på længere sigt 44
9.1. ITS – muligheder for en bedre udnyttelse af infrastrukturen 44
9.2. Forslag til vision og målsætninger på ITS-området 45
9.3. Elementer i en ITS-strategi 45

9.4. Mulige initiativer 46

1. Forord

Som led i Infrastrukturkommissionens arbejde med fremadrettede anbefalinger har en arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vurderet mulighederne for en bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem øget anvendelse af Intelligente Transportsystemer (ITS).

Arbejdsgruppen er sammensat af Administrerende direktør Thomas Møller Thomsen (formand), Professor Oli B. G. Madsen og Administrerende direktør Birgit W. Nørgaard. Arbejdsgruppen har afholdt tre møder. Formand for ITSDanmark Svend Tøfting og Leder af Kompetencecenter for Trafikledelse Charlotte Vithen, Vejdirektoratet har holdt oplæg. Kompetencecenter for Trafikledelse har bidraget til afrapporteringen. Arbejdsgruppen blev sekretariatsbetjent af Kontorchef Flemming Schiller, Specialkonsulent Thomas Jørgensen, Fuldmægtig Christine Jørnø Vestergaard, Transport- og Energiministeriet og Fuldmægtig Rasmus Lønborg, Finansministeriet.

2. Indledning

Af Infrastrukturkommissionens kommissorium fremgår det, at kommissionen bl.a. skal behandle: "Perspektiverne i bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem anvendelse af moderne IT og intelligente trafikledelsessystemer i Danmark".

Der er under Infrastrukturkommissionen nedsat en arbejdsgruppe, der skal kortlægge mulighederne for en bedre udnyttelse af infrastrukturen gennem øget anvendelse af Intelligente Transport Systemer (ITS). Den hastige teknologiske udvikling og Danmarks placering som verdens mest IT-parate nation[1] udgør væsentlige elementer som grundlag for at anvende ITS som en del af løsningen på trafikproblemerne.

Formålet med nærværende arbejdspapir er at give Infrastrukturkommissionen et overblik over den nuværende anvendelse af ITS, bl.a. med henblik på en bedre udnyttelse af den eksisterende infrastruktur, hvilke erfaringer og effekter ITS har givet og hvad perspektiverne er for ITS.

ITS omfatter anvendelsen af informationsteknologi i infrastrukturen og i køretøjerne til effektivisering og forbedring af transportsystemet. En del af ITS er de infrastrukturbaserede systemer, der primært sigter mod *trafikledelse* og defineres som styring af trafikstrømme vha. trafikregulering og trafikinformation for at holde transportsystemet tilgængeligt, fremkommeligt, sikkert og miljømæssigt bæredygtigt. Dette omfatter f.eks. variable skilte og lystavler, der giver trafikanterne informationer om kødannelse, indskrænkning af kørebaner ved vejarbejder m.v. En anden del af ITS er de systemer i køretøjerne, der især forbedrer trafiksikkerheden, f. eks ABS-bremser, ESP stabiliseringsprogrammer og intelligent hastighedstilpasning.

Arbejdspapiret er opbygget således, at efter sammenfatningen i kapitel 2, gives i kapitel 3 et overblik over status inden for ITS, og kapitel 4 giver en kort beskrivelse af, hvordan der gennemføres samfundsøkonomisk vurdering og prioritering af ITS. I kapitel 5 beskrives de vigtigste hidtidige erfaringer med ITS i Danmark og i udlandet. I kapitel 6 og 7 gives et bud på, hvilke muligheder og perspektiver for anvendelse af ITS, der forventes i fremtiden i lyset af den teknologiske udvikling. Kapitel 8 beskriver arbejdsgruppens vision, målsætninger og forslag til konkrete initiativer.

[1] Danmark indtager førstepladsen på "The Economist"s 2007 e-readiness ranking.

3. Sammenfatning

Med den ny teknologi skabes nye muligheder og udviklingsperspektiver for det globale samfund og ikke mindst for Danmark, som ifølge internationale målinger er verdens mest IT-parate nation.

Der udvikles nye muligheder for indretning af infrastrukturen og for at påvirke og styre trafikstrømmene, og samtidigt udvikles køretøjerne og der skabes nye køretøjstyper.

Der skabes nye muligheder for trafikantinformation, og trafikledelse er et middel til at efterkomme trafikanternes behov for information. Trafikanterne kan med trafikinformation få det nødvendige overblik over trafiksystemet, så de har mulighed for at træffe et hensigtsmæssigt transport- og rutevalg. En værdifuld information også for vognmænd og brugere af kollektiv trafik før, under og efter rejsen. Samtidigt bliver det muligt at få en mere detaljeret viden om den aktuelle fremkommelighed til brug for bedre planlægning af infrastrukturen.

Trafikledelse kan v.h.a. variable skilte og lystavler give trafikanterne informationer om kødannelse, indskrænkning af kørebaner ved vejarbejder m.v. Dette giver bilisterne mulighed for at tilpasse farten og køre mere jævnt og smidigt, hvilket ud over en bedre fremkommelighed og trafiksikkerhed også gavner miljøet. En mere jævn og smidig kørsel vil også være en mere brændstof økonomisk kørsel og vil dermed øge energieffektiviteten samt reducere miljøbelastningen og udledning af CO_2.

Trafikledelse er ét blandt flere virkemidler til at afhjælpe trængselsproblemer og bidrage til en bedre udnyttelse af den eksisterende infrastruktur. Erfaringer fra udlandet viser, at der er eksempler på, at trafikledelsessystemer kan forbedre udnyttelsen af den eksisterende vejkapacitet med op til 5-10% og dermed øge fremkommeligheden.

ITS og trafikledelse kan som nævnt også øge trafiksikkerheden, dels ved bedre og mere jævnt fordelt hastighed blandt trafikanterne, og dels ved nyt sikkerhedsudstyr i bilerne (f.eks. ABS) og i samspillet med vejene v.h.a. digitalt vejkort, hvor bilen / føreren informeres om hastighedsændringer og vejarbejder m.v. Erfaringer fra udlandet har vist, at man kan formindske antallet af trafikuheld med 25-30%. I Danmark er der bl.a. erfaringer for brug af variabel skiltning ved de store vejarbejder i forbindelse med udbygning af Motorring 3, og også her er der målt fald i antallet af personskadeuheld.

Satsningen på ITS og trafikledelse i Danmark har hidtil været relativt begrænset, hvorfor det må skønnes, at der samlet set er et stort uudnyttet potentiale for at udnytte trafikinfrastrukturen bedre og give trafikanterne en god og effektiv service, navnlig på de mest belastede strækninger i byområderne, på motorvejene og det overordnede vejnet.

Arbejdsgruppens konklusioner er i den forbindelse baseret på følgende forudsætninger:

- Anvendelse af ITS - intelligente transportsystemer og trafikledelse kan føre til en bedre udnyttelse af kapaciteten i den eksisterende infrastruktur, og give en mere effektiv afvikling af trafikken. Dette kan indebære gevinster i form af hø-

jere grad af fremkommelighed, samt en mere smidig, trafiksikker og miljøvenlig kørsel.

- Anvendelse af ITS og trafikledelse i samspillet mellem infrastruktur og køretøj samt mellem forskellige transportformer kan fremme en bedre samfundsøkonomisk anvendelse af ressourcerne, således at færre trafikanter og passagerer berøres af kø og ventetid. Samtidigt kan bedre trafikinformation ikke kun være med til at ændre trafikanternes adfærd, men også være med til at give trafikanterne en bedre oplevelse, så de føler det mindre belastende at udsættes for trængsel.
- En effektiv udnyttelse af disse muligheder forudsætter tilvejebringelse af en grundlæggende teknologisk infrastruktur, der skal "bære" de enkelte ITS-systemer.

Arbejdsgruppens vision er, at det videre arbejde med udviklingen af intelligente transportsystemer og trafikledelse i statslig regi indtænkes på det strategiske beslutningsniveau og anvendes konsekvent som et naturligt integreret led i håndteringen af udfordringer vedrørende optimering af fremkommelighed, trafiksikkerhed og miljø. Det gælder både ved planlægning og opførelse af ny infrastruktur og i forhold til udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur. Samtidigt sikrer intelligente transportsystemer et optimeret samspil mellem de enkelte transportformer.

Det er arbejdsgruppens vurdering, at ITS og trafikledelse konsekvent skal tænkes ind i forhold til at sikre den bedst mulige udnyttelse af infrastrukturen. Dette kræver en udnyttelse af mulighederne i køretøjerne, i infrastrukturen, i samspillet mellem disse og i samspillet mellem transportformer.

Den teknologiske udvikling indenfor dette felt er så hurtig, at det er meget vanskeligt at vurdere, hvordan fremtiden ser ud om 30 år. Arbejdsgruppen finder det derfor mest hensigtsmæssigt at skelne mellem det teknologiske udviklingsforløb på kort sigt (0-10 år) og på langt sigt (10-30 år).

Mange af de teknologier, der allerede er kendt i dag, vil på det korte sigt blive mere udbredt både i køretøjerne, i infrastrukturen og i samspillet mellem transportformerne. På længere sigt kan man forestille sig teknologien anvendt mere aktivt i udviklingsfaserne af bilproduktionen, infrastrukturbelægningen og ved trafikale knudepunkter. Endvidere kan der være teknologier, som endnu ikke er kendte.

Det er arbejdsgruppens vurdering, at der – uanset vanskeligheden ved at vurdere den langsigtede teknologiske udvikling – bør igangsættes en række konkrete initiativer, der tager udgangspunkt i mulighederne på kort sigt.

På den baggrund anbefaler arbejdsgruppen, at der i første omgang sættes en række konkrete initiativer i gang, der hvor potentialet vurderes at være størst. De indhøstede erfaringer kan herefter udgøre grundlaget for en langsigtet handlingsplan for en forbedret anvendelse af ITS i den danske infrastruktur og dens trafiksystem. Samtidigt skal staten gå forrest i opgaven med at sikre sammenhæng i de forskellige myndigheders indsats på området.

De konkrete forslag til initiativer er følgende:

Forbedret viden og information

Indførelse af et digitalt vejkort.

Kortet vil kunne rumme grundlæggende viden om vejen som er afgørende for bilisters og chauffører effektive transport.

Udbredelse af landsdækkende trafik-informationssystem.

Dette kan f.eks. ske ved en videreudvikling af TRIM-systemet, der giver trafikanterne information om trafikafvikling og rejsetider særligt på de mest belastede strækninger, og på længere sigt på hele det overordnede vejnet.

Forbedring af trafikafviklingen

Konkrete forsøg med styring af trafikken ved etablering af vendbare vognbaner, inddragelse af nødspor, adaptive lyssignaler og rampedosering.

Øget anvendelse af variable skilte og information om hastigheder, rejsetider m.v. i de mest trafikbelastede korridorer.

Dette kan bl.a. gøres ved flere forsøg med variable skilte, hvor der opsamles erfaringer og måles effekter.

Konsekvent inddragelse af ITS og trafikledelse i planlægningen.

Relevant ITS og trafikledelse kan integreres i planlægning af alle infrastrukturinvesteringer, hvor det står mål med de samfundsøkonomiske omkostninger.

Forbedring af trafiksikkerheden

Øget brug af trafikledelse bl.a. køvarslingssystemer, variabel skiltning om hændelser og vejarbejde m.v. for at hindre uheld.

Søge indflydelse i EU på udviklingen af ny teknologi i køretøjerne, i samspillet med infrastrukturen og mellem transportformer, så den bidrager til at forbedre fremkommeligheden og sikkerheden.

Forbedret samspil mellem transportformer

Mere samlet information om rejseafgange og –tider i den kollektive trafik, samt parkeringsinformationer ved trafikale knudepunkter.

Øget satsning på anvendelse af intelligente godstransportsystemer.

4. ITS i dag

I dette kapitel gives et overblik over de vigtigste og de mest udbredte anvendelser af ITS i dag inden for vejtransport. Beskrivelserne fokuserer på systemernes formål og funktionalitet og i mindre grad på den bagvedliggende teknologi, da det er funktionaliteten, der er afgørende for, hvordan systemerne kan bidrage til en forbedring af transportsystemet.

Beskrivelserne er grupperet efter, om systemerne primært er knyttet til infrastrukturen, køretøjerne eller den kollektive vejtransport. I nogle tilfælde vil der være et samspil mellem infrastruktur- og køretøjsbaserede systemer, og mellem de forskellige transportformer.

4.1. Infrastruktur

I dette afsnit beskrives en række kendte trafikledelsessystemer knyttet til infrastrukturen. En række af systemerne anvendes i Danmark i dag. Det primære fokus er på trafikledelsessystemer i forbindelse med motorveje, men der må forudses en udvikling, hvor der i fremtiden anvendes mere trafikledelse også på det øvrige vejnet.

4.1.1. Aktuel trafikinformation

Registrering af den aktuelle trafiksituation og formidling af denne information er en af de mest grundlæggende aktiviteter inden for trafikledelse. Den aktuelle trafikinformation hjælper trafikanterne til at komme hurtigt og sikkert frem, giver dem en god service og bidrager til at effektivisere trafikafviklingen.

Vejdirektoratets Trafikinformationscenter (TIC)

I de sidste godt ti år er der etableret to generelle trafikinformationssystemer: TRIM-systemet på ca. 120 km af motorvejsnettet i Københavns- og Malmöområdet og TRIM Rejsetid på ca. 90 km motorveje på Vestfyn og i Trekantområdet. Begge sy-

stemer registrerer trafiksituationen hvert minut og formidler information om trafiktilstanden, rejsetider og forsinkelser. Formidlingen sker via Internettet, telefonsvarertjenesten 1888 og Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter (T.I.C).

TRIM trafikinformationssystemet på trafikken.dk

TRIM Rejsetid i Trekantområdet-Fyn på trafikken.dk

4.1.2. Trafikstyring og –information ved anlægsarbejder

I forbindelse med de store anlægsarbejder ved udvidelserne af Helsingørmotorvejen, Køge Bugt Motorvejen og Motorring 3 kræves en ekstraordinær indsats for at sikre den bedst mulige trafiksikkerhed, fremkommelighed og service over for trafikanterne. Derfor er der i forbindelse med disse arbejder etableret omfattende trafikstyrings- og informationssystemer, hvoraf nogle af systemtyperne er beskrevet nedenfor. Systemerne vil blive tilpasset og fortsat være i drift også efter anlægsarbejdets afslutning. Erfaringerne fra disse systemer er beskrevet i afsnit 4.1.

4.1.3. Varslingssystemer

Hvor trafikken ofte er meget tæt med risiko for kødannelser og resulterende trafikulykker kan der opstilles særlige varslingssystemer, der inden for få sekunder registrerer farlige vej- og trafiksituationer og advarer trafikanterne via variable tavler. Hermed får trafikanterne mulighed for at reagere i tide, så uheld og farlige situationer i mange tilfælde undgås.

I forbindelse med varslingssystemer opstilles ofte kameraer, således at Vejdirektoratets TrafikInformationsCenter og de øvrige beredskabsaktører kan se, hvad der er sket på stedet og derved sikre, at politi og redningskøretøjer kommer hurtigt frem.

Køvarslingssystem nord for Vejle Fjord

4.1.4. Variabel hastighedsregulering

Variabel hastighedsregulering, hvor hastigheden løbende tilpasses den aktuelle trafiksituation, kan enten gennemføres som et selvstændigt tiltag eller sammen med et varslingssystem og/eller et informationssystem, idet det har vist sig, at de variable hastighedsbegrænsninger overholdes bedst, hvis trafikanterne informeres om årsagen til, at hastigheden skal nedsættes.

Hastighedsbegrænsningen vises på variable tavler. Systemet kan benyttes til at sænke bilernes hastighed lokalt, typisk ved motorvejsafslutninger og sammenfletninger eller over længere strækninger. Systemet kan også anvendes til at harmonisere hastigheden for at få en bedre trafikgennemstrømning ved en flaskehals eller i forbindelse med vejarbejder, som f.eks. på Motorring 3.

Variable hastighedstavler, vognbanesignaler og informationstavler på Motorring 3

Variable hastighedsregulering på Køge Bugt Motorvejen

Rampedoseringsanlæg i Holland

4.1.5. Rampedosering

For at sikre en glidende afvikling af trafikken på motorvejen kan det være nødvendigt at styre trafiktilstrømningen fra ramperne. Det gøres vha. rampedosering, hvor et signalanlæg på rampen sørger for, at der kun lukkes ét køretøj ind på motorvejen ad gangen og desuden styrer, hvor hyppigt der lukkes et køretøj ind.

Hermed begrænses den indkørende trafik og "doseres" på en måde, så den forstyrrer trafikken på motorvejen mindst muligt.

4.1.6. Information om alternative ruter

Når der sker uheld eller andre hændelser på motorvejene dannes der hurtigt køer og fremkommeligheden forværres mærkbart. En information til bilisterne om at køre fra motorvejen og benytte en alternativ rute vil kunne mindske problemerne.

Den dynamiske information om alternative ruter vil normalt skulle følges op af en fast vejvisning om, hvordan trafikanterne kommer tilbage til motorvejen samt en sikring af, at der ikke lukkes så mange biler ud på den alternative rute, så trafikken dér bryder sammen. Endelig skal den alternative rute også opfylde en række betingelser med hensyn til bl.a. trafiksikkerhed og bæreevne, før der kan etableres henvisningssystemer.

Information på variable tavler om alternative ruter over Limfjorden

4.1.7. Inddragelse af nødspor på motorveje

På tidspunkter, hvor samtlige normale kørespor på en motorvej er fyldt op med biler, vil inddragelse af nødsporet til kørespor kunne forøge kapaciteten på motorve-

jen væsentligt. Det viser erfaringerne fra bl.a. Holland. Erfaringerne herfra viser også, at kapaciteten kan øges, uden at trafiksikkerheden forringes bl.a. ved at lave særlige nødstoppladser istedet.

En inddragelse af nødspor til kørespor forudsætter, at nødsporene er dimensioneret til at bære tung trafik, og det er de p.t. ikke i Danmark. Det vil derfor kræve en forstærkning af nødsporene. Bl. a. Motorringvej 3 er forberedt til dette. Derudover skal der sættes variable tavler op, som fortæller, hvor og hvornår nødsporet må anvendes som kørespor, og der skal foretages løbende registrering af trafikken i nødsporet. Endelig fastlæggelse af systemet vil ske i samarbejde med politiet.

Som alternativ til at inddrage nødsporet kan der skabes et ekstra kørespor ved at gøre de eksisterende kørespor og nødsporet smallere. Yderste kørespor gøres smallest og er kun åbent i myldretiderne. Løsningen suppleres med variable hastighedstavler, så hastigheden nedsættes, når det ekstra kørespor er i brug.

Inddragelse af nødspor som kørespor på motorvej i Holland

4.1.8. Reversible kørespor

På veje, hvor der er stor forskel på trafikken i de to retninger, f.eks. i myldretiden, hvor trafikken primært er rettet ind mod byen om morgenen og ud af byen om eftermiddagen, kan ét af køresporene "vendes", så der f.eks. er fire kørespor i den ene retning og kun to spor i den anden på en 6-sporet motorvej. Det vil – alt andet lige – give en bedre udnyttelse af kapaciteten og forbedre fremkommeligheden i myldretiderne. Reversible kørespor kan mest hensigtsmæssigt anvendes på strækninger, hvor der ikke er for mange til- og frakørsler.

Anvendelse af reversibel vognbane på motorvej på Hawaii - Flytningen af det flytbare midterautoværn foregår dynamisk

Indførelse af reversible kørespor vil desuden kræve, at motorvejen indrettes, så det er muligt at skifte køreretning på det inderste spor i hver retning uden at forringe trafiksikkerheden. Det kræver et specielt trafikstyringssystem, når kørselsretningen skal vendes (se foto). Derudover skal der opsættes variable skilte, der viser anvendelsen af de enkelte kørespor og skilte, som kan begrænse hastigheden.

4.1.9. Trafikledelse ved vejarbejder

Trafikledelse i forbindelse med vejarbejder indføres for at sikre, at arbejdet kan gennemføres sikkert og trygt, samtidigt med at trafikken afvikles med mindst mulige gener for trafikanterne. Systemerne kan bestå af information og varsling og hastighedsbegrænsninger, der vises på variable tavler.

Traditionelt har der været anvendt faste tavler til nedsættelse af hastigheden ved vejarbejder. Trafikanterne har generelt forståelse for, at hastigheden skal sættes ned, når der arbejdes på stedet, men på den anden side synes de det er utilfredsstillende, at hastigheden ikke kan hæves i de perioder, hvor der ikke arbejdes. De nye variable tavler vil kunne fjernstyres, så hastigheden tilpasses den aktuelle situation på vejarbejdsstrækningen. Det medfører både, at trafikanterne oplever en fornuftig sammenhæng mellem skiltet hastighed og aktiviteten på stedet, og at man kan sikre bedre arbejdsmiljø og sikkerhed for vejarbejderne.

4.1.10. Styring af lyssignaler i byområder

Dynamisk styring af signalanlæg er det tidligste forsøg på at udnytte informationsteknologien til at optimere trafikafviklingen. Der findes i dag flere typer af de såkaldte adaptive signalsystemer, der baseres på trafikregistreringer vha. detektorer nedfræset i gadebelægningen. Detektorerne registrerer tilstrømningen af køretøjer til krydsene og sender oplysningerne til en computer, der styrer signalernes omløbstider, grøntider m.m., så kapaciteten i krydsene udnyttes bedst muligt, og den samlede ventetid i krydsene minimeres. Adaptive signalsystemer kan også være med til at give busser prioritet frem for den øvrige trafik og dermed medvirke til, at busserne kommer hurtigere frem.

På en strækning eller i et område vil signalanlæg ofte være samordnede. Det betyder, at signalerne indstiller sig efter hinanden og f.eks. kan give en "grøn bølge" i én retning. Der kan være store gevinster at hente i form af sparet tid og øget kapacitet ved en sådan samordning af signaler.

ITS-elementer i infrastrukturen	
Aktuel trafikinformation	TRIM-registrering af trafikken og formidling v.h.a af lystavler og internettet
Trafikstyring og –information ved anlægsarbejder	Motorring 3 - vejarbejder
Varslingssystemer	Ved kødannelse og trafikulykker
Variabel hastighedsregulering	Motorring 3 – tilpasning af trafikken med variable hastighedstavler
Rampedosering	Styring af tilstrømmen til motorvejen
Information om alternative ruter	Aktuel information om hændelser via lystavler eller radio
Inddragelse af nødspor på motorveje	Variable tavler, der fortæller hvornår nødsporet må benyttes
Reversible kørespor	Ét kørespor "vendes" i myldretiden
Trafikledelse ved vejarbejder	Mere sikker og tryg trafikafvikling v.h.a. variable skilte
Styring af lyssignaler i byområderne	Giver bl.a. grønt lys til busser

4.2. ITS i køretøjer

De køretøjsbaserede ITS-systemer har primært til formål at højne trafiksikkerheden. De opdeles i systemer der støtter føreren, systemer der overvåger føreren, systemer der overvåger kørslen samt rutevejledningssystemer og eCall (automatisk nødopkald).

4.2.1. Førerstøttesystemer

Der findes i dag en lang række køretøjsmonterede systemer, der er beregnet til at støtte føreren. Det drejer sig f.eks. om blokeringsfri bremser (ABS), der har været kendt i mange år, og elektroniske stabilitets systemer (ESP), der vha. individuel afbremsning af hjulene kan modvirke væltning og udskridning.

Der findes også systemer, der hjælper føreren med at holde øje med den omgivende trafik. Nogle biler leveres i dag med fartholdere med indbygget justering af afstanden til forankørende køretøjer, evt. suppleret med en alarm til føreren, så der kan bremses, hvis det er nødvendigt, eller med automatisk aktivering af bremserne, hvis bilen er ved at køre op bag i en anden bil.

Andre eksempler er vognbaneskift-alarmer, der giver kunstige rumlestribelyde, hvis bilen tilsyneladende utilsigtet er ved at skifte vognbane, blindvinkel-alarmer, der giver alarm inden vognbaneskift, hvis der er noget i den blinde vinkel, eller "elektronisk øjne" i form af kameraer og digital billedbehandling samt forskellige former for sensorer, der kan holde øje med omgivelserne og give alarm, eller eventuelt gribe ind, hvis der er fare på færde.

4.2.2. Førerkontrolsystemer

Der findes en række systemer, der er beregnet til at kontrollere, om føreren - både når bilen startes og undervejs på turen - er i stand til at føre bilen på lovlig og betryggende vis. Alkohol, andre rusmidler og medicin er skyld i mange trafikuheld

og der er udviklet alkolåse, der forhindrer, at bilen kan startes, hvis føreren er beruset.

Der er også udviklet en lang række systemer beregnet på at kontrollere, om føreren er ved at falde i søvn. Disse kan baseres på øjenbevægelser, de små ratkorrektioner, som en vågen fører hele tiden laver, eller på hjerterytme/puls.

Det er også overvejet at lave elektroniske kørekort, der skal sættes i bilen inden start på samme måde som tændingsnøglen, og som f.eks. kan bevirke, at bilens tophastighed begrænses, hvis der er tale om en person, der lige har fået kørekort.

4.2.3. Kørselskontrolsystemer

Såkaldt intelligent hastighedstilpasning (eng: Intelligent Speed Adaptation, ISA) består i, at bilen får oplysninger om, hvor hurtigt der må køres på det aktuelle sted, og giver alarm eller måske oven i købet griber ind i kørslen (f.eks. ved at speederpedalen bliver hård at træde ned), hvis hastighedsgrænsen overskrides.

Bilen kan få kendskab til den aktuelle hastighedsgrænse på mange måder: Man kan f.eks. tænke sig, at bilen automatisk aflæser hastighedskiltene langs med vejen, eller at bilen ved passage af elektroniske vejfyr (indbygget i en stander) langs indfaldsvejene til byerne informeres om, at nu er den gældende hastighedsgrænse 50 km/t. Endelig kan man tænke sig, at bilen er udstyret med en GPS-modtager og dermed "ved", hvor den er, og at bilen også har et digitalt vejkort forsynet med hastighedsgrænser for de enkelte vejstrækninger.

Andre former for kørselskontrolsystemer er f.eks. sorte bokse i stil med dem, der kendes fra fly, og hvor bl.a. hastigheden lagres og i forbindelse med en ulykke kan bruges til at afgøre skyldsspørgsmål mv. Sådanne sorte bokse kan påvirke kørestilen hos bilisterne i den rigtige retning. Som bilist har man liggende i baghovedet, at eventuelle hastighedsoverskridelser i forbindelse med ulykker vil blive afsløret og f.eks. kan medføre reduceret dækning fra forsikringsselskabet. Derfor kører man mere forsigtigt, end man ellers ville gøre.

4.2.4. Rutevejledningssystemer

Rutevejledningssystemer eller navigationssystemer, som de også kaldes, fungerer på den måde, at bilisten angiver, hvor han gerne vil hen og derefter ledes frem til bestemmelsesstedet vha. anvisninger på en skærm og/eller vha. mundtlige instruktioner i bilens højttalere. Der findes også mere avancerede rutevejledningssystemer, der er i stand til løbende at modtage oplysninger om trafiksituationen fra en trafikovervågningscentral og lede bilisterne ad alternative ruter, hvis der f.eks. opstår trafikpropper længere fremme på den beregnede rute. Dermed opnås ikke blot en nyttig information til den enkelte bilist, men også en formodet reduktion i trængslen på den trafikbeslastede strækning, hvis bilisten vælger en alternativ rute. Systemet med on-line trafikvejledning med dynamisk information om alternative ruter kan have betydning både for pendlere og for erhvervskørsel generelt.

GPS-baseret navigationssystem installeret i bil

4.2.5. eCall – automatisk 112-nødopkald

eCall er et avanceret nødkaldssystem til biler. Når der sker et uheld, ringer eCall-enheden i bilen automatisk til den nærmeste alarmcentral via 112. Nødkaldet udløses enten manuelt ved at trykke på en knap, eller automatisk når bilens deceleration overskrider en vis grænseværdi. Den etablerede eCall-forbindelse giver personerne i bilen mulighed for at kommunikere med alarmcentralen. Samtidig afsendes vigtige data om uheldet til alarmcentralen. Det drejer sig om præcist tidspunkt, uheldssted og køretøjsidentifikation.

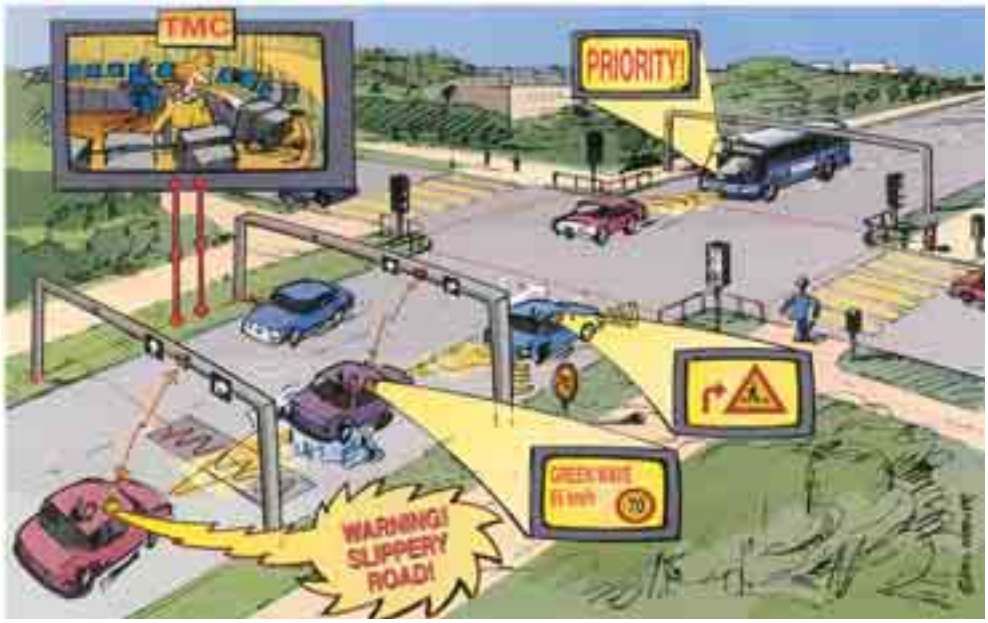
Fordelene ved eCall er dels, at der sker en øjeblikkelig alarmering, når føreren af en bil f.eks. er bevidstløs og ude i stand til selv at tilkalde hjælp, dels at alarmcentralen får præcise oplysninger om ulykkesstedet.

ITS-elementer i køretøjer

Førerstøttesystemer	ABS-bremser og ESP-stabilitetssystemer
Førerkontrolsystemer	Alkolåse m.v.
Kørselskontrolsystemer	Intelligent hastighedstilpasning (ISA), der advarer ved for høj hastighed
Rutevejledningssystemer	Instruktion om kørerute
eCall – automatisk 112-nødopkald	eCall-enheden i bilen ringer automatisk til alarmcentralen

4.3. Samspil mellem infrastruktur og køretøjer

Samspil mellem infrastruktur og køretøjer



Der findes i dag en række ITS-systemer, hvor der udveksles data mellem de infrastruktur- og de køretøjsbaserede systemer, og der udvikles også systemer, hvor data udveksles imellem de køretøjer, der har installeret bestemte typer udstyr. Nedenfor beskrives kort nogle få eksempler på dette. Der forventes en stor udvikling inden for området i de kommende år.

4.3.1. Dynamiske rutevejledningssystemer

De fleste rutevejledningssystemer i bilerne i dag er statiske og fortæller, hvilken rute man bør vælge ud fra oplysninger om vejnettet, men uden oplysninger om de aktuelle trafikforhold. Med stigende trængselsproblemer på vejene vil stadig flere anskaffe dynamiske rutevejledningssystemer, hvor vejledningen tager hensyn til den aktuelle trafiksituation, som modtages fra de infrastrukturbaserede trafikinformationssystemer som f. eks TRIM, TRIM Rejsetid, Motorring 3 m.fl.

4.3.2. Køretøjer som måleudstyr

Flere og flere trafikanter, og specielt transportvirksomheder med køretøjsflåder, har installeret GPS-udstyr i bilerne. GPS-udstyret registrerer løbende, hvor bilen befinder sig, og hvor hurtigt den kører. Lignende data kan for øvrigt også fås, hvis trafikanten har en åben mobiltelefon liggende i bilen, men her opnås kun en god datakvalitet, hvis der tales i telefonen. Disse data kan sendes via mobiltelefonnettet til TrafikInformationsCentret, der efterfølgende kan sprede informationen sammen med den øvrige trafikinformation gennem de forskellige informationskanaler til trafikanterne.

4.3.3. Intelligent hastighedstilpasning, ISA

Som tidligere nævnt kræver intelligent hastighedstilpasning, at systemet kender den aktuelle hastighedsbegrænsning, og det sker enten ved automatisk aflæsning

af skilte langs vejen eller via et digitalt vejkort i bilen, som opdateres med gælden-de hastighedsbegrænsninger.

4.3.4. Dataudveksling mellem køretøjer

Det meste udstyr i nutidens biler er elektronisk styret, og derfor er det muligt at registrere vigtige data. Glatføre kan registreres via bremsesystemet og kraftig nedbør via viskerrobotter. Disse informationer kan derefter sendes til et trafikinformationscenter, og informationen om glatføre kan desuden sendes direkte til de modkørende trafikanter, så de advares om glat føre forude.

ITS-elementer i samspil mellem infrastruktur og køretøj

Dynamiske rutevejledningssystemer	Vejledning, der tager hensyn til aktuel trafiksituation f.eks. TRIM
Køretøjer som måleudstyr	GPS-udstyr i køretøjer, der f.eks. registrerer vognmandsflåden
Intelligent hastighedstilpasning, ISA	Automatisk aflæsning af skilte og advarsel til bilen/føreren, hvis for høj hastighed
Dataudveksling mellem køretøjer	Bilernes kørsel kan registreres og bruges som trafikinformation

4.4. Kollektiv transport

ITS-systemer finder udbredt anvendelse inden for kollektiv transport, dels i form af intelligente, kompakte busterminaler og systemer til optimering af busdrift og billettering, dels til information af passagererne, så de kan planlægge deres rejser optimalt og få aktuel information undervejs. Nedenfor beskrives primært nogle af de sidstnævnte aktiviteter.

4.4.1. Rejseplanlægning

Rejseplanen.dk ejes af en række af de regionale og lokale trafikselskaber i Danmark. Den blev officielt lanceret d. 1. oktober 1998 og er i dag en af de mest benyttede hjemmesider i Danmark.

På Rejseplanen kan man søge på og planlægge rejser med bus og tog. Her fås en udførlig beskrivelse af tids- og ruteplan, og det er muligt at få oplyst pris for den søgte rejse samt at udskrive den aktuelle rejsebeskrivelse, både med tekst og kort. I hele Danmark kan der søges på stationer, stoppesteder, busholdepladser og byer, men en total adressedækning ventes først at være på plads til januar 2008. Herudover kan der søges på adresser i Skåneregionen samt dele af Tyskland.

Data til Rejseplanen leveres fra de respektive trafikselskaber en gang pr. måned, således at det altid er de nyeste opdaterede data, som er tilgængelige for kunden. Antallet af forespørgsler har været jævnt stigende gennem årene, fra 180.000 i 2001 til 59 mio. i 2007. I marts 2007 er der etableret en Internetportal, trafikken.dk/Hovedstaden, hvor information om alle transportformerne er samlet ét sted, jf. afsnit 2.5.

4.4.2. Dynamisk passagerinformation

Trafikselskabet Movia benytter sig af en række forskellige medier til formidling af dynamisk passagerinformation.

- *Information via Internettet:* Via Internettet kan kunderne foruden statisk information som køreplaner og oplysninger om hittegods også få information om den aktuelle driftssituation. En særlig "næste bus" funktion giver kunden et overblik over næste afgang for en eller flere linjer fra et givent stoppested. Denne information gives som realtid, såfremt denne er tilgængelig.
- *Information via radio, tekst-tv, sms, e-mail*: Informationerne om den aktuelle driftssituation formidles også til Københavns Radio, til tekst-tv og via sms eller e-mail til de kunder, som har oprettet et særligt "Linjeinfo" eller "Bluecow" abonnement. Sidstnævnte er en gratis service. Fra mobiltelefonen (sms og WAP) er det muligt at se køreplanen for en bestemt linje, sorteret med næste afgang fra et bestemt stoppested øverst.
- *Information i bussen og på stoppesteder:* I "A-busserne" er der installeret displays, som viser navnet på næste stoppested, og på nogle af A-bussernes stoppesteder er der opstillet "count down stoppestedsstandere", som tæller ned til næste busankomst.
- *Information på trafikterminaler:* På omkring 40 strategisk udvalgte terminaler (Rådhuspladsen, Københavns Hovedbanegård m.fl.) er der opstillet diodetavler, -displays, plasmaskærme eller monitorer, som alle viser den næste afgang for alle de buslinjer, der betjener terminalen. Undtaget Rådhuspladsen er afgangene altid sorteret kronologisk.

4.4.3. Rejsekortet

Et af formålene med udvikling og introduktion af det danske elektroniske rejsekort er, at kunderne får en lettere adgang til kollektiv trafik. Det sker bl.a. gennem, at kendte produkter som klippekort og periodekort forsvinder og afløses af ét betalingsmiddel. Samtidig vil der ske en forenkling af prisberegningen, og endelig vil det samme rejsekort kunne anvendes i hele landet. Rejsekortet forventes sat i drift på Sjælland ultimo 2008.

Trafikselskaberne vil også drage nytte af rejsekortet. Kunden registreres ved rejsens start og afslutning ved at holde rejsekortet foran kortlæseren, som er placeret på stationer og i busser. Data indsamles centralt og kan herefter overføres til trafikselskaberne. Disse data giver trafikselskaberne helt nye muligheder for at analysere passagerstrømme og derigennem optimere den kollektive trafik.

Teknologien åbner mulighed for, at trafikselskaberne på sigt kan give rabat ved mange rejser, rejser i større grupper eller rejser uden for myldretiden. Det fysiske rejsekort (på størrelse med kreditkort med indbygget chip) er designet til at kunne anvendes som generelt betalingsmiddel. Det kan i første omgang dække rejserelaterede indkøb, som f.eks. i kiosker, på stationer eller i P-huse.

4.4.4. Optimering af bus- og togdrift

Busselskaberne anvender IT-systemer, der optimerer sammenkoblingen af ture ud fra regler om endestationsophold, bustyper m.m., og derudover benyttes behovsstyret buskørsel, hvor der er et meget lille eller spredt kundegrundlag, f. eks. i forbindelse med den lovpligtige handicapbefordring. I den daglige drift anvendes desuden flådestyring, kørtøjsovervågning og krisestyring. Også togselskaberne

anvender IT-systemer til bedre udnyttelse af kapaciteten på de eksisterende skinner v.h.a. signalsystemer, samt trafik- og passagerinformationer.

ITS-elementer i kollektiv transport

Rejseplanlægning	Planlægning af rejser med bus og tog på internettet
Dynamisk passagerinformation	Information om køreplaner og aktuel driftsituation - via internettet - via radio, tekst-tv - via bussen og stoppestedet - via trafikterminaler
Rejsekortet	Elektronisk kort, der erstatter klippekort og månedskort
Optimering af busdrift	IT-systemer, der optimerer sammenkobling af busture
Optimering af togdrift	IT-signalsystemer, der optimerer udnyttelsen af skinnerne

4.5. Samordning af transportformerne

4.5.1. Optimering af godstransport

Der har i adskillige år været fokus på, hvordan godstransporten kunne gennemføres på en mere hensigtsmæssig måde ved at optimere samordningen mellem transportformerne. Effektivisering af omladningsterminaler og overvågning af godset i hele transportkæden er nogle af de områder, hvor ITS kan bidrage til løsninger. ITS kan således bidrage til at forbedre samspillet mellem de enkelte transportformer.

Inden for persontransporten er der mange års tradition for anvendelse af ITS-systemer til effektivisering af kombinationsrejser og til at give trafikanterne en god service, så de kan vælge den for dem bedste kombination af transportmidler. Nedenfor gives nogle eksempler på systemer, der styrker samordningen af transportmidlerne inden for persontransport.

4.5.2. Multimodal rejseplanlægger

Der er inden for de sidste ti år udviklet adskillige rejseplanlægningssystemer, der optimerer kundens rejse med anvendelse af flere transportmidler og baseret på kundens preferencer mht. f.eks. rejsetid, antal skift, pris. Det danske system "Rejseplanen" er et godt eksempel, jf. afsnit 2.4, men der arbejdes også med rejseplanlægningssystemer, der inddrager andre transportformer som personbil, fly og cykel.

Ud over rejseplanlægningssystemer er det også nyttigt at samle den relevante information om de forskellige transportformer på én Internetportal. Hovedaktørerne inden for persontrafikken i Hovedstadsområdet har i marts 2007 lanceret en ny trafikguide af denne type på trafikken.dk / Hovedstaden.

4.5.3. Parker & Rejs og Kys & Kør

I mange lande er der etableret Parker & Rejs pladser uden for de større byer, hvor trafikanterne kan anvende individuel transport hen til pladsen, der har gode parkeringsfaciliteter, og derfra tilbydes en effektiv kollektiv transport ind til byen. Ty-

piske ITS-systemer vil være information på variable tavler, der fortæller, om der er ledige P-båse, afgangstiderne eller frekvensen for de næste bus- eller togafgange og evt. den aktuelle rejsetid til byen med bil. I mange større byer er der endvidere etableret P-info systemer med lystavler, der viser antal ledige parkeringspladser, således at bilisterne sparer ekstra kørsel og byerne slipper for unødig trafik.

Kys & Kør pladser er steder, der er indrettet specielt til at gøre afsætning og optagning af passagerer i personbiler let, og hvor der er meget kort til busstop og/eller togperron. ITS-systemet vil typisk levere aktuel information om tog- og/eller busdriften.

Samordning af bil, bus og tog vha. Kys & Kør plads og dynamisk information på stoppestedstavler

4.5.4. Omstigningsterminaler

På terminaler med omstigning mellem kollektive transportmidler er det vigtigt, at korrespondancen mellem disse er god. ITS-systemer kan anvendes til at overvåge, hvor de enkelte tog, busser, fly befinder sig, og beregne hvornår de forventes at ankomme og afgå. Denne information videregives løbende til trafikanterne ad forskellige kanaler, da den er vigtig for deres beslutning om den videre rejse. Informationerne kan også anvendes til at tilpasse afgangstiderne, så færrest mulige passagerer generes af uregelmæssigheder i driften.

ITS-elementer i samordning af transportformerne

Optimering af godstransport	Effektivisering af omladningsterminaler og godsovervågning
Multimodal rejseplanlægger	Rejseplanlægningssystem, der optimerer rejser med flere transportmidler
"Parkér & Rejs" og "Kys & Kør"	Parkerings- og afsætningspladser uden for byerne med direkte forbindelse til kollektiv transport og trafikinformation
Omstigningsterminaler	Information ved omstigning mellem kollektive transportmidler tog, bus, fly

4.6. Vej- og kørselsafgifter

I dette afsnit gives et kort overblik over de forskellige typer af vejafgiftssystemer og europæiske eksempler nævnes. Derefter omtales arbejdet med emnet i EU-sammenhæng.

Vejafgifter (eng.: Road Tolling) er den generelle term for de forskellige afgiftssystemtyper og defineres som en afgift relateret til retten til at benytte en specifik del af vejinfrastrukturen. Systemerne anvendes bl.a. på Storebælts- og Øresundsforbindelserne, i bompengesystemerne i Norge og i London og som afgiftssystemer på motorvejene i mange sydeuropæiske lande.

Vejafgiften opkræves ved at bilisten passerer en betalingsstation, hvor der enten kan betales manuelt eller elektronisk. Den manuelle betaling foregår kontant eller ved betalingskort i en automat (der er ikke nødvendigvis manuel betjening). Den elektroniske betaling kan f.eks. foretages med en "Brobizz" som på Storebælts- og Øresundsforbindelserne. "Brobizzen" er en elektronisk brik, der indeholder en identifikation af bil og ejer, og betalingsstationen kan læse denne enten ved hjælp af standere langs vejen eller ved en portal over vejen, når bilen passerer. Identifikationen i brikken er knyttet til en konto, hvorfra afgiften trækkes. Afgiften kan enten opkræves ved efterbetaling (efter turene er foretaget) eller ved forudbetaling (før turene er foretaget). Den elektroniske betaling kan også foretages ved hjælp af et pengekort, der indeholder en chip, som placeres i et elektronisk udstyr i bilen. Denne enhed sørger for kommunikation mellem pengekortet og betalingsstationen. Pengekortet indeholder en vis værdi, og når betalingsstationen passeres, trækkes afgiften automatisk fra værdien på pengekortet.

Betalingsanlægget ved Storebælt

Kørselsafgifter (eng.: Road User Charging) benævnes ofte roadpricing eller variable kørselsafgifter og defineres som afgifter, der tilnærmet afspejler variationen i én eller flere eksterne omkostninger relateret f.eks. til miljø, trængsel m.v. Den konkrete afgift vil typisk blive beregnet ud fra antal kørte km, den vej eller vejtype og det tidspunkt der køres på (trængselsafgifter) og for lastbiler ud fra deres Euroklasse, der angiver, hvor forurenende de er. F.eks. er den tyske Maut for tunge køretøjer en kørselsafgift, som varierer afhængigt af bilens miljøklasse og antal kørte km. Kørselsafgifter kan også teknisk gennemføres, så de varierer over døgnet, f.eks. så det er billigere at køre med den tunge trafik om natten.

Afgifter der varierer afhængigt af tidspunkt, sted, køretøjets art og antal kørte kilometer kan bl.a. opkræves via satellitpositions-baserede systemer. Der placeres et udstyr i bilen, der ved hjælp af et satellitpositionssystem (f.eks. GPS) løbende beregner, hvor bilen er, og samtidigt kender afgiften på givne tidspunkter og steder. Med mellemrum aflæses udstyret, og afgiften betales, udstyret tilsluttes en mobiltelefonenhed, der sørger for udveksling af informationer om skyldige afgifter og takster. Udstyret i bilen kan også omfatte et pengekort, hvor afgiften trækkes.

I Stockholm blev kørselsafgifter i form af trængselsafgifter indført som forsøg fra januar til august 2006. Afgiften er en skat. Der blev etableret en betalingszone rundt om de centrale bydele i Stockholm, der dækkede et område på ca. 30 km^2. Taksten for at passere zonegrænsen varierede over dagen fra 20 Skr. i myldretiderne til 10 Skr. udenfor. En halv time før og efter myldretiden kostede det 15 Skr. I perioden kl. 18.30 – 6.30 var det gratis. Bilisterne kunne højst komme til at betale 60 Skr. pr. dag. Busservicen blev udvidet, og der blev bygget en række Pakér & Rejs pladser langs indfaldsvejene til Stockholm.

I september 2006 blev der afholdt en folkeafstemning for eller imod indførelse af trængselsskat i Stockholm. 52% af indbyggerne i Stockholm stemte for, men flere af

de omkringliggende kommuner stemte nej. Det er planen at indføre trængselsskatter i Stockholm permanent i 2007.

4.6.1. Zonesystemer/Bompengeringe

Et zonesystem er et vejafgiftssystem, hvor det område, der dækker det omfattede vejnet, er delt op i zoner, og der betales afgift, hver gang bilen passerer en zonegrænse, jf. AKTA-forsøget i afsnit 4.1. Et helt simpelt zonesystem består af kun én zone, som fx i Schweiz, hvor man ved at købe en mærkat får adgang til at køre på det schweiziske vejnet, og i Norge hvor man kun kan køre ind i Oslo, Bergen m.fl. ved at betale afgift ved en af betalingsstationerne i bompengeringen.

London indførte i 2003 en zoneafgift for at reducere trængselsproblemerne i centrum. Betalingszonen dækkede oprindeligt det centrale London, men blev i februar 2007 udvidet mod vest til at dække bl.a. Kensington og Chelsea. Bilister, der kører ind over zonegrænsen eller kører inde i betalingszonen mellem kl. 7 og 18, skal betale en afgift på 8 £ (ca. 90 kr.). Oprindelig var afgiften på 5 £, men den blev forhøjet til 8 £ i 2005. Bilisterne betaler forud. Nummerpladen registreres for alle biler, der kører ind over zonegrænsen, og der tages hyppigt fotos af alle køretøjer inden for ringen. Det kontrolleres derefter, at disse køretøjer har betalt. Hvis der ikke betales inden kl. 24 den følgende dag, sendes en opkrævning på 100 £ til bilisten. Hvis man betaler inden 14 dage skal dog alene betales 50 £. Beboerne betaler kun 10% af afgiften. Af de indkrævede afgifter går ca. 60% til administrationsomkostninger. Administrationsomkostningerne afhænger meget af dels systemdesign, dels takstniveau.

4.6.2. EU

Siden slutningen af 199o'erne er der arbejdet med standardisering og harmonisering af vejafgiftssystemerne i Europa bl.a. baseret på et nyt Eurovignettedirektiv fra 1999 om emissions- og vejslidsklasser og afgiftsniveauer for tunge køretøjer samt direktiv 2004/52/EF om harmonisering af vejafgiftssystemerne. Der planlægges en række delbeslutninger om vedtagelse af tekniske forhold, procedurer, kontraktforhold, håndhævelse og retsforfølgelse. Harmoniseringens formelle vedtagelse forventes først færdig i 2008.

Typer af vej- og kørselsafgifter

Vejafgifter	Afgift relateret til en bestemt bro-/vejstrækning f.eks. Storebælt og Øresund
Kørselsafgifter	"Road pricing", hvor afgiften varierer efter tidspunkt, sted og køretøjstype f.eks. den tyske "Maut"
Zonesystemer/Bompenge	Vejnettet er delt op i forskellige zoner med og uden betaling f.eks. den centrale del af London
EU	Harmonisering af tekniske standarder for elektronisk betalingsopkrævning

5. Samfundsøkonomiske aspekter

Det har stor betydning at kunne vurdere effekter og omkostninger af trafikledelsestiltag, så beslutningstagerne kan få en samfundsøkonomisk vurdering som grundlag for at vælge mellem forskellige trafikledelsesprojekter og prioritere mellem trafikledelsesprojekter og andre typer projekter.

Vejdirektoratet har opstillet en metoderamme for samfundsøkonomisk vurdering af trafikledelse. Målet med metoderammen er, at vejmyndighederne bliver bedre i stand til at vurdere den samfundsmæssige nytteværdi af, og omkostningerne ved, fremtidige trafikledelsessystemer, og at der sikres en gennemsigtighed og dokumentation mht. analysernes forudsætninger og konklusioner. Den ensartede og konsistente metodik sikrer sammenlignelighed mellem analyser på tværs af projekter og myndigheder.

5.1.1. Opgørelse og størrelse af effekter

Det kan være vanskeligt at isolere effekten af trafikledelsessystemer i forhold til udefrakommende faktorer. I dag er der størst viden om tidsforbrug og uheldsrisiko, når det drejer sig om de effekter, det er muligt og relevant at medtage i vurderingen af de respektive trafikledelsessystemer.

Erfaringer fra bl.a. England viser dog, at trafikledelsessystemer kan forbedre udnyttelsen af den eksisterende vejkapacitet med 5-10% og formindske antallet af trafikuheld med 25-30%. Hollandske erfaringer viser endvidere et potentiale for at øge kapaciteten på motorvejsstrækninger med rampedosering med op til 5%. Der skal arbejdes mere med disse effektmålinger, herunder hvorledes udenlandske erfaringer inddrages mest hensigtsmæssigt, idet de enkelte trafikledelsessystemer ikke er direkte sammenlignelige. Ethvert trafikledelsessystem er opbygget unikt til den specifikke trafiksituation og infrastruktur[2].

Selv en lille forbedring af vejkapaciteten, når den pågældende strækning er stærkt trafikbelastet dvs. når belastningen overstiger 70% af kapaciteten, kan have stor betydning for, at trafikstrømmen glider bedre. Erfaringer viser, at når belastningen på timebasis kommer op på 70% eller mere af kapaciteten, vil trafikanternes manøvrefrihed mht. vognbaneskift og valg af hastighed begynde at blive mærkbart reduceret, ligesom der kan optræde periodevise hastighedsreduktioner. Ved stigende trafikmængder op mod kapacitetsgrænsen vil disse tendenser forøges, indtil kødannelse, trafiksammenbrud og kritisk trængsel opstår. "Kritisk trængsel" betegner en trafiksituation med belastningsgrad på 95% eller derover. For trafikanterne er hastigheden reduceret med minimum 25 km/t for motorveje, samtidig med, at der er høj risiko for, at trafikken pludseligt går i stå.

Ved belastningsgrader op mod 100% kan trafikken fortsat afvikles. Ved belastningsgrader på over 70% bliver trafikken generelt i stigende grad følsom overfor små udsving i trafikken, herunder trafikuheld og hændelser, som hurtigtkan få trafikken til at gå i stå. Selv små forbedringer i trafikafviklingen kan i en sådan situation give en mærkbar effekt på trængselsniveauet. Flere steder i landet er trængselsniveauet af et sådant omfang, at en marginal stigning i antallet af biler vil øge trængslen med en faktor tre eller mere. Det betyder omvendt, at selv marginale reduktioner i antallet af biler i disse situationer vil få stor betydning.

[2] Jf. Vejdirektoratets rapport: "Samfundsøkonomisk vurdering af trafikledelse", Juni 2006.

Endelig er der generelt begrænsede erfaringer med, hvordan trafikledelsestiltag helt konkret påvirker trafikanternes adfærd.

6. Erfaringer med ITS

ITS er stadig et forholdsvis nyt arbejdsområde i Danmark, men der foretages en systematisk opsamling af erfaringer som basis for at skabe et stadigt bedre beslutningsgrundlag for fremtidens ITS-systemer. Der indsamles løbende erfaringer gennem især nordiske og EU-baserede samarbejder og fora, og i Danmark gennemføres systematisk evaluering hver gang der etableres en ny type trafikledelsessystem.

Nedenfor beskrives kort erfaringerne fra udvalgte eksempler på trafikledelsessystemer opdelt i danske og udenlandske erfaringer. Mht. anvendelsen af udenlandske erfaringer skal det altid vurderes, om disse kan overføres til danske forhold, idet systemets formål, udformning og omgivelser m.m. kan være afgørende for hvilke effekter systemet giver anledning til.

6.1. Konkrete danske erfaringer

6.1.1. ITS ved udvidelse af Helsingørmotorvejen, Køge Bugt Motorvejen og Motorring 3

For at forebygge trafikale problemer i forbindelse med større anlægsarbejder på de danske motorveje har Vejdirektoratet gennem tiden etableret et antal ITS-systemer. Eksempelvis i forbindelse med udvidelsen af Helsingørmotorvejen fra fire til seks spor på strækningen mellem Jægersborg og Gl. Holte (1996-1997), ved udvidelsen af Køge Bugt Motorvejen fra fire til seks spor mellem Motorring 3 og Vallensbæk Torvevej (2002-2003). Dertil kommer de omfattende ITS-systemer, der blev etableret i forbindelse med den aktuelle udbygning af Motorring 3 fra fire til seks spor, og de systemer der etableres ved udvidelsen af Køge Bugt Motorvejen mellem Hundige og Greve Syd.

Anvendte typer af ITS-applikationer har primært været applikationer til regulering af lokale hastighedsbegrænsninger, formidling af information om rejsetider, forsinkelser og kø via variable tavler, samt videoovervågning. Dertil kom de dataopsamlings- og databehandlingssystemer, der er grundlaget for de etablerede applikationers funktionalitet.

En spørgeskemaundersøgelse blandt trafikanterne på Motorring 3 har vist, at ni ud af ti bilister oplever, at trygheden på vejen er blevet bedre eller uændret, siden vejarbejdet gik i gang, og de variable hastighedstavler blev taget i brug i påsken 2005. Kun 3% føler sig mere utrygge. Uheldsstatistikken viser, at der gennemsnitligt sker 1-2 uheld om ugen, hvilket stort set er på samme niveau, som inden vejarbejdet gik i gang.

Dette er væsentligt bedre end ved tilsvarende anlægsarbejder i Hovedstadsområdet, hvor der er registreret en væsentlig stigning i antal uheld under anlægsarbejdet i forhold til før anlægsarbejdet. Spørgeskemaundersøgelsen viser desuden, at ca. 90% af de adspurgte forstår informationen på de variable tavler, og 58% oplever, at de variable hastighedsbegrænsninger får trafikken til at glide bedre, mens 24% oplever, at trafikken glider uændret. Sammenfattende svarer 91% af deltagerne, at de er tilfreds eller meget tilfreds med den samlede informationsindsats i M3-projektet.

6.1.2. TRIM og TRIM Rejsetid

TRIM står for TRafikInformation på Motorveje og omfatter bl.a. systemerne TRIM i Københavnsområdet og TRIM Rejsetid omkring Lillebælt. Det er fælles for de to

systemer, at de bruges til at formidle let tilgængelig information om trafiktilstande via Internettet. Begge systemer findes på Vejdirektoratets portal trafikken.dk.

TRIM omfatter de fleste motorveje i Hovedstadsområdet inkl. Øresundsforbindelsen og de store veje omkring Malmö samt Frederikssundsvej. Det oprindelige system blev etableret midt i 1990'erne og har fungeret lige siden.

TRIM Rejsetid blev etableret på den vestfynske motorvej i 2004 og blev udvidet med Trekantområdet i 2005. Systemet registrerer lige som TRIM-systemet hvert minut trafikstanden, og desuden giver TRIM Rejsetid information om rejsetider og forsinkelser. TRIM Rejsetid er betydeligt billigere pr. km. end TRIM, men trafikinformationen er til gengæld knap så aktuel.

Erfaringerne fra implementeringen af TRIM Rejsetid på Vestfyn og i Trekantsområdet har vist, at brugerne af TRIM Rejsetid (private såvel som radiostationer) generelt er tilfredse med applikationen. De lokale trafikradioer benytter informationerne fra TRIM Rejsetid og sikrer via deres trafikmeldinger, at trafikanter undervejs har mulighed for at få den aktuelle information. (Private personers anvendelse af applikationen er begrænset).

Den seneste opgørelse over antallet af besøg på trafikken.dk viser, at TRIM ligger i top-10 blandt de 30 mest populære sider på portalen. TRIM havde således ca. 94.000 besøg i februar 2007.

6.1.3. Quo Vadis Systemet

"Quo Vadis" blev etableret i Aalborg i midten af 1990'erne og havde til formål at undersøge, hvordan man ved hjælp af variable tavler med angivelse af de aktuelle forsinkelser over Limfjorden via henholdsvis bro og tunnel, bedst muligt kunne optimere udnyttelsen af den samlede kapacitet på de to ruter.

Erfaringerne fra Quo Vadis viste bl.a., at det er muligt, at få trafikanterne til at ændre rute som konsekvens af skiltede forsinkelser, samt at effekten afhang af størrelsen af de skiltede forsinkelser.

Det blev i forbindelse med evalueringen af Quo Vadis vurderet, at man ved brug af Quo Vadis systemet dels opnåede en bedre udnyttelse af vejnettet, dels at de fjordkrydsende trafikanter blev bedre informeret om de trafikale forhold, end det tidligere var tilfældet.

Quo Vadis er siden etableringen blevet forbedret ved at systemets trafikinformationer ud over på de variable tavler også vises på Aalborg trafikkort på Internettet under portalen trafikken.dk.

De variable tavler i Quo Vadis systemet er blevet nedtaget i december 2006, da den udskiftning af tavlerne der ville være nødvendig for fortsat drift, viste sig at være for dyr i forhold til den nytte de kunne give. Systemet leverer fortsat aktuel trafikinformation til Aalborg Trafikkort og dermed også til de lokale trafikradioer.

6.1.4. Forbedret trafikantservice og busbetjening på Helsingørmotorvejen

I sidste halvdel af 1990'erne gennemførte Vejdirektoratet og det daværende HT et fælles projekt, der havde til formål at forbedre trafikantinformation og busbetjening på Helsingørmotorvejen mellem Gl. Holte og Hans Knudsens Plads i København.

Projektet omfattede forbedring af stoppestedsforhold, herunder etablering af informationsdisplays med angivelse af køreplansinformation, samt forbedret busbetjening i form af hyppigere afgange, busprioritering i signalanlæg, busbaner og bedre til-/frakørselsforhold til stoppestederne m.m.

Erfaringerne fra projektet har bl.a. vist, at der blandt både buspassagerer og chauffører generelt var tilfredshed med de gennemførte tiltag, men også at der var behov for forbedringer, idet stoppestedernes informationsdisplays gav anledning til misforståelser blandt buspassagererne. Ved evalueringen af projektet blev det konstateret, at der med projektets gennemførelse blev opnået køretidsgevinster for størstedelen af de berørte buslinjer. Den samlede vurdering af projektet var således absolut positiv, da det blev evalueret i 1999.

6.1.5. Kollektiv trafik

Kunderne bruger *Rejseplanen.dk* som deres primære kilde til information ved planlægning af en rejse. Generelt er der stor tilfredshed med denne service.

Den vurderes som meget brugervenlig og overskuelig og giver relevant information og samler information om bus og tog et sted, så man ikke behøver lede flere steder.

Trafikledelsessystemer på statsvejnettet 2006

Basis Info
Linie
Intensiv trafikinfo
Linie
Info: Videobilleder
Punkt
Varslingssystemer
Linie
Fuld trafikstyring
Linie

6.1.6. Dynamisk passagerinformation

- Information om planlagte ændringer på SMS eller e-mail opfattes som en relevant og velfungerende service. Dog ønskes den udvidet med information om pludselige driftsforstyrrelser.
- Count down ved stoppested opfattes som en god service. Information om hvor længe man skal vente giver overblik og mulighed for at bruge ventetiden forretningt.
- Display med næste stop i bussen opfattes af infrekvente rejsende som en god service, da de ofte er usikre på bussens rute.
- Elektroniske tavler ved terminaler virker overskuelige og giver et godt overblik på samme måde som count down.

Taledataradio dækker radio- og data-kommunikation til busdrift inden for Hovedstadsområdet og er idriftsat ultimo 2006. Erfaringerne er begrænsede, men peger på en forbedring af passagerinformation samt trafikstyring, specielt regularitet og korrespondance mellem busser.

6.1.7. ISA-forsøg i Aalborg og Børkop

I Nordjylland udfører Aalborg Universitet i samarbejde med forsikringsselskabet TopDanmark et forsøg, hvor bilister får rabat på forsikringen, hvis de får monteret intelligent hastighedstilpasning i deres biler, og i øvrigt kører pænt, hvilket bliver registreret. Der er lavet et digitalt vejkort med oplysninger om hastighedsgrænser i det tidligere Nordjyllands Amt og forsøgsdeltagerne får adgang til en internetportal, hvor de kan holde øje med deres egen rabatkonto hos forsikringsselskabet og studere eventuelle egne hastighedsforseelser, hvor de fandt sted, hvornår og hvor hurtigt der blev kørt osv. Den type forsikringsordninger vil også kunne anvendes til at gælde vognmandsflåder.

I Børkop skal intelligent hastighedstilpasning afprøves af en række mindre firmaer med varebiler med særlig fokus på accept af brugen af ISA blandt erhvervschauffører.

6.1.8. Kørselsafgifter

AKTA-forsøget: I 2002/2003 gennemførtes et forsøg med kørselsafgifter i Københavnsområdet, *AKTA-forsøget*, hvor man med 500 forsøgspersoner og installation af en slags "taxameter" i deres biler kunne belyse, hvilke effekter tre forskellige takstsystemer ville få. De tre takstsystemer var

- HØJ: Høj takst pr. kørt km (0,50 – 5,00 kr./km)
- LAV: Lav takst pr. kørt km (0,00 – 2,50 kr./km)
- ZONE: Opdeling i 11 zoner, hvor krydsning af zonegrænserne kostede fra 1 – 12 kr. pr. krydsning.

Forsøget viste, at ZONE dæmpede trafikken mest (13 – 22%) og LAV mindst (10-15%).

I de nordiske lande er der samarbejdet om harmonisering af elektroniske betalingssystemer i over ti år. Senest er det via *NORITS-projektet* gjort muligt, at man ved at tegne en aftale med ét selskab, f.eks. Sund & Bælt A/S, kan få én dansk Brobizz, og kan benytte den i alle nordiske automatiske vejbetalingsstationer samt på nogle danske færgefarter og parkeringshuse og få én samlet regning på alle betalingerne. Derved er EU's vision for harmonisering af elektroniske betalingssystemer, som beskrevet i direktiv 2004/52/EF nået i Norden.

6.2. Udenlandske erfaringer

6.2.1. Adaptive lyssignaler

Adaptive lyssignaler er et ITS-system, hvor lyssignalerne automatisk tilpasses den aktuelle trafikmængde, således at signalet skifter til grønt, når der er kødannelse. Norge er det nordiske land, hvor brugen af adaptiv signalstyring er længst fremme. I Oslo er ca. 80 og i Trondheim ca. 50 signalanlæg styret adaptivt med en prioritering af den kollektive trafik. Erfaringerne fra Norge viser, at der kan spares betydelig rejsetid ved brug af adaptive signalsystemer frem for traditionelt styrede systemer. Besparelserne er størst i myldretiderne, hvor trafikken er tæt på kapacitetsgrænsen.

Effekt på rejsetiden:	
Uden for myldretiderne	
Kollektiv trafik:	15-25% reduktion
Øvrig trafik:	10-15% reduktion
I myldretiderne	
Kollektiv trafik:	30-50% reduktion
Øvrig trafik:	15-30% reduktion

Udover sparet rejsetid vil brugen af adaptive signalsystemer betyde en reduktion i luftforureningen, specielt CO_2, i nogenlunde samme størrelsesorden som reduktionen i rejsetiden for den øvrige trafik.

6.2.2. Trafikledelse på motorveje

Mange steder i Europa, f.eks. i Tyskland omkring Bremen og Hamburg, er der etableret motorvejsstyringssystemer, som advarer og styrer trafikken, når der er behov for det. Der er opsat variable tavler på portaler over vejene, som kan advare om kødannelser, ændre hastighedsgrænser, indføre overhalingsforbud og angive ændret anvendelse af kørespor.

Erfaringerne fra bl.a. Tyskland viser, at indførelse af motorvejsstyringssystemer kan reducere antallet af uheld med op til 30%. Hastigheden kan blive reduceret med 5-10 km/t på motorveje med styringssystemer, men samlet set kan der blive tale om tidsbesparelser for trafikanterne som følge af færre uheld.

6.2.3. Rampedosering

Regulering af den trafik, der kører ind på en motorvej fra en rampe ved hjælp af et trafiksignal anvendes bl.a. i Holland. Erfaringer viser, at antallet af uheld på motorvejen kan reduceres med op til 10%, og at den samlede rejsetid på det berørte vejnet kan reduceres med ca. 5%.

Motorvejsstyringssystem på tysk motorvej

6.2.4. Inddragelse af nødspor på motorveje

I Holland har man valgt at øge kapaciteten på en række særligt belastede motorvejsstrækninger ved at inddrage nødsporet til trafikafvikling i myldretiderne. Der er etableret såkaldte "peak lanes" eller "plus lanes". I det første tilfælde åbnes nødsporet i myldretiderne for trafik. På øvrige tidspunkter har nødsporet sin normale funktion og er lukket med vognbanesignaler med rødt kryds. Plus lanes dækker over, at der etableres et ekstra kørespor indenfor det eksisterende tværprofil ved at gøre vognbanerne smallere og inddrage en del af nødsporet. Det yderste smalle kørespor er kun åbent i myldretiderne.

Erfaringerne viser, at kapaciteten på en normalt 4-sporet motorvej kan forøges med 30-40% i den retning, hvor der etableres et ekstra kørespor. Kapacitetsforøgelsens størrelse afhænger af, i hvor høj grad trafikanterne vælger at benytte det ekstra kørespor. Undersøgelser har vist, at godt 20% af trafikanterne vælger at benytte nødsporet eller den smalle "plus lane". Ekstrasporet bliver således udnyttet mindre end de øvrige spor, og det kan måske skyldes, at nogle trafikanter føler sig usikre ved at køre i nødsporet eller i den smallere "plus lane".

Den forøgede kapacitet betød, at den gennemsnitlige hastighed steg med 10-15% i myldretiderne. Hastighedsspredningen, dvs. forskellen mellem den højeste og laveste hastighed blev reduceret med ca. 30%. Dette var en væsentlig årsag til at antallet af uheld blev reduceret.

6.2.5. Vejassistance og hændelseshåndtering

På de overordnede veje omkring Stockholm har der nu i mere end ti år været indført "VägAssistans". Specialudrustede køretøjer kører rundt i Stockholms trafik og assisterer ved trafikuheld, nedbrud af køretøjer og fjerner tabte genstande fra ve-

jen. De fire køretøjer styres fra Trafik Stockholm. Der er tale om et samarbejde mellem politiet, Stockholms Stad og Vägverket.

Siden VägAssistans blev indført i 1996 har køretøjerne været i aktion mere end 35.000 gange. Det har betydet færre forstyrrelser, som forårsager trafikkøer og dermed også færre uheld.

6.2.6. Rejsetidsinformation via GPS-data

Som omtalt i afsnit 2.3 anvendes køretøjer, især transportvirksomhedernes køretøjsflåder, i stigende omfang til måling af rejsetider. Køretøjer med GPS-udstyr i bilen kan løbende registrere og videresende oplysninger om bilens rejsetider. På den måde kan der indsamles helt aktuelle rejsetidsdata, som kan videreformidles til alle trafikanter.

Erfaringerne viser, at der er udviklingsaktiviteter i gang i en række både europæiske og oversøiske lande, men at der kun er ganske få tilgængelige valideringer af systemerne. De fleste systemudviklere benytter data fra større køretøjsflåder. Disse data kan give pålidelig statistisk information, men det kræver et meget stort antal køretøjer, hvis dataene skal generere helt aktuelle trafikmeldinger.

Hovedaktørerne inden for området er både vejmyndigheder, flådeejere, bilproducenter og private systemudviklere og –operatører. De fleste forretningsmodeller opererer med samarbejder på tværs af offentlige og private aktører.

6.3. Fordele og udfordringer

Udviklingen og implementeringen af ITS-systemer både i køretøjerne og i tilknytning til infrastrukturen drives overordnet set af trafikanternes efterspørgsel, et generelt reguleringsbehov og erhvervsinteresser.

6.3.1. Trafikanternes efterspørgsel

Trafikanterne sætter i stigende grad pris på en god, aktuel og individuelt målrettet trafikinformation, og det har ført til, at der er et stigende pres på at øge og forbedre trafikinformationen.

Trafikanterne efterspørger imidlertid også i stigende grad rutevejledningssystemer og førerstøttesystemer, og den hårde konkurrence på dette marked medvirker til en stor vækst. I en del lande, med Japan i front, ses også en stigende efterspørgsel efter underholdnings- og kontorfaciliteter til bilen, men de opfattes normalt ikke som egentlige ITS-systemer. De kan tværtimod medvirke til at forringe sikkerheden og trafikantopmærksomheden.

6.3.2. Reguleringsbehov

Politiske målsætninger om forbedring af trafiksikkerhed, fremkommelighed og miljø medfører øget fokus på alternative virkemidler, herunder ITS. Der kan derfor forventes et fortsat ønske om at regulere og afprøve ITS-systemer i den forbindelse.

De nye teknologier, der udvikles, vil blive anvendt i stigende omfang inden for alle transportformer. Da transportformerne samtidig søges samordnet, kan der være store gevinster at hente ved at standardisere de nye trafikregulerings- og informationssystemer samt integrere dem i den udstrækning, det er rentabelt. Navnlig standardiseringen af grænsefladerne mellem systemerne er væsentlig, da de her-

med giver mulighed for, at systemerne kan arbejde sammen, og at kravene til supplement og udbygning af systemerne kan specificeres entydigt, hvilket sikrer den fri konkurrence mellem leverandørerne og dermed billigere priser.

6.3.3. Erhvervsinteresser

Erhvervs- og vognmandsorganisationer er også opmærksomme på de potentielle konkurrencefordele, der kan være i den teknologiske udvikling med mere elektronisk / intelligent information, kommunikation og samspil mellem offentlige og private aktører. De forskellige teknologier og systemer, der er udviklet for ITS i den individuelle biltrafik, kan også udnyttes i erhvervstrafikken. Derudover er der udviklet særlige ITS-systemer, som opfylder erhvervenes behov bl.a. flådestyringssystemer og systemer til overvågning af farligt gods.

Der kan udvikles særlige krav og produkter, der er målrettet de tunge køretøjer f.eks. automatiserede kørebaner til lastbiler, flådestyring og godslogistiksystemer, der optimere kapacitetsudnyttelsen. På samme måde kan udviklingen af citylogistik i byerne afhjælpe omlastning fra store vogne til små vogne. ITS kan også indtænkes, når der udvikles nye typer køretøjer, som f.eks. modulvogntog, og ved arbejdet med nedbringelse af emissioner, dækstøj m.v.

7. Den teknologiske udvikling på kort sigt og på langt sigt

Det er grundlæggende meget vanskeligt at spå om, hvordan den teknologiske udvikling vil forløbe fremover. Eksempelvis der er det kun lidt over ti år siden, at Internettet for alvor blev udbredt med den enorme indflydelse, det har haft på hele det globale samfund. En sådan udvikling var næppe forudset for 15 eller 20 år siden.

Der er dog en række indikationer på, at den teknologiske udvikling vil påvirke trafikken både direkte – f.eks. via udvikling af intelligente transportsystemer (ITS), der kan medvirke til at øge kapaciteten på vejnettet – eller indirekte via tiltag, der påvirker vores transportbehov.

Typisk knytter gevinsterne ved den teknologiske udvikling sig til, at der opnås en produktionsfremgang gennem forskellige former for effektiviseringer, som muliggøres af den ny teknologi.

Nedenfor er angivet nogle udviklingstrends på kort og langt sigt. I det korte sigt er angivet en række teknologier som allerede eksisterer i dag, men som har en forventet "inkubationstid" på op til ti år før systemerne er udbredt. Det skyldes bl.a. at systemerne først skal godkendes og lovliggøres, og dernæst er der en udskiftningshastighed for biler på ca. 15 år.

Teknologier i brug på kort sigt (0-10 år)	Teknologier i brug på langt sigt (10-25 år)
- Automatisk parkering - Stemmestyringsteknologier - Delvis automatisering af f.eks. køkørsel i byer - Systemer tilpasset ældre bilister - Fodgængersensorer - Omkostningsminimerende ruteberegning og kørselsvejledning - Elektronisk identifikation af køretøjer - 360° sensorer på køretøjer - eCall	- Intelligent farttilpasning - "Autopiloter" - Kompensationsmekanismer for menneskelige fejl - Reduktion af træthedsrelaterede uheld på 50% - Samspil mellem infrastruktur/køretøjer - Mere udbredt anvendelse af trafikledelse

Kilde: "Infrastructure to 2030", OECD.

7.1.1. Udvikling af køretøjer og køretøjstyper

Der sker løbende en udvikling af køretøjerne i takt med, at den teknologiske udvikling skaber nye muligheder for at forbedre komfort, manøvreegenskaber mv. De mange systemer der i de senere år er udviklet med henblik på at forbedre køretøjernes aktive og passive sikkerhed er blot et eksempel herpå. Endvidere kan som eksempel nævnes den stigende udbredelse af GPS-baserede navigationssystemer.

7.1.2. Udvikling af infrastrukturens indretning

Navnlig IT-udviklingen åbner helt nye perspektiver med henblik på at sikre en mere effektiv udnyttelse af den allerede eksisterende infrastruktur med intelligente transportsystemer.

Undersøgelser peger på, at der ved en målrettet udnyttelse af denne type systemer kan opnås ganske betydelige gevinster i forhold til trafikafviklingen. Desuden kan sådanne systemer formentlig være med til at udnytte den eksisterende infrastruk-

turkapacitet bedre og dermed i visse tilfælde reducere behovet for omkostningstunge udvidelser af kapaciteten.

7.1.3. Trafiksikkerhed

Den teknologiske udvikling er som nævnt allerede en afgørende faktor i de løbende bestræbelser på at forbedre trafiksikkerheden og vil også være det i de kommende år bl.a. bestræbelser, hvor trafikanten guides og hjælpes til den rigtige og sikre trafikadfærd. Den teknologiske udvikling indenfor både køretøjer og veje præsenterer muligheder, som kan sætte trafikanten i stand til at træffe de rigtige beslutninger, eller ligefrem forhindre uhensigtsmæssig adfærd. Nye sikkerhedsmæssige forbedringer af biler og køretøjer kan ventes i de kommende år, eksempelvis startspærrer for selebrug.

Men også i samspillet mellem vej og køretøj er der et potentiale for nye trafiksikkerhedsfremmende systemer. Det kan eksempelvis være intelligent hastighedstilpasning (ISA). Der er således bl.a. gennemført forsøg med systemer, der via GPS i bilen blokerer for speederen, hvis farten er over hastighedsgrænsen. GPS-systemet samarbejder med et digitalt vejkort, der fortæller hvilke hastigheder, der er tilladte. Der kan endvidere indarbejdes trafiksikkerhedsfremmende tjenester i navigationssystemer, der benyttes af såvel private som professionelle chauffører, og også eCall systemer, der automatisk kontakter alarmcentralen i forbindelse med en ulykke kan forventes udbredt på europæisk niveau. Der arbejdes desuden på systemer, der ved hjælp af sensorer advarer og nedbremser bilen, hvis afstanden er for kort og hastigheden er for høj i forhold til forankørende biler.

7.1.4. Miljø

Den teknologiske udvikling medfører løbende, at der udvikles nye og mere miljørigtige produktionsmetoder mv. Dette gælder også på transportområdet, hvor der i samarbejde mellem myndighederne og industrien løbende arbejdes på at forbedre bl.a. køretøjernes og infrastrukturens miljømæssige egenskaber. Det gælder f.eks. i forhold til luftforurening – bl.a. gennem indsatser for at forbedre køretøjernes energieffektivitet – og støjforurening – bl.a. gennem indsatser for at udvikle støjsvage dæk, vejbelægninger mv.

Kun tiden vil som nævnt vise, hvilke muligheder og perspektiver, der konkret vil opstå i de kommende år.

Den hastige udvikling inden for mobile enheder med "smart phones" (multifunktionelle mobiltelefoner med GPS), PDA'er (Personal Digital Assistant) og bærbare computere vil sammen med Galileo[3] betyde, at information til trafikanterne i langt højere grad vil blive formidlet via disse personlige mobile enheder. Efterhånden som de bliver hver mands eje, kan de få en betydning som det overvejende distributionsmedie til trafikinformation. En konsekvens heraf vil være, at det vil blive meget lettere at distribuere information.

Gennemførelsen af Galileo-projektet vil betyde, at nøjagtigheden af positionering vil blive meget stor. Der forventes en markant udvikling inden for dataindsamling, hvor biler foretager dataindsamling kontinuerligt, da mange biler efterhånden vil være udstyret med enheder, som kan anvendes til at sende f. eks. positionsdata og

[3] Galileo er den europæiske pendant til det amerikanske GPS-system, dvs. et europæisk positioneringssystem baseret på satellitter. Galileo giver større nøjagtighed og bedre dækning end GPS.

aktuelle hastigheder til brug for beregninger, som danner grundlag for trafikinformation.

En anden udviklingstendens er kommunikation mellem biler, såkaldte kooperative køretøjer. Udbredelsen er i den spæde begyndelse også indenfor de tunge køretøjer. Bilindustrien spår, at antallet af kooperative køretøjer vil stige kraftigt i løbet af 10–20 år. Denne udvikling betyder, at bilerne f. eks. vil kunne advare hinanden i tilfælde af kødannelser eller andet, som igen har konsekvenser for myndighedernes planlægning af trafikledelse og indsatsområder for trafiksikkerhed.

8. Muligheder og perspektiver for en bedre anvendelse af infrastrukturen

Med den ny teknologi skabes nye muligheder og udviklingsperspektiver for det globale samfund og for Danmark. Der udvikles nye muligheder for indretning af infrastrukturen og for at påvirke og styre trafikstrømmene, og samtidigt udvikles køretøjerne og der skabes nye køretøjstyper.

Der skabes nye muligheder for trafikantinformation, som giver trafikanterne det nødvendige overblik over trafiksystemet, så de har mulighed for at træffe et hensigtsmæssigt transport- og rutevalg. Samtidigt bliver det muligt at få en mere detaljeret viden om den aktuelle fremkommelighed til brug for bedre planlægning af infrastrukturen.

Den teknologiske udvikling er et vigtigt element i forbedringen af trafiksikkerheden. Nye produkter og systemer medvirker til at forebygge og afhjælpe ulykker. Udviklingen går endvidere i retning af at individuelle teknologiske løsninger i bilerne sammenkobles med aktuelle vejinformationer. Herudover sker der en løbende udvikling og forbedring af såvel køretøjernes som infrastrukturens miljømæssige egenskaber.

8.1. Fremkommelighed

Vejtrafikken forventes i de kommende år fortsat at stige. En af konsekvenserne vil være, at trængslen på især det overordnede vejnet vil øges, og behovet for at udnytte det eksisterende vejnet bedre, vil intensiveres.

Navnlig IT-udviklingen åbner nye perspektiver med henblik på at sikre en mere effektiv udnyttelse af den allerede eksisterende infrastrukturkapacitet. Det drejer sig om ITS-systemer, der har til formål at forbedre trafikafviklingen gennem øget information til trafikanterne og forbedret styring af trafikstrømmene. Dette vil særligt være relevant i forbindelse med motorvejsnettet, herunder de særligt belastede strækninger.

Trafikledelse kan bidrage til at opnå en mere effektiv udnyttelse af transportsystemet og skabe bedre fremkommelighed på det overordnede vejnet. Trafikledelse kan også integreres i trafiksikkerhedsarbejdet og bidrage til forbedring af trafiksikkerheden på vejnettet.

Moderne trafikledelsesudstyr kan benyttes til detaljeret at kortlægge og prognosticere fremkommeligheden, så der kan etableres en langt bedre viden om udviklingen i fremkommelighed på bl. a. statsvejnettet. Endvidere kan trafikledelse understøtte transporterhvervenes indsats for at effektivisere sine transport- og logistiksystemer med henblik på at opnå mere effektive godstransporter.

8.1.1. Udbredt og målrettet styring af trafikken

Der kan f.eks. være tale om variabel skiltning af ruter, rejsetider, hastigheder m.v. Der kan også være tale om systemer, der muliggør inddragelse af nødspor som kørespor i myldretiderne eller at vognbaner kan "vendes" alt efter, hvad vej trafikstrømmene løber – f.eks. på indfaldsveje til de store byer.

Mere omfattende information til trafikanterne
Med henblik på at fremme trafikanternes valg af transportform og rute vil der derfor blive øget fokus på forbedret information af trafikanterne i forbindelse med køer, uheld, vejarbejde eller lignende. I den forbindelse er den ovenfor omtalte brug af GPS-baserede navigationssystemer central.

8.1.2. Bedre anvendelse af IT-systemer i bilerne

Udvikling af køretøjerne i takt med den teknologiske udvikling skaber nye muligheder for at forbedre komfort, manøvreegenskaber m.v. Der er i de senere år udviklet mange systemer med henblik på at forbedre køretøjernes aktive og passive sikkerhed.

8.1.3. Digitalt vejkort

Et vigtigt grundlag for en intensiveret trafikledelse er etableringen af et digitalt vejkort, som også vil være nyttigt inden for andre vejrelaterede aktiviteter. For trafikanterne vil et digitalt vejkort kunne bidrage med bl.a.:

- Dynamisk rutevejledning, hvor det digitale vejnet knyttes sammen med digitale, dynamiske trafikinformationer, og evt. kombineres med rutevejledning via andre transportmidler
- Der kan tilknyttes en lang række data til det digitale vejkort, fx hastighedsbegrænsninger, som er grundlaget for intelligent farttilpasning, jf. afsnit 2.2., og priserne på alle aktuelle strækninger, hvis der indføres kørselsafgifter.

For vejmyndighederne vil et digitalt vejnet være en stor hjælp i forbindelse med:

- En forbedret kobling af uheldsdata til vejnettet og for de skadestueregistrerede uheld tillige en ensartet landsdækkende kobling af data til vejnettet.
- I den i stigende grad digitaliserede vejforvaltning vil et digitalt vejnet kunne bidrage væsentligt til at gøre de relevante vej- og trafikdata tilgængelige for borgerne 24 timer i døgnet.
- Et digitalt vejnet vil kunne effektivisere administrationen af tilladelser til særtransporter, overkørsler, skiltning ved vejen, anlæg ved vejen m.m.

For en række offentlige myndigheder i f.eks. vejsektoren, sundhedssektoren og miljøsektoren vil et digitalt vejnet desuden gøre det væsentligt lettere at sammenstille, udtrække og præsentere data fra forskellige myndigheder, fordi de alle vil få en fælles referenceramme og definitioner på data.

8.1.4. Samordning af transportformer

Den stigende belastning af vejnettet vil øge nødvendigheden af at samordne transportformerne mere effektivt, således at det samlede transportsystem optimeres. Anvendelse af moderne teknologi, trafikinformatik, vil være en vigtig brik i denne samordning. Formålet med samordningen vil være todelt: dels at styre trafikken så det bidrager til at opfylde de trafikpolitiske mål mht. fremkommelighed, trafiksikkerhed og miljø, dels at give trafikanterne det nødvendige overblik over trafiksystemet, så de kan vælge det transportalternativ, der er bedst for dem selv.

8.2. Trafiksikkerhed

Det trafiksikkerhedsmæssige potentiale for de ITS-systemer, der kendes i dag, er meget stort. De største sikkerhedsmæssige problemer: alkohol, manglende selebrug og for høj hastighed forventes alle at kunne reduceres væsentligt vha. ITS.

8.2.1. Køretøjsbaserede systemer

Nogle ITS-systemer kan laves som rene køretøjsbaserede systemer. Det gælder f.eks. sensorsystemer, der holder øje med omgivelserne samt alkolåse og trætheds-detektorer. Andre ITS-systemer, fordrer et samspil mellem vej og køretøj. Det største trafiksikkerhedsmæssige potentiale vurderes at ligge inden for systemer til intelligent hastighedstilpasning. Sådanne systemer kan f.eks. fungere på den måde, at bilerne ved passage af et elektronisk vejfyr ved indfaldsvejen til en by modtager signal om, at "nu er hastighedsgrænsen 50 km/t", indtil der passeres et nyt vejfyr, når byen forlades igen. For at dette skal fungere skal bilerne være i stand til at modtage signalerne fra vejfyrene.

Det skal nævnes, at mange af de ITS-systemer, der er nævnt i det foregående, og som ikke primært er lavet for at forbedre trafiksikkerheden, vil kunne forbedre trafiksikkerheden som en sidegevinst. Det gælder f.eks. rutevejledningssystemer, der primært er en form for komfortudstyr, men som også kan forbedre trafiksikkerheden, fordi man ikke behøver at se på papirkort undervejs til bestemmelsesstedet. Og det gælder også mange former for trafikledelsessystemer, hvis primære formål er at forbedre kapacitetsudnyttelsen, men som også vil forbedre trafiksikkerheden.

8.3. Miljø og energi

Mange af de ITS-systemer, der er nævnt i det foregående, er beregnet til at forbedre udnyttelsen af det eksisterende vejnet. Når det gøres, dvs. når trafikafviklingen foregår mere effektivt og glidende, vil der være gevinster at hente på miljø- og energiområdet på grund af mindre kødannelse mv.

Dette gælder f.eks. for trafikledelsessystemer, der udjævner myldretidstrafikken, så der køres jævnt og energieffektivt. Men også systemer, som gør det lettere for folk at skifte fra en mere til en mindre forurenende transportform, f.eks. fra bil til tog, vil være til gavn for miljøet.

Andre ITS-systemer, der primært er beregnet til at forbedre sikkerheden, medfører også forbedringer på miljø- og energisiden. F.eks. vil systemer til intelligent hastighedstilpasning medføre reduceret brændstofforbrug, da man bruger mindre brændstof, hvis man overholder hastighedsgrænserne, end hvis man kører for stærkt.

9. Visioner for anvendelse af ITS på længere sigt

9.1. ITS – muligheder for en bedre udnyttelse af infrastrukturen

Det er arbejdsgruppens vurdering, at der overordnet i Danmark findes et betydeligt uudnyttet potentiale i at satse på moderne IT og intelligente transportsystemer (ITS) i forbindelse med indretningen af infrastrukturen, herunder især i de mest trafikerede korridorer. Anvendelse af ITS kan være med til at øge udnyttelsen af den eksisterende kapacitet, og dermed i visse tilfælde mindske behovet for omkostningstunge udvidelser af kapaciteten.

I en række lande findes der allerede i dag eksempler på store trafikale og sikkerhedsmæssige gevinster ved en omfattende implementering af intelligente transportsystemer. Der sker løbende en udvikling af intelligente systemer i køretøjerne, der kan "spille sammen" med infrastrukturen. De intelligente systemer indebærer ofte betydelige forbedringer af trafiksikkerheden, og er hurtigere at realisere på kort sigt.

Samtidig noterer arbejdsgruppen sig, at der er en generel efterspørgsel fra erhvervslivet efter at der tilvejebringes et infrastrukturmæssigt fundament for anvendelsen af ITS-løsninger. Der efterspørges mere forskning og udvikling, samordning af systemer, samt investeringer i digitale vejnet m.v. Endvidere efterspørges opdateret dokumentation for de samfundsøkonomiske gevinster ved anvendelsen af ITS. Implementering af ITS i forbindelse med infrastrukturen kan således i mange tilfælde være omkostningsfyldt, og ITS skal implementeres i de tilfælde, hvor gevinsterne overstiger omkostningerne.

Nedenfor præsenteres kort arbejdsgruppens vision samt en række overordnede målsætninger for arbejdet med ITS i Danmark. Herefter præsenteres en række mulige elementer i en strategi på området, herunder en række forslag til cases eller pilotprojekter for afprøvning af konkrete ITS-systemer.

Arbejdsgruppens konklusioner er i den forbindelse baseret på følgende forudsætninger:

- Anvendelse af ITS - intelligente transportsystemer og trafikledelse kan føre til en bedre udnyttelse af kapaciteten i den eksisterende infrastruktur, og give en mere effektiv afvikling af trafikken. Dette kan indebære gevinster i form af højere grad af fremkommelighed, samt en mere smidig, trafiksikker og miljøvenlig kørsel.
- Anvendelse af ITS og trafikledelse i samspillet mellem infrastruktur og køretøj samt mellem forskellige transportformer kan fremme en bedre samfundsøkonomisk anvendelse af ressourcerne, således at færre trafikanter og passagerer berøres af kø og ventetid. Samtidigt kan bedre trafikinformation ikke kun være med til at ændre trafikanternes adfærd, men også være med til at give trafikanterne en bedre oplevelse, så de føler det mindre belastende at udsættes for trængsel.
- En effektiv udnyttelse af disse muligheder forudsætter tilvejebringelse af en grundlæggende teknologisk infrastruktur, der skal "bære" de enkelte ITS-systemer.

9.2. Forslag til vision og målsætninger på ITS-området

Arbejdsgruppen foreslår, at det videre arbejde i statsligt regi med udvikling af ITS på transportinfrastrukturområdet i Danmark tager udgangspunkt i nedenstående vision og målsætninger.

Vision
Intelligente transportsystemer indtænkes på det strategiske beslutningsniveau og anvendes konsekvent som et naturligt integreret led i håndteringen af udfordringer vedrørende optimering af fremkommelighed, trafiksikkerhed og miljø. Det gælder både ved planlægning og opførelse af ny infrastruktur og i forhold til udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur. Samtidigt sikrer intelligente transportsystemer et optimeret samspil mellem de enkelte transportformer.

Målsætninger
Konkret skal indsatsen på området bidrage til at fremme følgende mål:
Forbedret viden og information
Forbedring af trafikafvikling og nedbringelse af miljøbelastning
Forbedring af trafiksikkerheden
Forbedret samspil mellem af transportformer

9.3. Elementer i en ITS-strategi

Den konkrete strategi kan bl.a. bestå af følgende overordnede elementer:

9.3.1. Forbedret viden og information

ITS og trafikledelsesudstyr bør benyttes til detaljeret at kortlægge fremkommeligheden, så der kan etableres en langt bedre viden om trafikudviklingen på hele statsvejnettet både for personer og for gods.

En sådan viden kan bidrage til at sikre, at de informationer, der sendes ud til trafikanterne er dynamiske og afspejler den aktuelle trafiksituation. Endvidere vil mulighederne for at forudsige den fremtidige trafiksituation både på kort sigt i forhold til køvarsling mv. og på langt sigt i forhold til den fremadrettede investeringsplanlægning forbedres.

En udnyttelse af disse muligheder forudsætter at der tilvejebringes de nødvendige grundlæggende IT-systemer, der kan danne basis for indsamling og formidling af de relevante trafikdata.

9.3.2. Forbedring af trafikafviklingen

Anvendelse af intelligente transportsystemer giver mulighed for at forøge kapaciteten i den eksisterende infrastruktur, herunder i forbindelse med særlige trafikbelastede korridorer, flaskehalse m.v. Der er eksempler fra udlandet, der viser, at det er muligt at øge kapaciteten med 5-10 pct. Investeringer i ITS-systemer kan dermed være en samfundsmæssig gevinst.

Trængselsproblemer kan ved hjælp af variabel skiltning vedrørende hastigheder, rutevejledning m.v. i køretøjet forbedres betydeligt. F.eks. kan dette have stor be-

tydning for den erhvervsmæssige ruteplanlægning, idet virksomhederne vil kunne undgå at komme i situationer, hvor store køretøjer ikke kan eller må være til stede.

På sigt bør mulighederne for inddragelse af nødspor i myldretiderne, vendbare vognbaner mv. indgå som elementer i bekæmpelse af trængselsproblemer i de mest trafikerede korridorer.

ITS og trafikledelse bør endvidere tænkes ind som en integreret del af planlægningen og gennemførelsen af de større anlægsarbejder i den eksisterende infrastruktur. ITS bør være et centralt element i de kommende års beslutninger på trafikområdet.

9.3.3. Forbedring af trafiksikkerheden

ITS og trafikledelse kan understøtte og integreres i trafiksikkerhedsarbejdet og bidrage til forbedring af trafiksikkerheden på statsvejnettet.

Der er eksempler fra udlandet, der viser, at det er muligt at reducere antallet af uheld med 15-25 pct.

Investeringer i ITS-systemer og foranstaltninger, der kan bidrage til at forbedre sikkerheden på vej og bane kan dermed tjene sig ind igen i form af færre uheld.

Det gælder f.eks. køvarslingssystemer, variable skilte om hændelser og vejarbejde m.v., som vil bidrage til en reduktion i antallet af uheld. Desuden vil nedbringelse af trafikuheld og hændelser i sig selv føre til bedre fremkommelighed. Herudover vil også den løbende udvikling af ITS i køretøjer bidrage til øget trafiksikkerhed. Mulighederne for at udnytte gevinsterne i samspillet mellem trafiksikkerhedsfremmende tiltag på infrastrukturen og i køretøjerne bør udnyttes.

9.3.4. Forbedret samordning af transportformer

ITS og trafikledelse bør anvendes til samordning af transportformer, således at kollektiv transport bliver et mere attraktivt og fleksibelt alternativ.

Flere passagerinformationer ved stationer og trafikknudepunkter samt pendlerparkeringssystemer ved stationer kan være med til at gøre kollektive transport mere fleksibelt, komfortabelt og pålideligt. Det kan f.eks. være ”Kys og Kør” og ”Pakér og Rejs” anlæg, samt P-info ved stationer og i byer.

Endvidere bør ITS og trafikledelse udnyttes med henblik på at understøtte og integreres i transporterhvervets indsats for at effektivisere transport- og logistiksystemer og opnå mere effektive godstransporter.

9.4. Mulige initiativer

Det er arbejdsgruppens vurdering, at ITS og trafikledelse konsekvent skal tænkes ind i forhold til at sikre den bedst mulige udnyttelse af infrastrukturen. Dette kræver en udnyttelse af mulighederne i køretøjerne, i infrastrukturen, i samspillet mellem disse og i samspillet mellem transportformer.

Den teknologiske udvikling indenfor dette felt er så hurtig, at det er meget vanskeligt at vurdere, hvordan fremtiden ser ud om 30 år. Arbejdsgruppen finder det derfor mest hensigtsmæssigt at skelne mellem det teknologiske udviklingsforløb på kort sigt (0-10 år) og på langt sigt (10-30 år).

Mange af de teknologier, der allerede er kendt i dag, vil på det korte sigt blive mere udbredt både i køretøjerne, i infrastrukturen og i samspillet mellem transportformerne. På længere sigt kan man forestille sig teknologien anvendt mere aktivt i udviklingsfaserne af bilproduktionen, infrastrukturbelægningen og ved trafikale knudepunkter. Endvidere kan der være teknologier, som endnu ikke er kendte.

Det er arbejdsgruppens vurdering, at der – uanset vanskeligheden ved at vurdere den langsigtede teknologiske udvikling – bør igangsættes en række konkrete initiativer, der tager udgangspunkt i mulighederne på kort sigt.

På den baggrund anbefaler arbejdsgruppen, at der i første omgang sættes en række konkrete initiativer i gang, der hvor potentialet vurderes at være størst. De indhøstede erfaringer kan herefter udgøre grundlaget for en langsigtet handlingsplan for en forbedret anvendelse af ITS i den danske infrastruktur og dens trafiksystem. Samtidigt skal staten gå forrest i opgaven med at sikre sammenhæng i de forskellige myndigheders indsats på området.

De konkrete forslag til initiativer er følgende:

Forbedret viden og information

Indførelse af et digitalt vejkort.

Kortet vil kunne rumme grundlæggende viden om vejen som er afgørende for bilisters og chauffører effektive transport.

Udbredelse af landsdækkende trafik-informationssystem.

Dette kan f.eks. ske ved en videreudvikling af TRIM-systemet, der giver trafikanterne information om trafikafvikling og rejsetider særligt på de mest belastede strækninger, og på længere sigt på hele det overordnede vejnet.

Forbedring af trafikafviklingen

Konkrete forsøg med styring af trafikken ved etablering af vendbare vognbaner, inddragelse af nødspor, adaptive lyssignaler og rampedosering.

Øget anvendelse af variable skilte og information om hastigheder, rejsetider m.v. i de mest trafikbelastede korridorer.

Dette kan bl.a. gøres ved flere forsøg med variable skilte, hvor der opsamles erfaringer og måles effekter.

Konsekvent inddragelse af ITS og trafikledelse i planlægningen.

Relevant ITS og trafikledelse kan integreres i planlægning af alle infrastrukturinvesteringer, hvor det står mål med de samfundsøkonomiske omkostninger.

Forbedring af trafiksikkerheden

Øget brug af trafikledelse bl.a. køvarslingssystemer, variabel skiltning om hændelser og vejarbejde m.v. for at hindre uheld.

Søge indflydelse i EU på udviklingen af ny teknologi i køretøjerne, i samspillet med infrastrukturen og mellem transportformer, så den bidrager til at forbedre fremkommeligheden og sikkerheden.

Forbedret samspil mellem transportformer

Mere samlet information om rejseafgange og –tider i den kollektive trafik, samt parkeringsinformationer ved trafikale knudepunkter.

Øget satsning på anvendelse af intelligente godstransportsystemer.

Dato 18. september 2007
J. nr. 101-71

Vedr. Afrapportering fra arbejdsgruppe vedrørende omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter - Cover

./. Afrapporteringen fra medlemmerne af arbejdsgruppen vedrørende omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter vedlægges.

Regeringen har tilkendegivet som en målsætning, at det offentlige skal blive bedre til at bruge markedet, når det leverer service til borgerne. Som led heri har regeringen tilkendegivet, at nye organisations- og samarbejdsformer mellem den private og offentlige sektor ønskes fremmet.

Offentlig-Private Partnerskaber (OPP) er fremhævet som én blandt flere nye organisationsformer, der kan føre til innovation, øget kvalitet og effektiv udnyttelse af samfundets ressourcer.

Regeringen har samtidig tilkendegivet, at OPP er ikke et mål i sig selv. OPP skal alene anvendes til at understøtte effektive og rentable projekter – og ikke til finansiel spekulation.

På den baggrund er Infrastrukturkommissionen bedt om at *analysere og vurdere forslag til strategier for håndteringen af bl.a. modeller for omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter, herunder gennem øget samarbejde med den private sektor ved anvendelse af f.eks. OPP-modeller.*

I forlængelse heraf er der som led i Infrastrukturkommissionens arbejde etableret en arbejdsgruppe, der har haft dette til opgave.

Kommissionen har udarbejdet et kommissorium for denne arbejdsgruppe, hvoraf det bl.a. fremgår at *OPP-modeller sjældent [vil] være gunstige ud fra et rent finansieringsmæssigt perspektiv, idet staten ofte vil være i stand til at finansiere anlægsinvesteringer billigere end private investorer. OPP kan således anvendes til at understøtte effektive og rentable projekter, og ikke ud fra rent finansieringsmæssige overvejelser.*

Det er alene medlemmerne af den nedsatte arbejdsgruppe, der har udarbejdet rapporten og lagt navn til dens indhold.

Afrapportering fra arbejdsgruppen vedrørende omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsarbejder

Arbejdsgruppens medlemmer:
Ole Krog (formand)
Kim Graugaard
Birgit Nørgaard
Lars Goldschmidt, Foreningen af rådgivende ingeniører (FRI)
Flemming Bækkeskov, Pihl & Søn A/S/Dansk Byggeri

Forord 2

1. Sammenfatning 3
   1.1. Arbejdsgruppens anbefalinger 4

2. Hovedudfordringerne frem mod 2030 7

3. Målsætninger og udfordringer for organisering og styring af offentlige anlægsarbejder 9
   3.1. Organisering og udbudsformer 9
   3.2. Definition og udformning af projektet 10
   3.3. Risikodeling 11
   3.4. Styring 13
   3.5. Økonomiske rammer og finansiering 15

4. Erfaringer med nye samarbejdsformer 20
   4.1. Danske erfaringer 20
   4.2. Udenlandske erfaringer 28

5. Muligheder, udfordringer og perspektiver for effektivisering af anlægsprojekter gennem nye samarbejdsformer 34
   5.1. Muligheder 34
   5.2. Udfordringer og barrierer 35
   5.3. Perspektiver på længere sigt 39

Bilag 1: Kommissorium for arbejdsgruppe vedr. omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter 41

Bilag 2: Modeller for øget samarbejde mellem offentlige og private parter 43

Bilag 3: Ny budgettering 55

Bilag 4: Større kapitalfondes involvering i infrastrukturinvesteringer 58

Bilag 5: OPP-puljen 61

Forord

Det fremgår af Infrastrukturkommissionens kommissorium, at kommissionen bl.a. skal behandle modeller for omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter, herunder gennem øget samarbejde med den private sektor ved anvendelse af f.eks. OPP-modeller.

Der er under kommissionen nedsat en arbejdsgruppe med henblik på at behandle spørgsmålet. Kommissoriet for arbejdsgruppen er vedlagt som bilag til rapporten.

Arbejdsgruppen har fået til opgave at afdække perspektiver, muligheder og barrierer ved anvendelse af offentlig-privat samarbejde i forbindelse med anlægsprojekter på transportområdet i Danmark, herunder både fordele og ulemper. Arbejdsgruppen skal i den forbindelse inddrage relevante udenlandske erfaringer vedrørende OPP-projekter på transportområdet.

Arbejdsgruppen er sammensat af administrerende direktør Ole Krog (HTS, formand for arbejdsgruppen), direktør Kim Graugaard (DI) og administrerende direktør Birgit W. Nørgaard (Carl Bro Gruppen), direktør Flemming Bækkeskov (Dansk Byggeri) og administrerende direktør Lars Goldschmidt (FRI). Chefinvestor Henrik Gade Jepsen, ATP har holdt oplæg.

1. Sammenfatning

Der kan være meget klare fordele forbundet med en styrket anvendelse af alternative offentlig-private samarbejdsformer som f.eks. totalentrepriser og partneringmodeller og ikke mindst OPP i forbindelse med etablering af anlægsprojekter på transportinfrastrukturen.

OPP er baseret på en helhedsvurdering af, hvordan en opgave løses mest hensigtsmæssigt og med den bedste totaløkonomi – bl.a. via en sammenkædning af finansiering, udvikling, etablering og drift.

OPP kan i højere grad end traditionel udlicitering give rum til *innovation* både i organiseringen og håndteringen af opgaven. I OPP vil den private parts motivation til at tænke innovativt oftest være understøttet af en økonomisk incitamentsstruktur, der indeholder muligheder for både bod og gevinst.

OPP indebærer et stærkt fokus på en hensigtsmæssig ansvars- og risikofordeling og dermed en bedre udnyttelse af de offentlige og private *kompetencer*, så disse supplerer hinanden bedst muligt.

OPP kan være med til at styrke forberedelsen og gennemførelsen af projekter, så de holder sig inden for de opstillede tids- og budgetrammer ved at give den private investor de rette incitamenter til at kontrollere opgaveløsningen.

OECD afdækker i rapporten "Modernizing Government" (2005) blandt andet tendensen til, at der sker en modernisering af offentlige myndigheders organisering og styring samt en introduktion af markedsbaserede instrumenter så som "outsourcing" og OPP.

Rapporten konkluderer bl.a., at OPP er mest attraktivt i forbindelse med store projekter med omfattende drifts- og vedligeholdelseskrav gennem hele projektets levetid. Dertil kommer, at effektiviseringsgevinsterne øges ved sammentænkning af anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesfaserne. Jo større drifts- og vedligeholdelseskomponenten er, des større er potentialet for effektiviseringsgevinster.

En optimal fordeling af risici mellem den offentlige og den private part er ifølge OECD et grundlæggende succeskriterium for OPP-projekter. Udfordringen er, at den offentlige myndighed har en tendens til at bibeholde den største risiko ved OPP-projektet.

Danmark står i de kommende årtier over for et markant behov for investeringer i vedligeholdelse og udbygning af transportinfrastrukturen som følge af forventningerne til en betydelig forøgelse af trafikvæksten.

Det nuværende finanslovbaserede og skattefinansierede investeringsniveau i veje og jernbaner på ca. fire mia. kr. årligt er efter arbejdsgruppens vurdering ikke tilstrækkeligt til at løse de kommende udfordringer på transportinfrastrukturen.

Den beslutningsproces er efter arbejdsgruppens vurdering ikke i alle tilfælde ensbetydende med, at der afsættes de ud fra en faglig vurdering nødvendige ressourcer til infrastrukturinvesteringer og vedligeholdelse. En eksplicit overvejelse vedrørende anvendelse af OPP og lignende modeller med inddragelse af privat kapital kan udgøre en væsentlig alternativ finansieringskilde.

De hjemlige og internationale investorer har tilkendegivet meget betydelig interesse i at deltage i OPP-konstruktioner, hvor incitamentsstrukturen vurderes at være rigtig. Investorerne betragter investering i infrastruktur som en langsigtet investering med et stabilt og konkurrencedygtigt afkast og en fornuftig risikospredning.

Sammenfattende er der på den ene side et betydeligt behov fra statslig side for alternativer til den almindelige offentlige finansiering af infrastruktur og på den anden side en stadig stigende interesse fra den private sektor i under nærmere betingelser at tilvejebringe denne alternative finansiering.

Finansiering gennem OPP bør derfor efter arbejdsgruppens vurdering konsekvent overvejes som en alternativ organisations- og finansieringsform, herunder i kombination med brugerbetaling, ved beslutning om anlægsprojekter på infrastrukturen.

Finansieringen kan foregå ved forskellige former for betalingsmekanismer. Der findes dels direkte brugerafgifter og dels indirekte brugerafgifter (d.v.s. der betales over skatten). Desuden kan der aftales betaling efter f.eks. vejstrækningens tilgængelighed således, at det aftalte beløb nedsættes i tilfælde, hvor vejen ikke er tilgængelig ved f.eks. vejarbejder. De enkelte betalingsformer kan kombineres og aktivitetsvirkningen af finansieringsmodellen vil afhænge af den valgte model. F.eks. vil en model baseret på direkte brugerafgifter have begrænset aktivitetseffekt.

OPP er ikke ensbetydende med mindre statslig kontrol med antallet og omfanget af investerings- og anlægsprojekter på transportinfrastrukturen. Statens overordnede økonomiske styringsmekanismer vil være uændrede også ved en øget anvendelse af OPP-konstruktioner.

Uanset regeringens målsætning om øget anvendelse af nye offentlig-private samarbejdsformer og en række initiativer til fremme af denne type samarbejde, organisering og finansiering, er OPP-projekter indtil videre kun i meget beskedent omfang sat i gang i Danmark.

Dette kan bl.a. skyldes, at der først for ganske nylig er sket en første afklaring af reglerne for OPP-projekters skattemæssige behandling, og at der fortsat er en række udeståender i forhold til afdækningen af mulighederne for OPP i det danske skattesystem.

Den manglende afklaring af de skattemæssige forhold er en af grundene til, at der endnu ikke er sket en systematisering af det offentliges tilgang til brug af alternative organisations- og finansieringsformer som OPP.

1.1. Arbejdsgruppens anbefalinger

Arbejdsgruppen anbefaler:

- At OPP i øget omfang anvendes som en alternativ organisations- og finansieringsform i forbindelse med udbygningen af fremtidens transportinfrastruktur, herunder i kombination med brugerbetaling som incitament for private investorer.

  Det nuværende finanslovsbaserede og skattefinansierede investeringsniveau i veje og jernbaner på ca. fire mia. kr. årligt er efter arbejdsgruppens vurdering

ikke tilnærmelsesvist tilstrækkeligt til at løse de kommende udfordringer på transportinfrastrukturen.

Arbejdsgruppen lægger vægt på, at udenlandske erfaringer fra en række lande, herunder Norge, Finland, Sverige, OECD samt fra Eddington-rapporten, anbefaler øget brug af OPP som et redskab til gennemførelse af de tilstrækkelige investeringer i transportinfrastrukturen og til sikring af den langsigtede sammenhæng mellem på den ene side transport og infrastruktur og på den anden side økonomisk vækst, produktivitet og stabilitet.

- At der på basis af bl.a. trafikgrundlag og -vækst iværksættes konkrete OPP-pilot anlægsprojekter på transportområdet. Blandt de projekter, der har været nævnt i arbejdsgruppen og i forbindelse med Infrastrukturkommissionens åbnings- og midtvejskonferencer, vil arbejdsgruppen fremhæve motorvejsprojektet Kliplev-Sønderborg, en ny forbindelse over Roskilde Fjord ved Frederikssund, en Limfjordstunnel, en havnetunnel i København samt letbaneforbindelser i Århus og i Ring 3 (Lyngby-Ishøj) ved København. En fast forbindelse over Kattegat vil på sigt også kunne overvejes.

- At der skabes løsninger af de skattemæssige barrierer og uklarheder, som anvendelse af OPP fører til i forhold til bl.a. afskrivning og momsregistrering. Dette kan eventuelt ske gennem ændring af lovgivningen på området for OPP.

- At der årligt ved forhandling af finansloven som et obligatorisk element tages stilling til organisationsformen for de statslige anlægsprojekter på transportinfrastrukturen, der kan gennemføres inden for den statslige investeringsramme.

- At der i forbindelse med planlægning og vurdering af konkrete anlægsprojekter foretages en obligatorisk vurdering af det konkrete anlægsprojekts egnethed til OPP.

  En vurdering af projektets OPP-egnethed, markedsanalyser mv. kan foretages samtidigt med udarbejdelse af den obligatoriske VVM-analyse for projektet. Holland har siden 2005 foretaget OPP-egnethedsanalyser, markedsanalyser m.v. for anlægsprojekter over en vis størrelse i anlægssum.

- At der oprettes et OPP-råd, som skal arbejde for synliggørelse og øget anvendelse af OPP. Rådet skal fokusere på offentlig-privat samarbejde i bred forstand og dermed på OPP som et instrument til effektiv styring og organisering af anlægsprojekter samt til at sikre den nødvendige finansiering af anlægsprojekter.

  OPP-rådet skal bestå af repræsentanter fra erhvervslivet, organisationer, fra finansielle investorer og private interessenter, som fra deres erhvervsmæssige virke har incitament til at styrke anvendelsen af OPP også ved anlægsprojekter på infrastrukturen.

  OPP-rådet skal suppleres af en ekspertiseenhed, der skal samle kompetencer og yde bistand til de ansvarlige ministerier og kommuner i forbindelse med spørgsmål om OPP i praksis, de juridiske rammer, finansielle investeringer, tiltrækning af private investorer, skattemæssige forhold, udenlandske erfaringer m.v.

Ekspertiseenheden skal indsamle erfaringer (”best practise”) med anvendelse af OPP som en alternativ organisations- og finansieringsform og udmønte den vejledning, som forventes udarbejdet af den tværministerielle OPP-styregruppe i 2008 (jf. afsnit 4.1.3).

Ekspertiseenheden skal ikke erstatte den tværfaglige enhed, som i 2004 blev nedsat i Erhvervs- og Byggestyrelsen, og som har kompetencerne rettet mod rådgivning omkring OPP inden for bolig- og byggeområdet.

- At der udvikles videre på drifts- og omkostningseffektive udbudsformer som totalentreprise og partnering.

- At der i forhold til den private kontraktpartner under visse betingelser gives mulighed for på grundlag af en løbende erfaringsopsamling og –udveksling at tilpasse og opdatere rammerne for et konkret projektforløb.

- At der også i forbindelse med forhandlinger om den kommunale økonomi tages særskilt stilling til andelen / omfanget af OPP-projekter, som vil kunne iværksættes og gennemføres inden for rammerne af det statsligt fastsatte kommunale investeringsråderum og under hensyntagen til reglerne for kommunal deponering.

- At der tages en principiel drøftelse af og fastlægges retningslinier for, at ejerskabet til transportinfrastruktur efter udløbet af fx en 30-årig periode med privat ejerskab går tilbage til staten som forvalter af transportinfrastrukturen.

  Arbejdsgruppen vurderer, at en øget anvendelse af OPP vil rejse spørgsmål om, hvorvidt et stykke af transportinfrastrukturen, som grundet OPP har været under privat ejerskab i en årrække, efterfølgende skal tilfalde staten eller fortsat være undergivet privat ejerskab.

- At der tages en principiel drøftelse af og fastlægges retningslinier for, om det primært er udbygninger af transportinfrastrukturen, der kan iværksættes som OPP-projekter, eller som også forpligtelse til vedligeholdelse af den eksisterende infrastruktur kan udbydes som et OPP-projekt.

  De statslige bevillinger til vej- og baneinfrastrukturen fastlægges i finansloven, der indeholder en drifts- og investeringsbevilling for en nærmere bestemt pe riode.

  Arbejdsgruppen vurderer, at der er en risiko for, at fokus vil rette sig mod nye anlægsprojekter på transportinfrastrukturen og i mindre grad på behovet for en tilstrækkelig vedligeholdelse af den eksisterende transportinfrastruktur.

- At der gøres en velovervejet indsats i forbindelse med Europa-Kommissionens igangværende arbejde med en vejledning om udbudsprocedurerne ved OPP-selskabsformen.

  Arbejdsgruppen lægger vægt på, at der også i forhold til EU arbejdes for at eliminere flest mulige barrierer og uklarheder samt skabe en så fri adgang som muligt ved øget anvendelse af OPP ved anlægsprojekter på den danske transportinfrastruktur.

2. Hovedudfordringerne frem mod 2030

Danmark står i de kommende årtier overfor meget betydelige udfordringer på transportinfrastrukturområdet. Analyser foretaget af Danmarks Transportforskning for Infrastrukturkommissionen viser, at efterspørgslen på kapacitet på statens vejnet i 2030 vil være steget med mellem [70 og 90] pct. Samtidig viser analyserne, at kapaciteten på dele af banenettet bliver opbrugt, og at tilbuddet om kollektiv togtrafik derfor ikke kan udvikles væsentligt med henblik på at øge passagertallene på disse strækninger.

Denne markante stigning i transportbehovet hænger sammen med, at vi danskere bliver stadig rigere. Den økonomiske vækst vurderes at fortsætte de næste 20-25 år med gennemsnitligt samme takt, som det har været tilfældet de forgangne 20-25 år, det vil sige med ca. 2 pct. p.a. Sammen med globaliseringen skaber det behov for en markant øget transportaktivitet på lang sigt, men også på det korte og mellemlange sigt.

Vi står derfor overfor et markant behov for udbygning af både vej- og banekapaciteten, hvis vores infrastruktur skal kunne passe sammen med den forventede udvikling i trafikken. Dette gælder også inden for en kortere tidshorisont, idet kapaciteten på vej- og banenettet stort set er opbrugt.

Der er behov for rettidig omhu i form af en langsigtet sammenhængende plan for en veludbygget og velfungerende transportinfrastruktur, så vores økonomiske vækst og internationale konkurrenceevne kan bevares.

Udover at sikre den fremtidige udbygning af infrastrukturen, skal vi også sikre den nødvendige vedligeholdelse af den infrastruktur, vi har i dag.

Den forventede trafikudvikling og behovet for udbygning af infrastrukturen stiller os overfor en række grundlæggende strategiske udfordringer, når vi skal etablere nye vej- og baneanlæg.

For det første er det vigtigt, at organiseringen og styringen af selve anlægsarbejderne sker så effektivt som muligt. Staten og skatteborgerne skal have mest muligt for pengene. De styringsredskaber, der fra offentlig side anvendes i forhold til anlægsprocesserne skal derfor løbende udvikles og forbedres. Det kan bl.a. ske ved inddragelse af private[1].

Den offentlige bygherre vil sjældent have alle de fornødne kompetencer i forhold til projektering, anlæg og drift af transportinfrastruktur. Det er derfor naturligt – og ofte helt nødvendigt - at inddrage private i opgavevaretagelsen.

Inddragelse af den private sektor sker traditionelt gennem almindelig konkurrenceudsættelse af opgaven gennem udbud. Der er imidlertid også alternative samarbejdsformer og strukturer, hvor den private parts kompetencer i forhold til kommercielle og tekniske risici, og til innovativ og effektiv opgavevaretagelse kan bidrage til en omkostningseffektiv styring og organisering af anlægsprojekterne.

For det andet bliver det en helt central udfordring at sikre de fornødne ressourcer til udbygningen af infrastrukturen. Der er i de sidste 10 år via finansloven anvendt ca.

[1] Jf. afsnit 4.2 om de udenlandske erfaringer, samt bilag 3 vedrørende ny budgettering

2 mia. kr. om året i gennemsnit i staten på anlægsinvesteringer og drift på statens vejnet og også ca. 2 mia. kr. i gennemsnit på jernbanenettet. Det nuværende finanslovsbaserede – og således skattefinansierede – investeringsniveau i veje og baner er således i størrelsesordenen godt 4 mia. kr. årligt.

Med det forventede massive udbygningsbehov, vil denne investeringsramme skulle løftes markant.

Det bemærkes, at staten allerede i en række tilfælde har etableret store infrastrukturanlæg på anden måde end ved finanslovsbaseret finansiering. Det gælder således for både Storebæltsforbindelsen og Øresundsbron, at anlæggene er gennemført og løbende vedligeholdes ved optagne lån, som afbetales gennem midler i form af de opkrævede brugerafgifter.

Et andet eksempel er Metroen i Hovedstaden, som ligeledes er finansieret ved lånoptagelse, som tilbagebetales ved midler fra henholdsvis grundsalg og brugerafgifter.

Disse tre store infrastrukturanlæg med et samlet investeringsniveau for anlæg og drift, som sammen med den kommende Femern-forbindelse, nærmer sig et trecifret mia. beløb, er således finansieret ved aktivering af privat kapital.

I det følgende ses nærmere på muligheder og perspektiver ved inddragelse af private i forbindelse med etablering af transportinfrastruktur, herunder gennem anvendelse af offentlig-private partnerskaber (OPP).

3. Målsætninger og udfordringer for organisering og styring af offentlige anlægsarbejder

Staten har – som enhver anden bygherre - en grundlæggende målsætning om, at anlægsprojekter gennemføres med det bedst mulige resultat for så vidt angår pris- og kvalitet.

Som et led i forsøget på at nå denne målsætning, skal der træffes en række vigtige beslutninger vedrørende projektets udformning, dets økonomiske grundlag, organiseringen, udbudsform, tidsfrister m.v., jf. Boks 1.

Boks 1 Væsentlige beslutninger i.f.m. et anlægsprojekts gennemførelse

- Behov og funktioner, som anlægget skal dække
- Anlæggets størrelse og udformning, herunder kvalitetsmæssige, tekniske, miljømæssige og arkitektoniske faktorer
- Organisering og udbudsform
- Økonomiske rammer
- Tidsmæssige rammer
- Finansiering
- Risikodeling
- Konflikthåndtering
- Tilsyns- og kontrolfunktioner

I det følgende gennemgås – med udgangspunkt i de væsentligste hovedudfordringer, jf. Boks 1 - perspektiver, muligheder og barrierer for anvendelse af et udbygget samarbejde mellem den offentlige og den private sektor på transportområdet.

3.1. Organisering og udbudsformer

Statens anlægsaktiviteter på transportområdet er i dag i meget vidt omfang udliciterede. Der er således allerede i dag et betydeligt privat element i forbindelse med etableringen af transportinfrastruktur.

De to udbudsformer på transportområdet, som i dag anvendes hyppigst, er *fag- og hovedentrepriser*, Den statslige myndighed har bygherreopgaven og står for projektorganisation og tilsyn – i hovedentrepriser på et mere overordnet niveau end i fagentrepriser. Den statslige bygherre har samtidig ansvaret for projekteringen, som dog ofte udliciteres[2].

Navnlig følgende alternative former for udvidet samarbejde mellem offentlig og privat vurderes i fremtiden at være relevante:

[2] Se bilag 2, hvor entrepriserne nærmere beskrives.

Partnering, som er en samarbejdsform, hvor bygherre, rådgiver og entreprenør går sammen om at finde og udvikle forbedringer på et givet projekt. Hensigten er at tilrettelægge et samarbejde, der indebærer, at alle kræfter koncentreres om at løse opgaven optimalt, frem for at hver især optimerer egne interesser. Der er således tale om en frivillig aftale, og partnering er dybest set en form for konfliktforebyggelse. På anlægsområdet er partnering en forholdsvis ny samarbejdsform, hvorimod partnering gennem en årrække har været anvendt på driftsområdet[3].

Totalentreprise, som indebærer, at både detailprojekteringen og anlæg af samtlige delelementer i et givet projekt samles i ét udbud. Den private part, som vinder udbuddet overtager dermed den offentlige bygherres traditionelle opgave med at koordinere projektets indhold og udførelse. Totalentreprisen kan kombineres med et udbud af den efterfølgende drift af det pågældende anlæg. Herved opnås et samlet udbud, der i forhold til projektet både i tidsmæssig og funktionsmæssig henseende kan sammenlignes med et OPP, jf. nedenfor.

OPP (offentligt privat partnerskab), der som udgangspunkt er betegnelsen for et samarbejde mellem en offentlig myndighed og en privat part, hvor sidstnævnte både tilvejebringer finansieringen af anlægsaktivet, står for den praktiske udførelse af anlægsarbejdet og efterfølgende står for den løbende vedligeholdelse af aktivet i en længere årrække – i reglen fra 15-40 år. Forud for igangsætningen af arbejdet med anlægsaktivet indgås en kontraktlig aftale mellem et privat konsortium og en offentlig bestiller. I kontrakten specificeres en række krav, forpligtelser osv. omkring anlægsaktivet.[4]

OPP-modellen og en række varianter af denne er sammen med en uddybende beskrivelse af alle de tre nævnte samarbejdsformer indeholdt i Bilag 2.

3.2. Definition og udformning af projektet

Projekteringen af anlægsprojekterne foretages traditionelt af den pågældende offentlige bygherre med varierende grad af ekstern bistand. Arbejdet med projekteringen er således forankret hos bygherren.

En øget inddragelse af og samarbejde med private vil kunne ske gennem et traditionelt udbud af hele eller dele af opgaven. Dette sker som hovedregel på baggrund af ganske detaljerede krav til anlæggets udformning og standarder m.v. Der vurderes imidlertid også at kunne være et potentiale i en yderligere privat inddragelse i denne tidlige fase af anlægsprocessen.

Ved en totalentreprise, der omfatter både projektering og anlæg, gives den private part bedre muligheder for sammentænkning og effektivisering af hele forløbet. Samtidig vil der kunne gives den private part mere frihed og dermed bedre incitamenter til at finde nye og bedre løsninger.

Det er en forudsætning for at en sådan proces bliver succesfuld, at det fra den offentlige bygherres side er muligt at definere de krav til den infrastruktur, der ønskes etableret. Disse krav kan – hvis der tale om forholdsvis kendte typer af vej- og baneanlæg – være forholdsvis overordnede. Er der tale om en mere kompliceret

[3] Vejdirektoratet: "Nye Udbudsformer", juni 2000.

[4] Internationalt er OPP bedre kendt som Private Finance Initiative (PFI) og Public Private Partnership (PPP).

opgave, kan det fordre et mere detaljeret udbudsmateriale. I den forbindelse er det væsentligt som bygherre at være opmærksom på, at der kan være grænser for, hvor mange og hvor detaljerede undersøgelser operatørerne i markedet er villige til at foretage i forhold til den konkrete sag. Den offentlige udbyder kan således i princippet være nødsaget til at udbyde på baggrund af et mere detaljeret materiale med henblik på at sikre den fornødne konkurrence.

Totalentreprise-modellen kan medføre, at bygherrens indblik i entreprenørens projekt mindskes. Bygherren må derfor fokusere på at definere funktionskravene til anlægget, samt på den løbende kontrol med anlægsarbejdet. Dette indebærer en særlig udfordring med henblik på den kvalitetssikring, der skal sikre, at bygherren får den kvalitet, han betaler for.

I en OPP-model vil tendensen mod en overordnet beskrivelse af projektet og dets funktionalitet være yderligere forstærket. OPP-selskabet vil fra starten anlægge et helhedssyn på projektet, der dækker både projektering, anlæg og vedligeholdelse, og det vil styrke incitamenter og muligheder for at sammentænke de enkelte delelementer af projektet.

3.3. Risikodeling

Fordelingen af projektrisici er et grundelement i samarbejdet mellem den offentlige og private part.

Med projektets risici forstås de uforudsete hændelser, der kan indtræde i forbindelse med finansiering, planlægning, design og konstruktion, byggeri, drift og vedligeholdelse af byggeri, drift af serviceopgaver, efterspørgsel efter ydelser eller kapacitet, teknologiske ændringer og ændringer i reguleringsmæssige forhold.

De uforudsete hændelser kan være uforudsete forhindringer, som øger omkostningerne eller forsinker byggeriet, men de kan også vedrøre eksterne forhold, som hverken den private eller den offentlige part har nogen mulighed for at forudse, som f.eks. teknologiske ændringer. Der kan også være tale om uforudsete hændelser i form af ændringer i de reguleringsmæssige forhold omkring anlægsinvesteringen, som den offentlige part helt eller delvis har kontrol over.

Den private part vil have en høj grad af indflydelse på uhensigtsmæssige hændelser i forbindelse med planlægning, design og konstruktion, byggeri, drift og vedligeholdelse, mens denne i langt mindre grad har indflydelse på efterspørgslen, teknologiske ændringer og stort set ingen indflydelse har på de reguleringsmæssige forhold.

Den private part vil som udgangspunkt kun være villig til at overtage risici mod kompensation, og risici kompenseres afhængig af deres betydning for den private part. Overdragelse af for store risici kan medføre, at kompensationen til den private part for at bære risici bliver uhensigtsmæssig stor, og at den offentlige part bedre selv kunne have båret risikoen.

Den offentlige bygherre må anlægge en konkret vurdering af det enkelte projekt med henblik på at balancere disse hensyn.

Fordelingen af risici efter ovenstående principper taler imidlertid generelt for, at den offentlige part bærer risici for ændringer i efterspørgsel samt reguleringsmæssige ændringer, og dermed holder den private part skadefri i forhold til disse æn-

dringer. Dette er således forhold, som først og fremmest den offentlige part har indflydelse på.

Derimod er der meget, der taler for at lægge så meget som muligt af de anlægs- og driftsrelaterede risici over på den private part. Både i totalentreprisen og i OPP-modellen er risiko for selve anlægsfasen således – bortset fra de regulatoriske forhold m.v. – overført til den private part. I OPP-modellen er herudover også ansvar for driftsfasen overført som en integreret del af risikoen for selve anlægget af projektet.

Hertil kommer, at OPP-konstruktionen fungerer under en meget stram risikostyring, da de finansielle partnere i det private konsortium ofte vil have dette som krav[5]. Den offentlige bygherre vil således i et OPP reelt have overladt den væsentligste del af risikostyringen til de långivere m.v., der i forhold til projektet har stærke økonomiske incitamenter til at følge udviklingen i projektet tæt.

I Figur 3.1 er vist risikofordelingen på forskellige områder i forbindelse med totalentreprise og OPP.

Figur 3.1 Risikofordeling ved totalentreprise og OPP

Designrisiko

Offentlig	Delt	Privat
	● ●	
Totalentreprise	**OPP**	

Risiko i forbindelse med koordination i byggefasen

Offentlig	Delt	Privat
	●	●
	Totalentreprise	**OPP**

Drifts- og vedligeholdelsesrisiko

Offentlig	Delt	Privat
●		●
Totalentreprise		**OPP**

Kilde: Vejdirektoratet

OPP-modellen er den model, der indebærer den mest omfattende placering af risici hos den private part. Såvel risikoen i forbindelse med koordination i byggefasen og drifts- og vedligeholdelsesrisikoen er i OPP-modellen placeret hos den private part.

Også ved en totalentreprise overgår risikomæssigt en større del af projektets risiko fra bygherren til entreprenøren i forhold til de traditionelle fag- og hovedentrepriseudbud. En sådan øget risiko for entreprenøren vil alt andet lige forsøges kompenseret ved en højere pris. På den anden side vil de koordineringsgevinster for entreprenøren, som kan indhøstes, alt andet lige kunne indebære sparede omkostninger. En totalentreprise egner sig således bedst, når der er tale om et projekt, der

[5] Kilde: Bukh og Korsager om danske erfaringer med OPP, 2006.

kan beskrives meget nøje, evt. et projekt der i stort omfang er gentagelser af tidligere lignende projekter.

Et udbud i form af en totalentreprise kan kombineres med en partneringssamarbejdsform, der indebærer, at bygherre og entreprenør aftaler en fordeling af både gevinster og risici.

3.4. Styring

En effektiv styring af de store anlægsprojekter forudsætter grundige forberedelser og et stærkt samarbejde mellem de involverede parter, samt klare og afgrænsede forhold mellem de enkeltes opgaver og ansvar.

Den offentlige bygherre må være meget bevidst om de virkemidler, der kan tages i brug i forhold til styringen af projektet.

3.4.1. Konfliktløsning

Et væsentligt element i projektstyringen er håndteringen af de konflikter, som løbende vil opstå i løbet af projektet. Fra projektering til åbning af anlægget vil der kunne gå op til 10 år, og i denne lange periode, hvor mange komplicerede processer skal gennemføres, kan konflikter ikke undgås.

Blandt andet ved hjælp af partnering-samarbejde, som beskrevet ovenfor, kan voldgiftssager, der risikerer at forsinke og fordyre projektet, søges undgået.

Vejdirektoratets model for partnering med et udvidet samarbejde indeholder bl.a. en model for konflikthåndtering. Modellen tilskynder til, at projekterne gennemføres i et godt samarbejde, og at eventuelle uoverensstemmelser undervejs i projekternes gennemførelse håndteres på et så tidligt tidspunkt som muligt i processen og på et så lavt organisatorisk plan som muligt.

Modellen kan efter behov udbygges med forskellige incitamentsaftaler om bod og bonus for opnåelse af forskellige besparelser, passage af kritiske tidsterminer, belønning af kreative forslag til nemmere, billigere eller hurtigere gennemførelse af projektet osv.

Anvendelse af totalentreprise og OPP vil som udgangspunkt mindske risikoen for løbende konflikter om enkeltdele af projektet. Fokus mellem den offentligt og private part vil være på slutproduktet – det færdige vej- eller baneanlæg. Udfordringen for den offentlige bygherre er ved disse mere helhedsorienterede organiseringsmodeller at sikre helheden tilgodeset i den kontrakt, der indgås mellem parterne ved projektets start. Samtidig må der i kontrakterne være særligt fokus på løbende fleksibilitet og konflikthåndteringsmekanismer. Dette gælder ikke mindst i forhold til driftsfasen, der kan strække sig op til 25-30 år.

Ingeniørens tænketank, Visionariet, har som ét blandt en række nye styringsredskaber for den offentlige bygherre foreslået, at uenigheder afgøres af et tvivlsnævn nedsat af projektets parter selv, jf. Boks 2.

Boks 2 Visionariets forslag til nye styringsredskaber for den offentlige bygherre

- At indføre bonusbetaling, der fremtvinger samarbejde mellem projektets

parter.

- At afsætte flere penge til grundigere forundersøgelser (due dilligence).
- At kortlægge og prissætte risici samt fordele ansvar og beslutningskompetence for at undgå ubehagelige overraskelser.
- At udpege et tvivlsnævn, der hurtigt afgør konflikter mellem projektets parter.
- At stille krav om offentliggørelse af budgetforhøjelser undervejs. Gennemsigtigheden skal give forståelse for ønskede / nødvendige ændringer og forhindre skjulte budgetskred.

3.4.2. Betalingsmekanismer

Betalingsmekanismen er et meget effektivt instrument til at sikre, at den offentlige part modtager de ydelser, som den offentlige part har krav på til den i kontrakten aftalte standard.

Finansiering kan foregå ved forskellige former for betalingsmekanismer. Der findes dels direkte brugerafgifter og dels indirekte brugerafgifter (d.v.s. der betales over skatten). Desuden kan der aftales betaling efter f.eks. vejstrækningens tilgængelighed. Det betyder, at det aftalte beløb nedsættes i tilfælde, hvor vejen ikke er tilgængelig ved f.eks. vejarbejder o.a. Endvidere findes der kombinationer af disse betalingsformer. Uanset betalingsform vil det ikke påvirke det samlede aktivitetsniveau i samfundet.

Betalingsinstrumentet er i Boks 3 nedenfor illustreret med en OPP-konstruktion som udgangspunkt.

Boks 3 Betalingsformer i en OPP-kontrakt

(a) Direkte brugerbetaling: Den, der anvender aktivet - f.eks. kører over broen - betaler et beløb herfor direkte til OPP-selskabet. OPP-selskabet modtager ikke andre betalinger end fra brugerne, dvs. at OPP-selskabet bærer hele risikoen for indkomsten, f.eks. ved faldende anvendelse af aktivet, som evt. vil være resultatet hvis det ikke vedligeholdes ordentligt, eller ikke er fuldt ud tilgængeligt. Forskellige former kan variere fra denne rene form - f.eks. ved at myndigheden (OPP-selskabets offentlige kontraktspart) betaler et fast periodevist beløb i driftsperioden, eller har betalt et engangsbeløb ved projektets start, som i begge tilfælde lægger en bund under hvor lidt OPP risikerer at få i betaling.

(b) Indirekte brugerbetaling (skyggebetaling): OPP-selskabet betales i henhold til antal brugere, men pengene kommer fra myndigheden. I forhold til (a) er fordelen for OPP-selskabet, at der ikke er nogen betalingsrisiko i forbindelse med brugen, samt at prisen på brugen ikke (direkte) påvirker brugernes adfærd. Men der eksisterer naturligvis fortsat den under (a) omtalte store usikkerhed omkring vurdering af trafikudviklingen. I nogle former af denne betalingsmetode aftales deling af risikoen gennem deling af mindre- og / eller meranvendelse i forhold til på forhånd mellem OPP-selskabet og myndigheden aftalte brugerbudgetter.

(c) "Tilgængelighedsbetaling" (Availability Payment) er den nu fremherskende be-

talingsform ved vejanlæg, mv. Her betaler myndigheden OPP-selskabet periodevist for at stille aktivet (motorvejen, broen, tunnelen, etc.) til rådighed for brugerne (bilisterne). Der aftales typisk et fast periodevist beløb, som dækker både at vejen er tilgængelig, og at den fremstår i den med myndigheden aftalte tilstand. Hvis vejen - eller dele heraf - af en eller anden årsag ikke er tilgængelig i en kortere eller længere periode, f.eks. fordi den skal repareres, vedligeholdes, efter en ulykke mv., så sker et fradrag i den løbende betaling til OPP-selskabet. Ligeledes kan ske fradrag hvis vejens øvrige kvaliteter og tilstand ikke er som aftalt, f.eks. at der ikke er rengjort, at skiltning, lys, afmærkning ikke er i orden mv. En typisk mindre del af den faste periodebetaling kan indeksreguleres således, at der i den 20- 30 årige driftsperiode kompenseres for den inflationære udvikling i materialepriser, mv. Som det eksempelvis kendes fra Norge, så hindrer denne form ikke myndigheden eller andet offentligt organ i at opkræve betaling direkte fra brugerne. Men OPP-selskabets trafikrisiko er minimeret, idet den da alene knytter sig til nedslidning af aktivet gennem anvendelse heraf.

Kilde: Dansk Byggeri

Som anført er tilgængelighedsbetaling (c) den p.t. mest anvendte betalingsform. Tendensen er ved at bevæge sig væk fra den direkte brugerbetaling (a) ved vejprojekter, idet trafikrisikoen , dvs. muligheden for præcist at vurdere udviklingen i trafikken og brugen af aktivet 20 - 30 år frem, af tilbudsgiveren vurderes at være for stor. Der er flere nyere internationale eksempler på, at OPP-selskaber i tilbudsgivningen har overvurderet indkomstsiden. Denne asymmetriske information mellem principal og agent er en udfordring, der skal tages højde for under kontraktskrivningen.

Ved skyggebetaling (b) vil der i risikomæssig henseende for den offentlige myndighed være et incitament til ikke at "ignorere" OPP-selskabets interesser ved nye trafik / infrastrukturomlægninger mv. Alt i alt vil (b) give en billigere finansiering end (a), idet de usikkerheder / risici, som OPP-selskabet ikke har kontrol over, er reduceret.

Ved valg af betalingsform er det endvidere vigtigt, at håndteringen af forhold vedrørende takstpolitik og andre væsentlige trafikpolitiske og fiskale hensyn er indarbejdet i kontrakten.

3.5. Økonomiske rammer og finansiering

3.5.1. Samlet økonomisk ramme for projektet

For både offentlige og private bygherrer, som har ansvar for drift og vedligeholdelse af en samlet bygningsportefølje og infrastruktur, har det stor betydning for projektøkonomien, men også samfundsøkonomien, at der sker en sammentænkning af rollen som bygherre og driftsherre[6].

I det nuværende statslige finanslovsbaserede bevillingssystem til henholdsvis anlæg og drift af de store infrastrukturprojekter er bevillingen til anlæg af projektet og den efterfølgende drift separeret.

[6] Grontmij-Carl Bro: Proces Guide, maj 2007.

Det har blandt andet som konsekvens, at der ikke i forbindelse med en politisk vedtagelse af den anslåede totaludgift for et givent projekt tages stilling til den fremtidige vedligeholdelse af anlægget. Bevillingerne til henholdsvis vej- og bane anlæg drøftes i et separat forløb, hvor det samlede aftalte niveau for en given periode fastlægges. Den nuværende driftsbevilling beror således på en 4 årig politisk aftale. På baneområdet er der netop indgået en 10 årig aftale om vedligeholdelsen af skinnenettet.

Denne bevillingsstruktur indebærer efter arbejdsgruppens vurdering en risiko for, at der ikke i tide sikres de nødvendige bevillinger til vedligeholdelse af infrastrukturen. Dette kan skyldes, at den politiske fokus vil være større på nye anlæg end på vedligeholdelsen af den eksisterende infrastruktur. Det kan også skyldes, at vedligeholdelsen af infrastrukturen i politisk henseende skal konkurrere med mere følelsesnære områder som f.eks. sundhedsområdet, uddannelsesområdet og det sociale område.

Denne udfordring kan imødegås på en række forskellige måder gennem en øget inddragelse af private kompetencer.

Fra statslig side er der med organisationen og styringen af de faste forbindelser over Storebælt og Øresund skabt mulighed for, at vedligeholdelsen varetages som en integreret del af styringen af projekterne. Selskabsformen, hvor direktion og bestyrelse løbende kan træffe de nødvendige dispositioner vedrørende vedligeholdelsen foregår udenfor det finanslovsrelaterede bevillingssystem og er uafhængigt af de løbende politiske prioriteringer mellem politikområderne. Det skaber mulighed for en mere fleksibel og effektiv vedligeholdelse præget af rettidig omhu.

En anden mulighed er anvendelsen af OPP-modellen, hvor driftsfasen i en længere årrække indtænkes i projektøkonomien fra start. Afhængigt af betalingsmodellen, jf. ovenfor afsnit 3.4.2, kan den løbende betaling afsættes på finansloven. Til forskel fra den traditionelle statslige bevillingsstruktur, er det imidlertid på forhånd normeret, hvad der skal erlægges til OPP-selskabet, hvilket bringer forholdet udenfor den løbende årlige politiske prioriteringsdiskussion.

I OPP-modellen sikres sammentænkning og stabilitet. Når den private part overtager ejerskabet af byggeriet, det samlede ansvar for levering af byggeri, drift og vedligeholdelse af byggeriet over en længere årrække, og samtidigt får en fast betaling for denne ydelse, får den private part en tilskyndelse til at optimere ikke blot anlægsfasen, men hele forløbet fra design over anlæg til drift og den løbende vedligeholdelse.

Den private part får således incitament til at undgå dårlige løsninger i eksempelvis anlægsfasen med negative konsekvenser for den efterfølgende vedligeholdelse i kraft af at ansvaret for den samlede opgavevaretagelse ikke er fordelt mellem flere parter, men alene påhviler den private part.

I OPP-modellen er den private part, typisk et konsortium, ikke blot entreprenør på byggeriet eller vinder af et udbud om vedligeholdelse af byggeriet. Den private OPP-part får de tilstrækkelige incitamenter til at optimere den samlede løsning til konstruktion og vedligeholdelse, når den private part selv ejer aktivet og samtidigt står for vedligehold. Det sker, når den private part ejer aktivet og får retten til et eventuelt overskud af aktivet. Der kan kun skabes et overskud, hvis den samlede opgavevaretagelse holdes inden for den betaling, som den offentlige part har forpligtet sig til at betale. Da den private part typisk ejer aktivet i 15-40 år frem i tiden

vil en dårlig konstruktion af aktivet være til fremtidig ulempe i form af ekstra vedligeholdelse, og den private part har kun sig selv at bebrejde, hvis udgifterne hertil stiger. Omvendt har en privat part, som alene står for anlægget, ikke noget incitament til at sørge for, at vedligeholdelsesomkostningerne om ti år ikke løber løbsk.

Også i en model, hvor totalentreprise kombineres med efterfølgende løbende driftskontrakter, kan der træffes beslutning om en bevillingsmæssig sammentænkning af anlægs og driftsbevillingerne, således at der er sikret stabilitet i en længere årrække. Der vil imidlertid ikke umiddelbart kunne opnås de samme incitamenter for den private part som i OPP-konstruktionen.

3.5.2. Alternative finansieringsformer

En lang række økonomiske og styringsmæssige forhold taler for en øget inddragelse af private parter og privat kapital i forbindelse med anlæg og drift af de store infrastrukturprojekter.

Samtidig betyder de meget store udfordringer for fremtidens infrastruktur, at der er behov for investeringer i et omfang, som nødvendiggør, at staten fortsat tænker i alternativer til finansiering via finansloven.

Efter arbejdsgruppens vurdering er det nuværende finanslovsbaserede og skattefinansierede investeringsniveau i veje og baner i størrelsesordenen 4 mia. kr. årligt klart utilstrækkeligt til at løse de kommende udfordringer på transportinfrastrukturen.

På det hjemlige og internationale kapitalmarked er der en stigende interesse for infrastruktur som investeringsobjekt. Infrastruktur er en langsigtet investering, der f.eks. matcher de langsigtede pensionsforpligtelser. Der er et stabilt og konkurrencedygtigt afkast og en god risikospredning i forhold til aktier, obligationer mv. Endvidere er investeringer i infrastruktur beskyttet mod inflation, fordi betalingerne typisk er inflationsregulerede.

Store anlægsinvesteringer er således en ny aktivklasse for private investorer. Dette afspejles i et meget stort marked. Verdensbanken har estimeret, at værdien af globale infrastrukturaktiver er 15.000 mia. $[7].

De store investorer er begyndt at få fokus på økonomisk infrastruktur, som indenfor transport dækker veje, broer, jernbaner, lufthavne m.v. Desuden er der regulerede forsyningsvirksomheder som vand, el- og gasdistribution, samt telekommunikation, sendemaster m.v., og ikke mindst hospitaler og skoler m.v.

Empiriske undersøgelser fra Australien viser, at infrastruktursektoren bidrog med de højeste investeringsafkast i perioden 1995-2006, dog var de højest fra 1995-2000 og har været aftagende i den følgende periode 2001-2006. Samtidig viser undersøgelserne også den største volatilitet d.v.s afkastudsving indenfor infrastrukturinvesteringer, jf. Bilag 4[8].

---

[7] Kilde: ATP.

[8] University of Western Sydney: "The significance of infrastructure in investments portfolios", januar 2007.

På verdensplan skønnes der at være op mod 300 mia. kr. placeret i infrastrukturinvesteringsfonde, jf. Bilag 4[9].

Nogle gange finansierer investorerne selve opførelsen af de store projekter, men ofte køber de eksisterende infrastruktur med en ret til at opkræve afgifter for at køre på strækningen i en koncessionsperiode på 30-70 år.

Der kommer stadig flere eksempler på, at private investorer køber eksisterende infrastruktur eller bliver medinvestorer på større anlægsprojekter. Et konkret eksempel er en 40 km. lang motorvej rundt om Sydney i Australien. Her byggede et privat konsortium motorvejen, der stod klar i december 2005, og konsortiet har ret til alle afgifter i en koncessionsperiode på 34 år. Herefter overføres ejerskabet af motorvejen til staten.

Endnu mangler der tilstrækkeligt empirisk grundlag til at belyse det langsigtede afkast af kapitalfondes infrastrukturinvesteringer[10]. Dette er i første omgang et forhold som den enkelte investor må tage i betragtning.

De private infrastrukturinvesteringer har potentiale for vækst både på de regionale og på de internationale finansielle markeder. Med det hurtigt ekspanderende marked de senere år, er de store afkast og –udsving blevet mere moderate, hvilket afspejler markedets modning.

Også i Danmark ses der i disse år en tydelig markedsmodning. I fire af de største danske pensionsselskaber er målsætning og holdning enslydende: Investeringerne i infrastruktur skal øges markant de kommende år.

ATP har i øjeblikket givet tilsagn om at investere omkring 4 mia. kr. i infrastrukturfonde i udlandet. ATP har en målsætning om at tredoble investeringerne i infrastruktur i løbet af de næste to-tre år.

Pensionsselskabet Danica, har endnu ikke sat penge i infrastruktur, men planen er at investere 2-4 mia. kr. i veje, broer, lufthavne eller anden infrastruktur i 2010.

Ud over ATP og Danica har også PFA og PensionDanmark tilkendegivet interesse i at medfinansiere store infrastrukturanlæg.

Både OPP-modellen og den konstruktion, der er anvendt på de faste forbindelser kan betegnes som en lånefinansieringsmodel. Fra statens side bør de statsfinansielle, finanspolitiske og aktivitetsmæssige effekter derfor også indgå i overvejelserne.

Privat lånefinansiering vil alt andet lige være en smule dyrere end statens låntagning. De private OPP-konsortiers finansieringsomkostninger vil derfor være højere end tilsvarende offentlige låneomkostninger.

Når der justeres for de risici, den private part påtager sig, viser en række analyser, at omkostningerne ved OPP er mindre end omkostningerne ved traditionel offentlig varetagelse af opgaven. Risikojusteringen af omkostningerne er derfor et vigtigt

[9] Stanford University: "The rise of private infrastructure funds", juni 2007.

[10] Deutsche Bank Group: Performance Characteristics of Infrastructure Investments", 2007.

element ved sammenligningen af netto-fordele mellem henholdsvis offentlig og privat organisering[11].

Sammenfattende er der således på én og samme tid et klart behov fra statslig side for alternativer til den almindelige offentlige finansiering af infrastruktur og en interesse fra den private sektor i at tilvejebringe en sådan finansiering.

Finansiering gennem OPP bør derfor efter arbejdsgruppens vurdering konsekvent overvejes som organisations og finansieringsform, herunder i kombination med brugerbetaling.

Efter arbejdsgruppens vurdering bør endvidere den finansieringsform, som er anvendt på Storebælt og Øresund og som er på vej med den kommende forbindelse over Femern, også forsat overvejes anvendt for de meget store projekter.

[11] Syddansk Universitet, Michael Bech, Kjeld Møller Pedersen og Mette Bork Hansen: "Privat inddragelse i finansiering, byggeri og drift af offentlige anlægsinvesteringer med særlig vægt på sunhedområdet", 2005.

4. Erfaringer med nye samarbejdsformer

I det følgende gives en oversigt over erfaringer med anvendelse af nye samarbejdsformer, herunder OPP-modeller, totalentreprise og partnering.

4.1. Danske erfaringer

4.1.1. Totalentrepriser

Vejdirektoratet har benyttet totalentreprise som udbudsform på en række mindre entrepriser - fortrinsvis broentrepriser. Endvidere er modellen brugt på enkelte større vejentrepriser, herunder udbuddet af motorvejsstrækningen Riis – Ølholm samt etape 3a på Odense – Svendborg.

På Riis – Ølholm projektet gennemførte Vejdirektoratet selv detailprojekteringen af vejanlægget, og de fornødne ekspropriationer var gennemført inden projektet blev udbudt. Projektet er evalueret med følgende konklusioner:

- Anlægget blev afleveret til aftalt tid, og åbnede for trafik to måneder før tid,
- Anlægget blev gennemført til den aftalte økonomi[12] og
- Anlægget levede op til den aftalte kvalitet.

Den omhandlede etape af Odense – Svendborg-motorvejen er endnu ikke færdig og derfor ikke evalueret. Projektet forventes færdigt ved udgangen af 2007.

Ved de udbud af større totalentrepriser, som Vejdirektoratet hidtil har afholdt, har der været et begrænset antal bud, og der har ikke været bud fra udenlandske firmaer. Buddene har dog ud fra en økonomisk betragtning været tilfredsstillende.

4.1.2. Partnering

Partnering-modeller et relativt nyt fænomen på anlægsområdet i transportsektoren (se bilag). Modellen, hvor det centrale element er, at de økonomiske benefit og risici deles mellem både den offentlige og private part, er anvendt på en enkelt vejanlægskontrakt i forbindelse med udvidelsen af Motorring 3 i hovedstadsområdet.

På driftskontrakter har Vejdirektoratet derimod stor erfaring med at anvende denne form for partnering. Det er i den forbindelse erfaringen, at de besparelser og forbedringer, der opnås, særligt kommer til udtryk ved procesoptimeringer. Der er tale om følgende typer af gevinster:

1. Der anvendes ny / nyudviklet maskinel teknologi,
2. Flere opgaver udføres i en samlet operation,
3. Egnede opgaver udføres om natten,
4. Der anvendes nye styrings- og planlægningssystemer,
5. Administration, herunder kontrol reduceres.

Visse af de store entrepriser gennemføres under anvendelse af samarbejdsmodeller, der opstiller regler for samarbejdet mellem entreprenør og Vejdirektoratet.

[12] De totale projektudgifter blev afholdt indenfor den økonomiske ramme på 302,5 mio. kr.

Samarbejdsmodellen blev introduceret på totalentreprisen Riis - Ølholm og er siden i forskellige varianter blevet anvendt på andre af Vejdirektoratets projekter. Godt halvdelen af de større entrepriser gennemføres i dag med anvendelse af det udvidede samarbejde.

4.1.3. Erfaringer med OPP m.v.

Regeringens OPP-handlingsplan
Regeringen udgav i januar 2004 en handlingsplan for Offentlig-Privat Partnerskab (OPP). Handlingsplanen skal være med til at understøtte, at det bliver naturligt for det offentlige at bruge OPP, når det er hensigtsmæssigt.

Handlingsplanen indeholder følgende ti initiativer, der alle er gennemført:

Boks 4 Initiativer i regeringens OPP-handlingsplan

1. Statslige pilotprojekter
   - Rigsarkivet er udpeget til første statslige pilotprojekt og har gennemført udbudsprocessen.
2. Krav om OPP-vurdering på det statslige område
   - Bekendtgørelse om anvendelse af offentlig-privat partnerskab (OPP), partnering og oplysninger svarende til nøgletal forpligtiger statslige bygherrer til i relevant omfang at foretage en systematisk vurdering af, om en konkret byggeopgave skal gennemføres som offentlig-privat partnerskab. Bekendtgørelsen gælder for byggeri omfattet af statsbyggeloven.
     Formålet er at fremme brugen af OPP i større statslige bygge-, anlægs- og forsyningsprojekter.
     Som en del af regeringens byggepolitik skal relevante statslige byggerier fra 2004 testes systematisk for, om de bør iværksættes som OPP.
     Håndteringen af disse krav er udmøntet i ovennævnte bekendtgørelse med tilhørende vejledning fra 2004.
     I vejledningen fastlægges retningslinjer for, hvornår det er relevant at teste et projekt, ligesom der gives retningslinjer for, hvordan en systematisk vurdering foretages.
3. Pulje på 25 mio. kr. til af fremme regionale pilotprojekter på trafikområdet
   - Puljen er oprettet og administreres af Trafik- og Energiministeriet.
4. Pulje på 6 mio. kr. til at fremme pilotprojekter på bygge- og boligområdet
   - Puljen er oprettet af Erhvervs- og Byggestyrelsen, og alle midler var med udgangen af 2006 fordelt på projekter.
5. Klare retningslinier for kommunernes fritagelse for lånde ponering
   - Indenrigs- og Sundhedsministeriet administrerer en pulje på 100 millioner kroner om året, som kommuner og regioner kan søge deponeringsfritagelse i, når de gennemfører byggeprojekter som OPP.
6. Rammeaftale med kvalificerede OPP-rådgivere til brug for OPP-forundersøgelser.
   - Rammeaftalen er indgået med COWI, Rambøll og Deloitte.
7. OPP-vejledninger og standardkontrakter
   - Erhvervs- og Byggestyrelsen har siden 2004 udarbejdet en række vejledninger og værktøj for OPP og andre former for offentlig-privat samarbejde, herunder vejledning til bekendtgørelse om OPP-vurdering, et systematisk forundersøgelsesværktøj og en basiskontrakt. Basiskontrakten er dog under redigering, da den bl.a. skal konsekvensrettes efter der er fundet en løsning på skat- og momsproblematikken
8. OPP-vindue på udbudsportalen

- Er oprettet og i drift

9. Sektoranalyser for anvendelse af OPP
   - Erhvervs- og Byggestyrelsen udarbejdede i 2005 en markedsundersøgelse af OPP-potentialet i Danmark i 2005-2010 fordelt på forskellige sektorer, herunder veje og jernbaneanlæg.
10. Kompetenceenhed for OPP på bygge- og boligområdet
   - Erhvervs- og Byggestyrelsen nedsatte i 2004 en kompetenceenhed for offentlig-privat samarbejde på byggeområdet. Kompetenceenheden er som led i regeringens globaliseringsinitiativ forlænget frem til 2010.

Transport- og Energiministeriets OPP-pulje
I forbindelse med trafikaftalen af 5. november 2003 blev der afsat en pulje på 25 mio. kr. (OPP-Trafikpuljen), hvorfra regionale og lokale myndigheder kan søge om tilskud til dækning af visse omkostninger i forbindelse med at teste og igangsætte OPP-pilotprojekter på trafikområdet.

OPP-Trafikpuljen under Transport- og Energiministeriet er etableret med det formål, at staten kan bidrage til undersøgelser af, om regionale og lokale trafikprojekter kan realiseres som OPP – det vil sige teste hvorvidt et projekt er OPP-egnet.

Med en sådan OPP-egnetheds analyse vurderes, om risikotransferering og udnyttelse af den private sektors kompetencer med henblik på effektivisering og innovation giver tilstrækkelig merværdi i forhold til de højere kapitalomkostninger m.v. der som udgangspunkt vil være forbundet med en OPP-model frem for en traditionel offentlig model. I analysen sammenlignes typisk en traditionel og kendt udbudsform med en OPP-model, hvor der indgår privat finansiering i en længere periode, typisk 20-30 år, jf. Boks 5.

Boks 5 Elementer i en OPP-egnethedsanalyse

- En undersøgelse af hvorvidt private aktører ønsker at deltage i projektet – helt eller delvis.
- En identifikation af hvilke elementer design, anlæg, drift henholdsvis finansiering m.v., som private aktører kan og vil varetage.
- På hvilke vilkår private aktører i givet fald vil deltage - Risikodeling/følsomhedsanalyse, økonomiske rammer m.v.
- Sammenligning af projektet som OPP med projektet gennemført på traditionel vis. Projektet bør således kun anbefales gennemført som OPP hvis den forventede meromkostning (til blandt andet transaktion og kapital) kan retfærdiggøres i form af risikooverførsel, effektivitet, designforbedring m.v.

Der er indtil nu givet støtte til tre projekter i 2005 og tre projekter i 2006, jf. Bilag 5, og det er fortsat muligt at søge støtte via puljen.

OPP-forundersøgelserne har typisk ikke mundet ud i klare konklusioner til fordel for enten OPP eller traditionelle projekter. Flere myndigheder har derfor valgt at lave opfølgende analyser.

Pulje til deponeringsfritagelse for kommuner

Siden 2003 har Regeringen som nævnt hvert år afsat en særlig lånepulje på 100 mio. kr. til offentlig-private partnerskabsprojekter (OPP). Der afsættes også i 2008 en særlig pulje på 100 mio. kr. med henblik på at fremme fagligt begrundede offentlige-private samarbejdsprojekter med effektiviseringsaspekter, uden at der derved sker en utilsigtet forøgelse af den kommunale likviditet.

For kommunernes vedkommende er der i perioden 2003-2005 givet dispensation til seks projekter, heraf er et aflyst og et udskudt på ubestemt tid.

For de tidligere amters vedkommende er der givet dispensation til tre projekter, heraf to som ikke er offentlig-private samarbejdsprojekter. Dette skyldes at puljen kan søges både til offentlig-private samarbejdsprojekter og til allerede besluttede infrastrukturprojekter.

I regeringens kvalitetsreform er der desuden taget initiativ til en midlertidig medfinansieringspulje til offentlig-private partnerskaber. Puljen oprettes for 2008-2009 og udgør 9,3 mio. kr. for begge år til et antal kommunale og regionale projekter. Puljen sigter på fasen fra resultatet af en undersøgelse og frem til indgåelse af en kontrakt.

Boks 6 – Projekter i deponeringsfritagelsespulje

Kommune:	Projekt:	Mio. kr.	Status:
2003:		70	
Hillerød	Nyt rådhus	20	Aflyst.
Kolding	Bibliotek	30	Byggeriet blev ibrugtaget i januar 2006.
Randers	Vandkulturhus	20	Udskudt. Forventes ikke at søge om overførsel af dispensation.
2004:		38,2	
Augustenborg Broager Gråsten Nordborg Sundeved og Sydals	Forskerpark Syd	10	Byggeriet blev ibrugtaget i efteråret 2006.
Bramming	Bramming Sportscenter	18,25	Byggeriet blev afsluttet i starten af 2006.
Trehøje	Ny Vildbjerg skole	10	Byggeriet blev ibrugtaget medio december 2006.
2005:		40	
Trehøje	Ny Vildbjerg skole	40	Byggeriet blev ibrugtaget medio december 2006.
2006:		0	
Ansøgninger modtaget fra Egtved, Græsted-Gilleleje og Varde.			Der er anmodet om yderligere oplysninger.
2007:		10	
Trehøje	Ny Vildbjerg skole	10	15. december 2006 blev Ny Vildbjerg skole indviet.

Kilde: Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2006.

OPP-vejledning

Der findes ikke for nærværende en samlet opdateret OPP-vejledning, der kan guide den offentlige opdragsgiver i forbindelse med inddragelse af den private sektor i et givet projekt. Den tværministerielle OPP-styregruppe har derfor igangsat udarbejdelsen af en sådan.

Formålet med vejledningen er at udarbejde en OPP-vejledning, der skal fungere som "overlægger" i forhold til tidligere og fremtidige vejledninger omhandlende OPP og andre offentlig-private samarbejdsformer. Det er således målet, at vejledningen skal afspejle regeringens overordnede politik og erfaring på området, og hvor det er relevant henvise til mere uddybende tekster.

Vejledningen rettes både mod byggeprojekter, men også særlige forhold indenfor anlægs- og forsyningssektoren vil blive berørt, navnlig i forbindelse med moms- og skattespørgsmål.

Endvidere behandles de forskellige samarbejdsformer og spørgsmålet om, hvornår den private part kan inddrages i processen, også i forhold til udenlandske erfaringer.

Desuden vil problemstillinger omkring EU's udbudsregler blive berørt.

OPP-vejledningen forventes færdig i løbet af 2008[13].

Rigsarkivet
Med regeringens handlingsplan for Offentlig-Private Partnerskaber fra 2004 blev etablering af magasiner til Rigsarkivet og Landsarkivet for Sjælland som nævnt udpeget som statsligt pilotprojekt.

Projektet er i perioden medio 2006 til april 2007 blevet udbudt som et OPP-projekt, hvor den private part er ejer i 30 år, hvorefter den offentlige part har en køberet, mens den private part har en salgsret.

Såfremt den offentlige part gør brug af køberetten, skal magasinerne sælges til staten for 88 pct. af de i tilbuddet anførte budgetterede anlægsudgifter. Salgsprisen fastsættes således ved kontraktindgåelse.

Efter at de indkomne tilbud er blevet sammenlignet med totaløkonomien i et traditionelt entrepriseprojekt, blev det besluttet, at gennemføre projektet som et OPP-projekt. Staten har hermed indgået den første OPP-kontrakt.

OPP Pihl Arkivet A/S skal som OPP-leverandør stå for finansiering, anlæg, bygningsdrift, vedligehold, forsyninger og visse serviceydelser. Organisationsformen indebærer, at OPP Pihl A/S bliver ejer af byggeriet i 30 år. Selve den arkivmæssige drift skal som hidtil varetages af Statens Arkiver[14].

Motorvejsprojektet Kliplev-Sønderborg
Som led i Kommunalreformen overtog staten det planlagte motorvejsprojekt Kliplev-Sønderborg fra Sønderjyllands Amt. Projektet er en del af trafikaftalen fra oktober 2006, "Aftale om trafik 2007", og der er på Finansloven for 2007 afsat godt 1,1 mia. kr. til gennemførelsen af projektet.

Staten har i forbindelse med overtagelsen af projektet lagt det amtslige planlægningsgrundlag vedrørende linieføring mv., til grund for det videre arbejde i statsligt regi. Fra amtslig side var det endvidere forudsat, at projektet skulle gennemføres som OPP-projekt og staten har i forbindelse med overtagelsen af projektet tilkendegivet, at man vil fortsætte arbejdet med et udbud af projektet som OPP-projekt.

OPP-projektet i Sønderjylland adskiller sig på den baggrund processuelt fra øvrige motorvejsprojekter på en række punkter med hensyn til forberedelser, udbudsproces, finansiering, kontraktudformning og opfølgning. Ud over udformning af udbudsmateriale skal der således bl.a. opstilles en evalueringsmodel for OPP-projektet. I evalueringsmodellen forsøges foretaget en sammenligning af projektet med et til-

[13] Vejledningen er et initiativ i forbindelse med Regeringens kvalitetsreform, "Bedre velfærd og større arbejdsglæde", s. 111.
[14] Pressemeddelelse udsendt af Kulturministeriet, Statens Arkiver og Slots- og Ejendomsstyrelsen, 21. juni 2007.

svarende projekt udbudt på traditionel vis – en sammenligning, som er vanskelig, da der ikke tidligere i Danmark er gennemført OPP-projekter inden for anlægsområdet.

For at få et opdateret beslutningsgrundlag gennemføres i forbindelse med projektet en såkaldt OPP-egnethedsanalyse. Her gennemgås og vurderes forskellige mulige modeller for den praktiske organisering af projektet, herunder mht. de økonomiske aspekter. Sideløbende arbejdes der med en afklaring af de skattemæssige og juridiske forhold omkring projektet.

Den endelige beslutning med hensyn til valg af OPP-model for projektet er således ikke truffet endnu, men der arbejdes mod et OPP-udbud forventeligt inden udgangen af 2008.

Ny Vildbjerg skole i Trehøje
Den 15. december 2006 kunne Trehøje Kommune indvie Ny Vildbjerg skole, som efter en byggeperiode på blot ét år blev overdraget til kommunens ibrugtagen som Danmarks første OPP-projekt. Kommunen har indgået kontrakt med et privat konsortium om at opføre og drive skolens bygninger 30 år frem. Kommunen lejer skolen af selskabet på en 30-årig lejekontrakt.

Trehøje Kommune har indgået et Offentlig-Privat Partnerskab med OPP-selskabet Vildbjerg Skole A/S om opførelse og drift af Ny Vildbjerg Skole. OPP-partneren er fundet gennem udbud og forhandling efter de nye EU-regler om "Konkurrencepræget dialog".

Det private OPP-selskab har opført skolen i en partnering, hvor kommunen i sædvanlig udstrækning har kunnet præge detaljeringen af det vindende projekt. OPP-selskabet forestår skolens drift og vedligeholdelse – også skolens pedel bliver ansat af selskabet. Kommunen står alene for den pædagogiske drift: Undervisningen og undervisningsmaterialer.

Lejen er fastsat ud fra en åben økonomi, hvor alle poster, herunder OPP-deltagernes avance, er lagt frit frem. Den aftalte leje ligger efter kommunens egne beregninger 10% under den beregnede udgift, hvis kommunen selv skulle drive skolen. Skoledriften kan fleksibelt tilpasses kommunens ønsker inden for aftalte rammer, lige som kommunen til enhver tid kan træde ud af aftalen mod en aftalt kompensation. Efter de 30 år kan kommunen frit vælge at forlænge aftalen, købe skolen – eller fraflytte den.

De faste forbindelser
Ejerskabet af de faste forbindelser over Storebælt og Øresund varetages af statsligt ejede, men privatretligt organiserede selskaber – A/S Storebæltsforbindelsen hhv. Øresundsbro Konsortiet. De statsejede selskaber drives som private virksomheder, og broselskaberne er ansvarlige for planlægning, design, myndighedsgodkendelse, anlæg, finansiering, drift og vedligeholdelse af de faste forbindelser.

Selskaberne drives efter privatøkonomiske incitamenter bl.a. på baggrund af, at:

- De faste forbindelser betales af brugerne ved direkte broafgifter.
- Der overdrages risici til den private sektor gennem kontrakter i forbindelse med design, anlæg, drift og vedligeholdelse.

- Finansieringen er baseret på statsgaranterede lån optaget på de internationale finansmarkeder, og følger de principper, der er gældende for private virksomheder: Endvidere er nedbringelse af gælden i fokus.

- Der er fokus på effektivitet, styring og optimering af økonomien som i den private sektor.

- Forbindelserne er organisatorisk stort set ledet og drevet som private virksomheder. Broselskaberne ledes af selvstændige bestyrelser, der sammensættes dels af repræsentanter for ejerne og dels af medarbejderrepræsentanter: Ansættelsesforholdene for såvel ledelse som medarbejdere svarer til forholdene i private virksomheder.

Broselskaberne er ansvarlige for finansieringen af de faste forbindelser og de hermed forbundne risici. Den finansielle styring har til formål at sikre de lavest mulige finansieringsomkostninger under hensyn til risikoen. Bestyrelsen for selskaberne har ansvaret for risikostyringen inden for de politisk fastsatte rammer.

I EU-sammenhænge er konstruktionen defineret som PPP – "Public Private Partnership".

Anlægsfasen for de to faste forbindelser var baseret på partnerskaber med den private sektor. Således blev design og byggeri varetaget af private virksomheder, der herved fik overdraget en betydelig del af risikoen forbundet hermed. Kontrakterne i forbindelse med design og anlæg var baseret på specificerede løsninger, og betaling herfor var betinget af kvaliteten af de leverede ydelser samt af overholdelse af tidsfrister. Kontrakterne var baseret på internationale udbud, hvilket medvirkede til en effektiv prisstyret konkurrence.

En betydelig del af arbejdsopgaverne relateret til drift og vedligeholdelse udføres tilsvarende af private virksomheder. Det gælder:

- Bemanding af trafikkontrol og betalingsanlæg (Storebælt),
- Drift og vedligeholdelse af mekaniske og elektriske installationer,
- Drift og vedligeholdelse af motorvejsforbindelse og jernbaneforbindelse, f.eks. vejbelægning og betonkonstruktioner.

Broselskaberne indgår i den forbindelse blandt andet fastpriskontrakter med private virksomheder, hvorved risici overføres til den private sektor. Endvidere indgår broselskaberne rammeaftaler med private virksomheder om udførelse af opgaver, der iværksættes efter rekvisition.

Øresundsbroens særlige selskabskonstruktion og offentlige-private samarbejde har ført til en række innovationer indenfor design, fabrikation og miljøforanstaltninger[15].

Byggeriet af den faste forbindelse over Øresund forløb uden tvister mellem Øresundsbro Konsortiet og de private leverandører, og arbejdet blev afsluttet tidligere end planlagt. Bortset fra enkelte ændrede krav til anlægsudformningen blev anlægsbudgetterne overholdt.

[15] US Department of Transport, International PPP Case Study Report, 2007.

Øresundsbron er ofte i EU-sammenhænge refereret til som et eksempel på et succesfuldt offentligt-privat samarbejde. Der er gode erfaringer med byggeriet og med den efterfølgende drift.

4.2. Udenlandske erfaringer

Der er i en lang række lande gjort praktiske erfaringer med nye styrings- og finansieringsmæssige samarbejdsformer mellem offentlige og private parter, herunder i forbindelse med anlægsprojekter på trafikområdet.

I det følgende redegøres overordnet for erfaringerne med OPP-modeller i Norge, England, Holland og USA.

Navnlig disse landes erfaringer synes interessante i en dansk kontekst, idet overordnede økonomiske og politiske beslutningsprocesser minder om de danske. De fleste af disse landes erfaringer med OPP er overvejende positive. Der findes naturligvis også negative erfaringer med OPP. Det gælder især i lande, der endnu ikke har så mange erfaringer med denne finansieringsform. Et eksempel er et motorvejsprojekt i Ungarn, hvor trafikmængderne blev lavere end forventet på betalingsmotorvejen p.g.a. et velfungerende alternativt vejnet[16].

4.2.1. Norge

I Norge er investeringsplanlægningen tilrettelagt således, at der hvert fjerde år vedtages Nationale transportplaner for den kommende tiårs periode.

I forbindelse med Stortingets behandling af "Den Nationale Transportplan for perioden 2002-2011" blev det besluttet at gennemføre tre af vejprojekterne i planen som OPP-pilotprojekter.

Hovedbegrundelsen for at afprøve OPP var at undersøge om modellen kan give øget effektivitet i forbindelse med større vejanlægsprojekter, samtidig med at det offentlige beholder kontrollen og den politiske beslutningskraft.

De tre anlægsprojekter var:

- Nyanlæg af E39 på strækningen Klett-Bårdshaug
- Nyanlæg og udbygning af E 39 Lyngdal-Flekkefjord og
- Nyanlæg af E18 Grimstad-Kristiansand

Projekterne er tilrettelagt efter en model, der ligner den ovenfor omtalte OPP-model. Således har den private part ansvaret for projektering, anlæg, finansiering og drift af vejanlæggene. Planlægning og konsekvensudredning ligger i statsligt regi, mens OPP-selskabet sammen med det norske vejdirektorat fører tilsyn med anlægsarbejdet.

Det første projekt, Klett-Bårdshaug blev åbnet af den norske trafikminister den 30. juni 2006 ca. to måneder før det aftalte tidspunkt. Projektet har kostet godt 1 mia. danske kroner. OPP-selskabet har nu ansvaret for driften af vejen i de næste 25 år.

[16] Dansk Byggeri.

Lyngdal-Flekkefjord åbnede som planlagt i efteråret 2006 – også med en 25-årig driftskontrakt. Det tredje pilotprojekt Grimstad-Kristiansand forventes fuldført i 2009.

Der er iværksat en fællesevaluering af de tre projekter, og en endelig evalueringsrapport forventes færdig i 2007. Evalueringen skal gennemgå en række forskellige forhold bl.a. projektgennemførelse, byggetid, privat finansiering og påvirkninger på lokalsamfundet. Selve processen med forhandlinger og udarbejdelse af kontrakter skal også vurderes[17].

De foreløbige erfaringer baseret på Klett-Bårdshaug viser, at anlægsperioden blev reduceret til 2 år sammenlignet med antaget 4 år ved traditionel gennemførelse. Den kortere anlægperiode i projektet Klett - Bårdshaug skal ses i sammenhæng med at OPP-selskabet ingen indtægter har før det er åbnet for trafik. Staten har først forpligtet sig til at betale selskabet, når vejen er åbnet. Det at vejen i sin helhed blev bygget før betalingen begyndte, betød at staten i princippet havde en højere leveringssikkerhed end ved en traditionel gennemførelse.

Staten er garanteret en kvalitet på vejen som er i tråd med det statslige vejvæsens vedligeholdsstandard. Dette er reguleret i kontrakten, og kvaliteten på vejen vil dermed ikke afhænge af statslige bevillinger, sådan som tilfældet er for traditionelle projekter.

Projektets parter ser det som positivt, at der gennemføres to på hinanden følgende pilotprojekter. Det giver mulighed for, at de kompetencer og erfaringer, som parterne har oparbejdet i det første pilotprojekt kan blive udnyttet i de andre projekter, og chancen for at vinde kontrakten bliver større. Omkostningerne ved at udarbejde tilbud ved den første OPP-gennemførelse er høje. Disse forventes imidlertid at kunne blive reduceret i de næste projekter, eftersom en del af disse omkostninger ikke er projektspecifikke.

Ved vurdering af den opnåede kontraktpris og omkostningerne ved OPP-gennemførelsen af pilotprojektet, må man medtage i betragtningerne, at gennemførelsen er radikalt anderledes end ved traditionel gennemførelse. Både modellen og risikofordelingen har været ny for mange deltagere på det norske marked. De foreløbige erfaringer fra det andet pilotprojekt, E39 Lyngdal - Flekkefjord, viser en klar positiv udvikling i markedet med flere kompetente tilbudsgivere, og at tilbudsgiverne forstår at udnytte de muligheder som ligger i modellen, bl.a. knyttet til at håndtere risiko og til at fremme den effektivitet som OPP-modellen giver mulighed for.

Der foreligger endnu ikke en vurdering af effektivitetsgevinster ved brug af OPP-modellen indenfor vejsektoren i Norge. De totale effektiviseringsgevinster vil man først få efter at alle tre pilotprojekter er afsluttet, og man har erfaringer også fra drifts- og vedligeholdsfasen.

4.2.2. England

I 1992 igangsatte man i Storbritannien det såkaldte Private Finance Initiative (PFI). Initiativet havde til formål at fremme en øget inddragelse af den private sektor i den offentlige opgavevaretagelse igennem Offentlig-Private Partnerskaber.

[17] Samferdselsministeriet, presseseminar maj 2007.

I de første år var udviklingen på området beskeden, men siden midten af 1990'erne er der sket en rivende udvikling.

Et af de store kendte OPP-projekter er kanaltunnellen, som er en jernbanetunnel under kanalen mellem Storbritannien og Frankrig. Projektet er i dag en succes, men det har ikke altid været tilfældet. Under byggefasen eskalerede anlægsudgifterne, og ejerne af "Eurotunnel" var ved at gå konkurs. Tekniske vanskeligheder kombineret med dårlig projektstyring, der førte til forsinkede landanlæg på den engelske side, gav lavere indtægter end forventet.

På trods af disse dyrtkøbte erfaringer om balance mellem økonomi og risici har udviklingen i England fortsat med en stadig større brug af OPP som organisationsform ved store anlægsprojekter.

I 2005 var der i alt igangsat mere end 700 projekter, fordelt på alle de 19 engelske hovedministerier. Aktuelt findes i størrelsesordenen 50 projekter under det engelske transportministerium.

De godt 700 projekter er fordelt på knapt 100 forskellige private hovedaktører – typisk entreprenører med en driftsafdeling. De igangsatte projekter er således allerede på hovedaktørniveau spredt på mange private aktører.

Spredningen er endvidere endnu større, når der ses på hele mængden af private deltagere. Der optræder således internationale aktører som såvel juridiske og finansielle rådgivere, byggerådgivere og finansielle partnere.

Det er bemærkelsesværdigt, at de mange engelske projekter er jævnt fordelt på både store og små projekter. Af de godt 700 projekter er mere end 250 således med en anlægssum op til i størrelsesordenen 100 mio. kr., og ca. 150 heraf har en anlægssum på under i størrelsesordenen 50 mio. kr.

Der er blandt disse mindre projekter en klar overvægt af projekter på hospitals- og uddannelsesområdet, men også enkelte på infrastruktur- og energiområdet.

Den engelske regering udgav i 2003 rapporten "PFI – Meeting the Investment Challenge", hvori der redegøres nærmere for tilgangen til OPP og de foreløbige resultater af arbejdet med modellen.

Blandt rapportens konklusioner er bl.a., at:

- OPP-modeller egner sig til store og komplekse projekter med betydelige løbende vedligeholdelsesmæssige krav. For denne type projekter er det vurderingen, at den private sektor kan tilbyde projektstyringskompetencer, innovative designløsninger og ekspertise i forhold til risikohåndtering, der kan indebære væsentlige gevinster for projekterne.

- OPP-modeller, hvor de er velegnede, bidrager til at sikre, at opstillede servicemål opfyldes, at ydelserne leveres rettidigt og inden for budgetterne, og at etablerede anlæg har en tilstrækkelig kvalitet til at kunne bibeholde en høj standard gennem deres levetid.

- OPP-projekter er mindre egnede på andre områder, f.eks. i tilfælde hvor transaktionsomkostningerne forbundet med at realisere en OPP-model er

uforholdsmæssigt stor i forhold til projektets værdi eller hvor den teknologiske udvikling indebærer, at det kan være vanskeligt at formulere mere langsigtede krav til ydelsen.

- OPP-modeller for at være effektive forudsætter en klar og veldefineret arbejdsdeling mellem den offentlige og den private part og en passende og effektiv fordeling af projektets risici.

I forbindelse med rapporten er gennemført nærmere studier af 61 gennemførte OPP-projekter. Blandt konklusionerne i den forbindelse er følgende:

- 89 pct. at projekterne er leveret til tiden eller før.
- Alle projekter er leveret inden for det aftalte budget. Ingen projekter har således haft forøgede omkostninger efter kontraktens indgåelse, der ikke kunne henføres til ændrede krav fra udbydersiden.
- 77 pct. af bygherrerne mente, at projektet levede op til deres oprindelige forventninger.
- At der er grundlag for at effektivisere selve udbudsprocessen.

I 2006 blev gennemført en opfølgende analyse: "PFI: Strengthening Long Term Partnerships.

Rapporten viser overordnet fortsat en høj grad af tilfredshed med OPP-konceptet, og der peges på en række muligheder for yderligere at styrke processen og samarbejdet omkring OPP. Det drejer sig bl.a. om styrkelse af cost-benefit beregninger i OPP-sammenhæng og styrkelse af kompetencerne på udbudssiden.

4.2.3. Holland

Siden 2005 er alle infrastrukturprojekter i Holland, der overstiger 112,5 mio. € (ca. 845 mio. kr.) blevet vurderet med henblik på et evt. udbud af opgaven som OPP-projekt. Der bliver således foretaget markedsanalyser, og udarbejdet OPP-egnethedsanalyser for alle store projekter.

Målet er at undersøge, om et offentlig-privat partnerskab kan bibringe projektet økonomiske gevinster i form af omkostningseffektivitet og innovation.

For at opnå en mere effektiv administration af projekterne har man nedsat en tværministeriel task force, der skal se på og identificere barrierer på markedet.

Bl.a. har det hollandske transportministerium på vejområdet i den forbindelse udarbejdet standardiserede kontrakter og grundprincipper for rettigheder og forpligtelser mellem kontraktholder og kontraktudbyder, samt retningslinier for udbud af OPP-projekter.

Med hensyn til konkrete projekter kan det nævnes, at højhastighedstogforbindelsen mellem Amsterdam og Paris med stop i Schiphol, Rotterdam, Antwerpen, Bruxelles, der åbner i 2007, er gennemført som OPP-projekt. Et projekt til 2,9 mia. €, der blev gennemført indenfor budgettet[18].

[18] Entreprenøren, nr. 3, april 2007.

Endvidere er "Mainportcorridor Zuid (PMZ)", som er en moderne motorvejsforbindelse mellem Rotterdam i Holland og Antwerpen i Belgien, samt metroprojektet i bydelen "Zuidas" aftalt gennemført som OPP-projekter.

4.2.4. USA

Den private sektors involvering i offentlig infrastrukturudvikling og –finansiering har længe været genstand for drøftelser i USA. Op igennem 1990'erne var deregulering og privatisering af infrastrukturen midlet til at sætte skub i en ineffektiv infrastruktur. Erfaringer med privatiseringer og problemer med forsyningssikkerhed inden for el-sektoren har i stedet sat fokus på brugen af OPP[19].

I 2003 og 2004 gav det amerikanske transportministerium tilskud til afholdelse af en række workshops om emnet offentlige-private partnerskaber, og om hvordan OPP kan anvendes til gennemførelse af det amerikanske investeringsprogram. Formålet var at give beslutningstagere redskaber til at imødegå det voksende transportinvesteringsbehov ved at supplerer de begrænsede offentlige midler gennem OPP.

Det amerikanske transportministerium har samlet erfaringer fra en række OPP-projekter i USA[20]. De viser, at OPP-modellen navnlig benyttes ved projekter med komplekse transaktions- og finansieringsstrukturer.

Mange stater har endnu ikke så meget erfaring med OPP, men forskellige former for offentligt-privat samarbejde vinder mere og mere frem. Bl.a. er der flere eksempler på, at projekter med høj grad af privat involvering bliver leveret til tiden og indenfor budget, og det amerikanske transportministerium opfordrer til at der gøres brug af disse erfaringer.

Det amerikanske transportministerium har i den anledning udviklet en OPP-vejledning, der skal hjælpe investorer i transportprojekter til at tage de nødvendige skridt og forbehold, således at en succesfuld udførelse af OPP-projekter fremmes[21].

4.2.5. OECD

I 2005 udkom OECD's rapport "Modernizing government". OECD-rapporten fokuserer på udviklingen af opgaver, organisering og styring blandt medlemslandenes myndigheder.

Rapporten afdækker blandt andet tendenser inden for modernisering og introduktion af markedsbaserede instrumenter så som outsourcing og OPP-samarbejde.

Rapporten konkluderer,

- at "OPP forekommer at være mest attraktivt i forbindelse med store projekter med omfattende drifts- og vedligeholdelseskrav gennem hele projektets levetid,

[19] Legal Advisers Review 2004/2005.

[20] US Department of Transport: "Case studies of transportation public-private partnerships in the United States", juli 2007.

[21] US Department of Transportation, Federal Highway Administration (FHWA), 2007.

- at de effektiviseringsgevinster, der opnås ved OPP fremkommer ved sammentænkning af projekterings-, anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesfaserne. Jo større drifts- og vedligeholdelseskomponenten er, des større er potentialet for effektiviseringsgevinster,

- at den optimale fordeling af risici mellem den offentlige og den private part er et grundlæggende succeskriterium for OPP-projekter, at et ofte set problem er, at den offentlige myndighed har en tendens til at bibeholde den største risiko ved OPP-projektet, og

- spørgsmålet om, hvorvidt den efterspurgte ydelse kan styres v.h.a. armslængde-princippet.

De udenlandske erfaringer må ses i lyset af, at de konkrete organisatoriske og lovgivningsmæssige rammer i de beskrevne lande på en række områder adskiller sig fra forholdene i Danmark.

De udenlandske erfaringer understreger samtidigt, at OPP med fordel kan anvendes i langt større omfang ved bl.a. anlægsprojekter på transportinfrastrukturen end det er tilfældet i dag.

5. Muligheder, udfordringer og perspektiver for effektivisering af anlægsprojekter gennem nye samarbejdsformer

Der peges i det følgende på en række langsigtede muligheder, udfordringer og barrierer samt perspektiver i forhold til en øget anvendelse af offentlige-private samarbejdsformer som middel til en effektivisering af anlægsprojekter på transportområdet i Danmark.

5.1. Muligheder

5.1.1. Effektivisering af anlægsprojekter

De danske og udenlandske erfaringer med OPP (jf. afsnit 3 og 4) giver under de rette forudsætninger en række muligheder for at styrke den samlede effektivitet i offentlige anlægsprojekter, herunder på transportområdet.

Den øgede effektivitet kan først og fremmest henføres til de incitamenter og mere optimal arbejds- og risikodeling, som de forskellige modeller skaber i forholdet mellem den offentlige og den private part.

Hos den offentlige part bidrager modellerne til at øge fokus på bygherrens rolle som *bestiller* af en given ydelse. Dette indebærer, at den offentlige bygherre i højere grad end i en traditionel model kan koncentrere sig om at formulere og definere opgaven på funktionsniveau, frem for at koncentrere sig om, hvordan opgaven mere konkret skal løses.

Afklaringen af, *hvordan* den ønskede ydelse mest hensigtsmæssigt kan tilvejebringes, overlades i stedet til den private part. Det øger den private parts muligheder for at finde alternative og innovative måder at løse opgaven på. Lever det færdige projekt ikke op til de fastsatte funktionskrav, vil den offentlige part typisk have ret til at reducere betalingerne til den private.

I og med, at opgaven med at koordinere og prioritere opgaver på tværs overlades til den private part i stedet for den offentlige bygherre, får den private part i anlægsfasen ligeledes større spillerum og incitament til at tilrettelægge arbejdet effektivt og fleksibelt. Udenlandske erfaringer viser, at dette ofte kan indebære såvel tidsmæssige som økonomiske gevinster.

For de organiseringsmodeller, der indebærer en sammenkædning mellem anlægs- og driftsansvaret – herunder OPP-modellerne – gælder samtidig, at der hos den private part skabes et væsentligt incitament til at foretage en *helhedsvurdering* af, hvordan opgaven kan løses mest muligt effektivt – også på langt sigt. Det gælder både med hensyn til:

- Effektiv tilrettelæggelse af *anlægsfasen*, således at anlægget kan tages hurtigt i brug og begynde at give afkast
- Etablering af et anlæg af høj kvalitet med henblik på minimering af omkostningerne i den efterfølgende *driftsfase*.

Samlet skabes i OPP-modellerne dermed betydelige incitamenter hos den private part til overholdelse af de fra bygherren angivne rammer både med hensyn til kvalitet, tid og økonomi.

En yderligere faktor, der kan bidrage til at øge bl.a. den økonomiske effektivitet i projekterne er den fordeling af risici, der foretages i forbindelse med udbuddet af projektet. OPP-modellerne indebærer således typisk en meget systematisk fordeling af projektrisici.

Fordelingen af risici sker i OPP-modeller typisk i forbindelse med udarbejdelsen af kontraktgrundlaget og foretages ud fra en økonomisk funderet vurdering.

Dette indebærer, at de væsentligste risici håndteres af den part, der har de bedste forudsætninger for at forudse og håndtere risikoen – og som dermed kan sætte den laveste pris herpå. Med denne arbejdsdeling sikres samtidig en bedre udnyttelse af hhv. de offentlige og private spidskompetencer.

5.1.2. Alternativ finansiering

Udover at kunne bidrage til en generel effektivisering af anlægsprocessen, skaber de alternative samarbejdsformer med inddragelse af private mulighed for tilvejebringelse af alternative finansieringsmuligheder.

Både i OPP-konstruktionen og i de organisationsmodeller, der er anvendt i forbindelse med etablering af de faste forbindelser ligger muligheder for at anvende alternative finansieringsmodeller i forbindelse med etablering af infrastrukturprojekter.

Der har kunnet konstateres en stigende interesse fra både det inden- og udenlandske kapitalmarked i OPP-projekter o.lign. Muligheden for at lade privat finansiering indgå som et element i forbindelse med de store fremtidige behov transportinfrastruktur er således til stede.

5.2. Udfordringer og barrierer

5.2.1. Krav til projekternes volumen?

I OPP-projekter vil der typisk i de første år være væsentlige udgifter forbundet med udbud, udformningen af kontrakten osv. Disse udgifter er højere end ved et almindeligt udbud, da bl.a. fordelingen af risici over en længere periode gør kontraktforholdene mere komplicerede.

Det må dog forventes, at transaktionsomkostningerne i forbindelse med OPP vil falde efterhånden som der indhentes stadig mere erfaring med OPP.

Også disse ekstra transaktionsomkostninger vil efterfølgende skulle dækkes ind i kraft af de gevinster, der indhentes i forbindelse med projektet.

Egentlige OPP-projekter kræver derfor som udgangspunkt typisk en vis volumen for at være rentable.

Andre forhold, f.eks. anlæggets kompleksitet og karakteren af drifts- og vedligeholdelsesopgaven, kan dog også spille ind. Endvidere må tages i betragtning, at der

med OPP-modellen "spares" de fremtidige udbud, som i en traditionel model skal foretages i driftsfasen.

5.2.2. Er det danske marked for lille?

Der kræves som udgangspunkt projekter af en vis størrelse, hvis de ekstra transaktionsomkostninger, som er forbundet med OPP-modeller, skal indhentes via innovation og effektiviseringer i anlægsfasen.

Antallet af velegnede OPP-projekter på det danske transportmarked kan dermed reelt være relativt begrænset.

For få og små projekter kan udgøre en væsentlig barriere i forhold til at få entreprenører mv. til at etablere sig på markedet.

Dette vil bl.a. have betydning for konkurrencesituationen – og i sidste ende prisfastsættelsen – i forbindelse med udbud af projekterne. Dels vil der reelt kunne opstå monopollignende tilstande, dels vil entreprenører, der ikke er fast etablerede på markedet have betydeligt større opstartsomkostninger mv. i forbindelse med gennemførelsen af et givet projekt.

Der kan tages forskellige strategier i brug med henblik på at begrænse denne barriere. Små projekter – som det ses i udlandet – kan udbydes i "bundter", således at en kritisk masse opnås gennem et større udbud. Transaktionsomkostninger kan begrænses gennem standardisering af udbudsprocessen mv.

Endvidere kan der tilrettelægges eller planlægges flere successive udbud således, at der dels opnås besparelser gennem gentagelse, dels opnås større interesse fra private virksomheder for at give tilbud.

Det er arbejdsgruppens vurdering, at det danske marked for OPP og projekternes størrelse ikke begrænser mulighederne for øget anvendelse af OPP ved anlægsprojekter på transportinfrastrukturen.

Det er først og fremmest markedsinteressen og incitamentsstrukturen, der bestemmer størrelsen af OPP-projekter. Det er ikke formålstjenstligt at operere med en på forhånd fastsat grænse for projektstørrelse som kriterium for OPP-egnethed. Dette bør som udgangspunkt være markedets afgørelse.

5.2.3. Skattemæssige forhold m.v.

Det er i Danmark en forudsætning for skattemæssig afskrivning på et aktiv, at skatteyderen ejer aktivet.

Skatterådets afgørelse i Rigsarkivsagen

Skatterådet har den 28. marts 2007 truffet afgørelse (SKM2007.234.SR) om, at et OPP-selskab kan anses som ejer af bygninger, inventar, der er opført til brug for en offentlig virksomhed og dermed er berettiget til at foretage skattemæssige afskrivninger på bygninger og inventar.

Skatterådet har afsagt afgørelsen, uanset at OPP-kontrakten indeholder en klausul om både ret og pligt for den offentlige virksomhed til at købe bygninger, inventar mv. efter kontraktens udløb om 30 år og til en forudberegnet handelsværdi.

Om afgørelsen bemærkes, at Skatterådet ikke har fundet tilstrækkeligt grundlag for skattemæssigt at tilsidesætte parternes aftale, hvorefter OPP-selskabet er ejer af bygning og inventar og dermed har afskrivningsretten.

Endvidere bemærkes, at Skatterådet ved afgørelsen har lagt vægt på den fordeling af parternes risici i såvel anlægsfasen, driftsfasen og ved OPP-aftalens ophør, som det fremgår af kontrakten mellem parterne. Over for dette synspunkt har Skatterådet tillagt det mindre vægt, at den offentlige virksomhed efter 30 år har både ret og pligt til at købe bygninger mv. til en pris, der beregningsmæssigt tilstræber at udgøre en markedsværdi på købstidspunktet.

Skatterådet har endelig udtalt sig vejledende om, at OPP-selskabet kan anses for ejer af bygninger mv. i momsmæssig henseende, således at selskabet kan opnå en frivillig momsregistrering for udlejning af fast ejendom. Skatterådet har heller ikke i momsmæssig henseende fundet anledning til at tilsidesætte kontrakten som indgået mellem parterne.

Skatterådet betoner i sin afgørelse, at der vil blive truffet afgørelse fra sag til sag. Afgørelsen vedrørende projekt "Rigsarkiv" må dog anses for at blive retningsgivende for fremtidige OPP-projekter i såvel den statslige som den kommunale sektor, ligesom den vil kunne have afsmittende virkning i relation til private parter, som indgår aftaler, der minder om OPP-kontrakten[22].

I forbindelse med forberedelsen af et OPP-udbud for motorvejsprojektet Kliplev-Sønderborg omtalt ovenfor under afsnit 4.1.3 undersøges p.t. rækkevidden af Skatterådets afgørelse på vejområdet.

5.2.4. EU-Udbudsregler

EU-udbudsdirektiver foreskriver, at forhandling under et udbud ikke er tilladt, med mindre udbudet falder ind under en række nærmere bestemte undtagelsesbetingelser. Barrieren i forhold til OPP ligger i, at et væsentligt element i OPP er den konkrete forhandling omkring risikofordelingen mellem de involverede parter. Der er dog i flere EU-lande gennemført OPP projekter – og derfor muligt at kombinere OPP-modellen med EU-direktiverne. En meget restriktiv tolkning vil imidlertid kunne skabe en væsentlig barriere for OPP-projekters praktiske gennemførsel.

Kategoriseringen af et offentligt bygge- og anlægsarbejde bliver bestemt af, hvorvidt den anslåede samlede entreprisesum overstiger en fastsat tærskelværdi. Tær-

[22] Finansministeriet, Skatteministeriet, Økonomi- og Erhvervsministeriet, Indenrigs- og Sundhedsministeriet og Kulturministeriet: "Baggrundsnotat: OPP – placering af ejerskab og hensynet til skattesystemet", 11. december 2006.

skelværdien bliver fastsat for to år og udgjorde i 2005 44,0 mio. kr. eksklusiv moms. Udbud der ligger under den fastsatte tærskelværdi kategoriseres som nationalt udbud og entrepriser over tærskelværdien er omfattet af EU´s bygge og anlægsdirektiv.

I udbudsbekendtgørelsen[23] står beskrevet omkring udbudsprocedurer, under hvilke betingelser en dialog og egentlig forhandling kan finde sted i forbindelse med et EU-udbud. Der er flere muligheder for at føre en dialog, parterne imellem, dog skal det bemærkes, at der skal knytte sig særlige forhold til det pågældende udbud, for at mulighederne for dialog og forhandling kan finde sted. Et vigtigt begreb er konkurrencepræget dialog, som er defineret som "En procedure, som enhver økonomisk aktør kan ansøge om at deltage i, men hvor den ordregivende myndighed fører en dialog med de ansøgere, der har fået adgang til at deltage i proceduren med henblik på at udvikle en eller flere løsninger, der kan opfylde dens behov, og som skal være grundlag for de tilbud, de valgte ansøgere dernæst opfordres til at afgive". Forudsætningen for at anvende den dialogbaserede forhandlingsproces er "særlige komplekse kontrakter". Hvorvidt en kontrakt er særlig kompleks afhænger af de tekniske vilkår og præciseringen af de retlige og/eller finansielle forhold omkring projektet[24].

Formålet med dialogen er "at indkredse og fastslå, hvorledes deres (den ordregivende myndighed) behov bedst kan opfyldes"[25]. De ordregivende myndigheder har under denne dialog mulighed for at drøfte alle kontraktens aspekter med de pågældende ansøgere, og må fortsætte indtil der foreligger en beslutning om mulige løsninger. Det endelige tilbud afgives efter endt dialog.

En anden mulighed er, "udbud med forhandling", hvormed forstås procedurer, hvor de ordregivende myndigheder henvender sig til økonomiske aktører, som de selv udvælger, og forhandler kontraktens vilkår med en eller flere af disse[26]. Anvender de ordregivende myndigheder dialog eller forhandlingsbaserede procedurer i udbudsformen, skal dette angives og begrundes i udbudsbekendtgørelsen. Derudover er der lagt vægt på, at tilbudsgiverne ikke forskelsbehandles[27].

I det nye udbudsdirektiv, der trådte i kraft 1. januar 2005 er konkurrencepræget dialog medtaget, og da dette oftest vil være den anvendte udbudsprocedure ved OPP-projekter, ses EU's udbudsregler ifølge Erhvervs- og Byggestyrelsen ikke som en hindring for gennemførelse af OPP-udbud.

Europa-Kommissionen påtænker desuden i nærmeste fremtid at fremlægge en meddelelse med vejledning for udbudsprocedurerne ved OPP-selskabsformen, der skal klargøre nogle af disse elementer, og mindske barriererne.

Enkelte entreprenører har tilkendegivet, at den udbudsproces (typisk konkurrencepræget dialog), der er forbundet med udbud af OPP-projekter, er for dyr og langvarig, set i lyset af sandsynligheden for at vinde udbudet. Der er tale om et mangeårigt gensidigt forpligtende kontraktforhold, som ikke umiddelbart kan

---

[23] BEK nr. 937 af 16/09/2004, Kap V.

[24] BEK nr. 937 af 16/09/2004, artikel 1, stk. 11.c.

[25] BEK nr. 937 af 16/09/2004, Kapitel V Artikel 29.

[26] BEK nr. 937 af 16/09/2004, Afsnit 1, Artikel 1, stk. 11. d.

[27] University of Southern Denmark: "Privat inddragelse I finansiering, byggeri og drift af offentlige anlægsinvesteringer med særlig vægt på sundhedsområdet", 2005.

sammenlignes med en kortvarig byggesag, og som derfor måske bedre kan retfærdiggøre en mere omstændelig og omkostningsfuld tilbudsprocedure.

De to projekter, der til dato er udbudt som OPP-projekter i Danmark, har dog ikke haft svært ved at tiltrække konsortier, der har ønsket at blive prækvalificeret til opgaven.

5.2.5. Forhold vedrørende kommuner og OPP

Bekendtgørelse om kommunernes låntagning og meddelelse af garantier mv. fastsætter som nævnt ovenfor i afsnit 4.1.3 regler for kommunernes låntagning, herunder også sale-and-lease-back og OPP-finansierede projekter.

Låne- og deponeringsreglerne, som er et overordnet finanspolitisk redskab med henblik på styring af de kommunale investeringer, er ikke rettet mod kommunalt engagement i OPP-modeller.

Reglerne medfører, at eventuelle likviditetsmæssige fordele ophæves, hvis en kommune gennem en alternativ model - f.eks. OPP eller saleand-lease-back - etablerer et anlæg, der ikke under normale omstændigheder kan hjemtages lån til.

Den indførte dispensationsadgang fra disse regler har imidlertid ikke medført nye kommunale OPP projekter i væsentligt omfang.

I regeringens kvalitetsreform er der taget yderligere initiativ til en midlertidig medfinansieringspulje til offentlig-private partnerskaber. Puljen oprettes for 2008-2009 og udgør 9,3 mio. kr. for begge år til et antal kommunale og regionale projekter. Puljen sigter på fasen fra resultatet af en undersøgelse og frem til indgåelse af en kontrakt.

5.3. Perspektiver på længere sigt

Modeller, der indebærer et øget offentlig-privat samarbejde, indebærer en række fordele i forbindelse med realiseringen af konkrete trafikanlægsprojekter.

Et øget offentlig privat samarbejde kan på længere sigt indebære en række bredere fordele og perspektiver, herunder for transportsektoren og for erhvervs- og markedsudviklingen.

En hensigtsmæssig anvendelse af de beskrevne modeller vil således på sigt indebære, at der genereres en øget faglig viden og forbedret praksis omkring effektiv organisering af anlægsprojekter på transportområdet.

Hermed vil der være grundlag for yderligere udvikling og innovation af opgavevaretagelsen i sektoren, som på sigt vil kunne udmøntes i bedre kvalitet og billigere service for borgere og virksomheder.

Samarbejde efter OPP-modellen kan samtidig være en kilde til videndeling og kompetenceudveksling mellem den offentlige og den private sektor, herunder bidrage til at skabe en forbedret forståelse mellem offentlige og private aktører. Dette vil være til generel gavn for det fremtidige samarbejde.

En egentlig satsning på f.eks. OPP-modeller vil endelig kunne bidrage til etableringen af et egentligt marked for organisationsformer med øget privat islæt. Med et

egentligt marked forstås tilstedeværelsen af mange konkurrerende aktører, herunder flere private konsortier, underleverandører, entreprenører m.fl.

Etableringen af et sådant marked vil i sagens natur bl.a. have betydning for, hvilke priser mv., de offentlige udbydere vil kunne indhente.

For den private sektor vil der til gengæld være tale om udvikling af nye erhvervsmuligheder og markeder, der på sigt kan indebære yderligere innovation og udvikling af nye forretningskoncepter.

Bilag 1: Kommissorium for arbejdsgruppe vedr. omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter

Det foreslås, at der under Infrastrukturkommissionen etableres en arbejdsgruppe, der skal behandle mulige perspektiver ved organisationsformer, der indebærer et øget offentlig-privat samarbejde i forbindelse med anlægsprojekter på transportområdet.

1. Baggrund

Det fremgår af Infrastrukturkommissionens kommissorium, at kommissionen bl.a. skal behandle modeller for omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter, herunder gennem øget samarbejde med den private sektor ved anvendelse af f.eks. OPP-modeller.

Der har i en årrække været arbejdet med at udvikle nye organisations- og udbudsformer i forbindelse med større anlægsprojekter på trafikområdet, herunder modeller, der indebærer et øget samarbejde mellem offentlige og private aktører.

Den såkaldte totalentreprisemodel har i Danmark været anvendt i forbindelse med en række projekter på vejområdet. Endvidere er staten i forbindelse med anlægget af motorvejen Kliplev-Sønderborg i gang med at udvikle et OPP-projekt. Også de faste forbindelser over Øresund og Storebælt er defineret som OPP-modeller af bl.a. den europæiske investeringsbank.

OPP-modeller kan konkret udformes på flere forskellige måder. OPP er bl.a. kendetegnet ved, at finansiering, design, etablering og drift sammentænkes i udbuddet af projektet, og at projektet igangsættes på baggrund af en systematisk, økonomisk funderet deling af risici mellem den offentlige og private part.

OPP-modeller kan medføre en række fordele:

- En sammenkædning af anlægs- og driftsansvar kan indebære, at der sker en helhedsvurdering af, hvordan en opgave løses mest hensigtsmæssigt over hele anlæggets levetid.

- Samarbejdet mellem offentlige og private parter giver rum til innovation i forhold til organisering og håndtering af offentlige opgaver.

- Samarbejdet kan bidrage til at udnytte de offentlige og private kompetencer bedst muligt bl.a. i form af et øget fokus på ansvarsfordelingen mellem parterne.

- De økonomiske incitamenter for den private part kan bidrage til at styrke kvaliteten af projekterne og bidrage til at gennemførelsen af projekterne holder sig inden for de forudsatte budgetmæssige rammer

På den anden side vil OPP-modeller sjældent være gunstige fra et rent finansieringsmæssigt perspektiv, idet staten ofte vil være i stand til at finansiere anlægsinvesteringen billigere end private investorer. OPP kan således anvendes til at understøtte effektive og rentable projekter, og ikke ud fra finansieringsmæssige overvejelser.

Der er i en række lande, herunder f.eks. England og Norge, gjort praktiske erfaringer med de organisatoriske samt styrings- og finansieringsmæssige forhold omkring offentlig-privat samarbejde, herunder OPP-konceptet. Erfaringerne fra disse lande må dog ses i lyset af at de organisatoriske, finansieringsmæssige og lovgivningsmæssige rammer på en række områder adskiller sig fra forholdene i Danmark.

2. Arbejdsgruppens opgaver

Arbejdsgruppen skal analysere og vurdere modeller for omkostningseffektiv organisering og styring af anlægsprojekter, herunder gennem øget samarbejde med den private sektor ved anvendelse af f.eks. OPP-modeller.

Arbejdsgruppen skal i den forbindelse afdække perspektiver, muligheder og barrierer ved anvendelse af offentlig-privat samarbejde i forbindelse med anlægsprojekter på transportområdet i Danmark, herunder både fordele og ulemper. Arbejdsgruppen skal inddrage relevante udenlandske erfaringer vedrørende OPP-projekter på transportområdet.

Arbejdsgruppen udarbejder et arbejdspapir, som drøftes i Infrastrukturkommissionen i juni 2007.

3. Arbejdsgruppens sammensætning

Arbejdsgruppen består af følgende medlemmer af Infrastrukturkommissionen: Ole Krog (formand), Kim Graugaard, Birgit Nørgaard og Bent Flyvbjerg.

Gruppen sekretariatsbetjenes af kontorchef Flemming Schiller og Specialkonsulent Thomas Jørgensen, Transport- og Energiministeriet. Økonomi- og Erhvervsministeriet og Finansministeriet vil tillige deltage i sekretariatsbetjeningen af arbejdsgruppen.

Bilag 2: Modeller for øget samarbejde mellem offentlige og private parter

Der redegøres i det efterfølgende dels for de traditionelle udbudsformer i forbindelse med anlægsprojekter på transportområdet, dels for en række udbudsformer der indebærer et øget samarbejde mellem offentlige og private aktører, herunder totalentreprisemodellen samt forskellige modeller for offentlig-private partnerskaber (OPP).

1. Traditionel inddragelse af private i anlægsprojekter – fag- og hovedentrepriser

Statens anlægsaktiviteter på trafikområdet er i dag fuldt udliciterede. Bygherrefunktionen ligger som udgangspunkt hos de statslige myndigheder, idet der dog typisk sker en udlicitering af f.eks. projekteringsopgaver.

I det følgende gives en kort beskrivelse af de to traditionelle udbudsformer på transportområdet – fag- og hovedentrepriser.

1.1. Fagentrepriseudbud

Udbud i fagentrepriser har udgangspunkt i, at anlægsopgaven opdeles i forskellige kategorier, f. eks. Jord- og afvandingsarbejder, broarbejder og belægningsarbejder mv.

Disse kategorier udbydes hver for sig i fagentrepriser, som kan variere i størrelse. Fagentrepriser udbydes i offentlig licitation, hvor tildelingskriteriet er laveste pris. Fagentrepriser er den entrepriseform, der oftest anvendes. På et typisk motorvejprojekt udbyder Vejdirektoratet f.eks. følgende seks fagentrepriser: Jord, broer, belægning, tavler, beplantning og hegn.

Fagentrepriser anvendes typisk i forbindelse med ukomplicerede projekter, hvor der er rene snitflader mellem de forskellige opgaver i vejbyggeriet. I fagentrepriser er såvel arbejdsopgaverne som forholdet mellem bygherren og entreprenøren således kendt og veldokumenteret. Ved fagentrepriser er det bygherren, der bærer ansvaret for koordineringen.

Arbejdsopgaverne er detailprojekteret og beskrevet på alle væsentlige områder, og i udbudsmaterialet er de dokumenteret i arbejdsbeskrivelser, vejregler, tilbudslister, paradigmer, afregningsgrundlag mv.[28] Den offentlige bygherre har projektorganisationen og i tilsynet kontrol med de styringsmæssige forhold omkring anlægsarbejderne.

1.2. Hovedentrepriseudbud

En hovedentreprise udgør en samling af fagentrepriser. I en hovedentreprise samles således f.eks. jord, bro og belægningsarbejde i et samlet udbud.

Byderne kan enten være en hovedentreprenør, der herefter engagerer underentreprenører eller et konsortium af entreprenører. Entreprenørerne har således frihe-

[28] De grundlæggende juridiske forhold mellem bygherre og entreprenør er reguleret i henhold til Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed (AB 92).

den til – og ansvaret for - selv at tilrettelægge og koordinere opgaveudførelsen med de involverede fagentreprenører.

Hovedentrepriser anvendes typisk i forbindelse med mere komplekse projekter, eller projekter der skal udføres inden for et begrænset tidsrum som f.eks. Motorringvej 3 (M3).

Den offentlige bygherre står her for den overordnede projektorganisation og det overordnede tilsyn, og ligesom for fagentrepriser er det juridiske grundlag for hovedentrepriser Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed (AB 92).

2. Totalentrepriseudbud

En totalentreprise indebærer, at såvel detailprojektering som anlæg af et givet projekt samles i ét udbud til en privat part. Den private part overtager dermed den offentlige bygherres traditionelle opgave med at koordinere projektets indhold og udførelse.

Totalentrepriseformen afskiller sig således fra hovedentreprisen ved, at det overlades til entreprenøren at bære ansvaret samt at stå for <u>både</u> detailprojekteringen <u>og</u> opførelsen af anlægget. I udbuddet af en totalentreprise indgår dermed alle fagentrepriser samt detailprojekteringsopgaven.[29]

Sammentænkningen af flere faser og opgaver indebærer, at entreprenøren ved totalentreprisen har bedre mulighed for at optimere projektet, da entreprenørens konkurrenceparameter både er i detailprojekteringen og anlægsfasen. Det kan indebære en billigere og/eller hurtigere opgaveløsning.

Samtidig kan det innovativt være en fordel, at entreprenøren både står for detailprojekteringen og udførelsen af anlægget, da incitamentet til at tænke i tværgående løsninger mv. alt andet lige øges.

Set i forhold til de traditionelle fag- og hovedentrepriseudbud, overgår risikomæssigt en større del af projektets risiko fra bygherren til entreprenøren. En sådan øget risiko for entreprenøren vil alt andet lige forsøges kompenseret ved en højere pris. På den anden side vil de koordineringsgevinster for entreprenøren, som kan indhøstes, alt andet lige kunne indebære sparede omkostninger.

De offentlige myndigheders rolle i og ansvar for anlægsarbejdet er her minimeret og ved denne entrepriseform hører de konsulenter, man benyttede sig af ved projektering og tilsyn, nu under totalentreprenørens projektorganisation. Dette er en væsentlig ændring af forholdet mellem offentlig bygherre og konsulenter, idet konsulenterne nu optræder i andre interessesituationer.

Entreprenørernes traditionelle forbehold om jordens beskaffenhed, grundvand, vejrlig, uforudsete prisstigninger m.v. vil normalt ikke accepteres.

[29] Totalentrepriser udbydes efter "Almindelige betingelser for Totalentrepriser 1993 (ABT 93)

Anvendelse af totalentreprise ved opførelse af f.eks. et vejanlæg vil betyde, at nogle af Vejdirektoratets kernekompetencer, såsom detailprojektering og fagtilsyn inden for vejbygning, vil kunne udføres uden for Vejdirektoratets regi.

Ligeledes vil en del af kontakten til lodsejerne i detailprojekterings- og udførelsesfasen skulle gennemføres uden for Vejdirektoratets regi.

I figuren nedenfor er redegjort for, hvorledes arbejdsdelingen mellem bygherren f.eks. Vejdirektoratet og totalentreprenøren kan være:

Figur 2.1 Arbejdsdeling mellem bygherre og totalentreprenør

Ydelser, der leveres af Vejdirektoratet	Ydelser, der leveres af entreprenøren
Kortgrundlag	Tilbud med detaljeret ydelsesbeskrivelse m.v.
Hovedgeometri fastlagt inkl. Definition af frihedsgrader	Detailprojektering og levering af alle ydelser
Den nødvendige myndighedsbehandling for gennemførelse af projektet	Detaljeret geotekniske undersøgelser
Indledende geometriske undersøgelser	Råstofansøgninger
Udbud, licitation og kontrahering (ekskl. Detaljeret mængdeopgørelse)	Ledningsprotokol
Normer og funktionskrav, vejledninger, instruktioner m.v.	Tilsyn og KS-funktion
Granskning og godkendelse af detailprojekt	Deltagelse i projekterings- og tilsynsmøder
Bygherrens myndighedsfunktion ved ekspropriationsforretninger	Ekspropriationsmateriale og forberedelse til matrikulær berigtigelse
Bygherretilsyn/bygherrerådgiverrolle	Drifts- og vedligeholdelsesinstruktioner

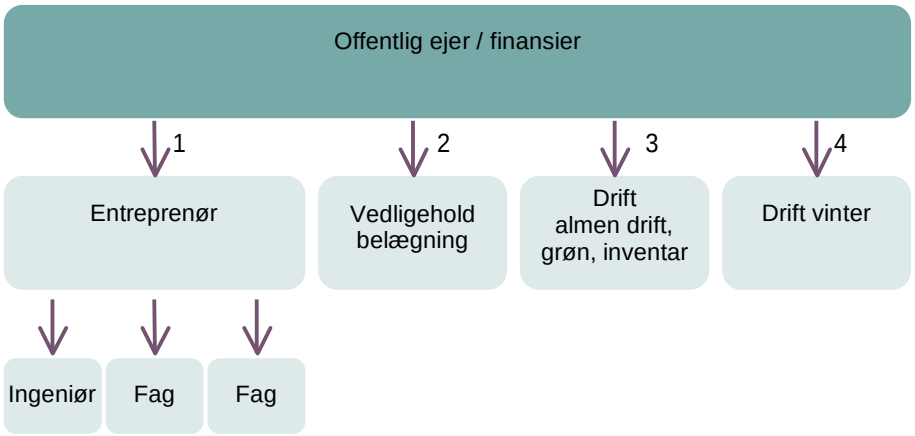
Totalentreprise indebærer, at projektering og anlæg udbydes som en samlet pakke. Ejerskabet til projektet og anlægget er i hele perioden statens, og projektet finansieres 100 % af offentlige midler.

Betalingen for projektet i projekterings- og anlægsfasen afregnes løbende. De efterfølgende drifts- og vedligeholdelseskontrakter udbydes separat og afregnes løbende.

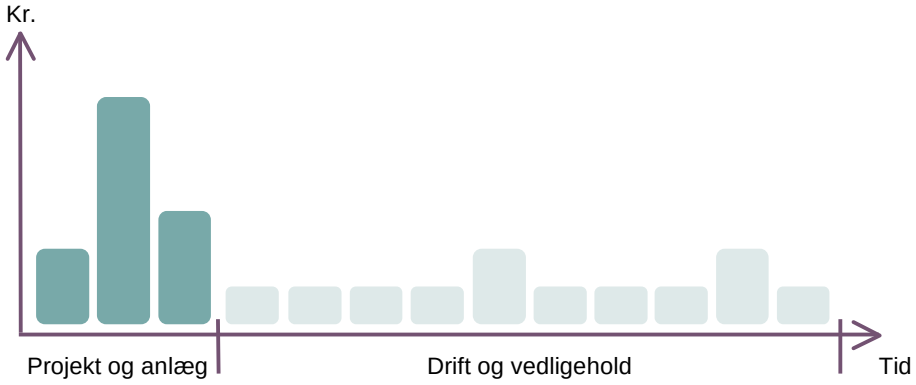
Organiseringen og betalingsmodellen er illustreret i nedenstående figurer:

Figur 2.2 Totalentrepriser

Organisering



Betalingsmodel



Kilde: COWI.

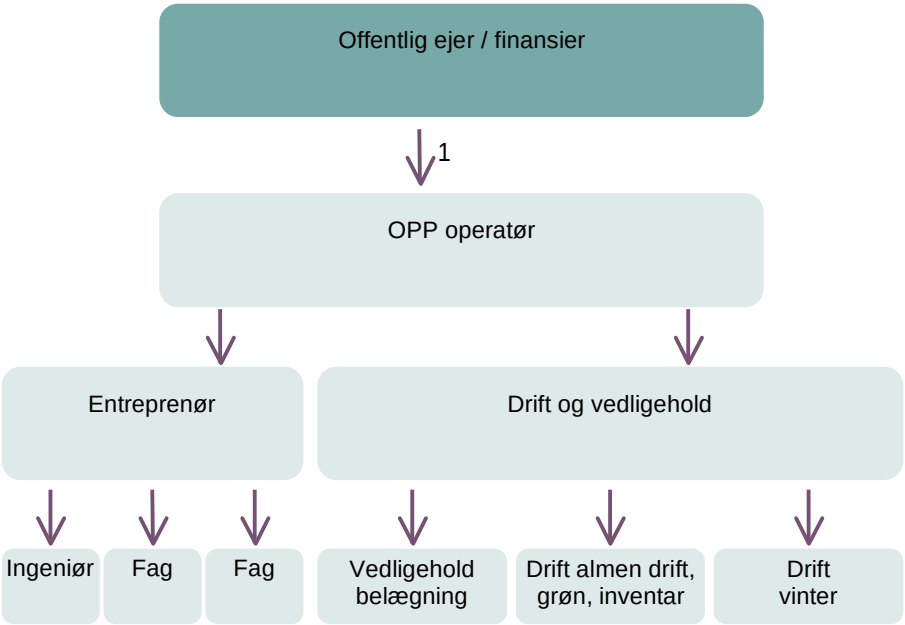
Totalentreprise med driftsaftaler
Totalentreprisen kan vælges suppleret med en aftale, der omfatter den efterfølgende drift af det omhandlede anlæg i en længere årrække. Anlægget vil i denne model fortsat være ejet af staten i hele perioden og finansieret 100 % af offentlige midler.

Bygherrens betalinger for totalentreprisen falder i projekterings- og anlægsfasen. Drifts- og vedligeholdelsesfasen afregnes kvartalsvis, og vil således ikke indeholde betalinger, der relaterer sig til omkostningerne i anlægsfasen. Betalingsstrømmen vil dermed afvige fra et traditionelt udbud ved, at der betales en fast kvartalsvis-ydelse til dækning af både drift og vedligehold i stedet for løbende drift- og større genopretningsomkostninger.

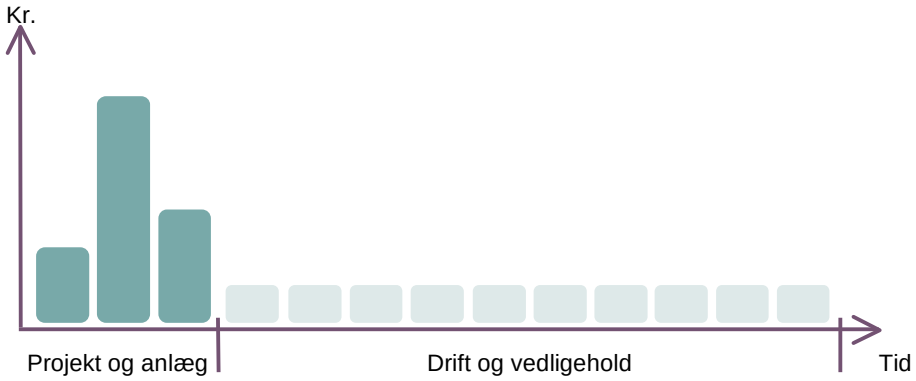
Organiseringen og betalingsmodellen er illustreret i nedenstående figurer:

Figur 2.3 Totalentrepriser med driftsaftaler

Organisering



Betalingsmodel



Kilde: COWI

Det forhold, at anlæg og drift kobles giver kontraktholderen incitament til at tænke totaløkonomisk og innovativt. Det forhold, at betalingen sker løbende kan dog indebære, at modellen har ikke samme økonomiske incitamenter som bl.a. OPP, som gennemgås nedenfor.

Problemet ved denne model er, at der ikke er nogen finansiel kobling mellem anlægsetableringen og driften. Hvis der eksempelvis skal ske en større ikke-planlagt reparation af anlægget på et tidspunkt i driftsperioden, så er der ingen til at bære ansvaret herfor idet Totalentreprenøren, der har placeret projektet i et projektselskab, ikke kan gøres ansvarlig herfor, og fordi der ikke er penge i projektselskabet.

Projektselskabet vil så i værste fald vælge at lukke ned. Hvis derimod det var selskabet, der helt eller delvist havde ansvaret for finansieringen af anlægget, så ville der være så store privatfinansielle interesser i projektet, at der også ville være eller kunne etableres midler til de fornødne udbedringsarbejder.

Modellen svækker formentlig endvidere totalentreprenørens incitament til projektoptimering, idet der ikke kan ske væsentlige tilbagehold i de løbende betalinger til total-/driftsentreprenøren i driftsfasen fordi de løbende betalinger - som jo ikke indeholder betaling af selve anlægsetableringen, men alene de løbende drifts- og vedligeholdsomkostninger - bliver for små til større tilbagehold. Incitamentsstrukturen bliver altså svækket ved denne model hvor det ikke er den private part, der tilvejebringer hele eller dele af finansieringen, idet der er for få penge, der i driftsfasen skal betales til total- og driftsoperatøren. Hermed svækkes tillige kontraktholderens incitament til at tænke totaløkonomisk og innovativt. Således har modellen ikke samme økonomiske incitamenter som de mere alment i udlandet kendte OPP-modeller, som gennemgås nedenfor. Modellen har ikke tidligere været afprøvet i Danmark.

3. Partnering

Partnering er en samarbejdsform, hvor bygherre, rådgiver og entreprenør går sammen om at finde og udvikle forbedringer på et givet projekt. Hensigten er at tilrettelægge et samarbejde, der indebærer, at alle kræfter koncentreres om at løse opgaven. Der er tale om en forholdsvis ny samarbejdsform på anlægsområdet.

3.1. Samarbejdskontrakter

Partnering i sin oprindelige form er en samarbejdsform, som anvendes i den private sektor, hvor en bygherre - ofte uden konkurrence - vælger en entreprenør til sit byggeri. Bygherren har forinden udarbejdet sine funktionskrav til byggeriet og et budget. Entreprenøren belønnes derefter med f.eks. halvdelen af de besparelser, han kan foreslå, uden at funktionskravene sættes over styr. Der kan samarbejdes med åbne regnskaber.

Udbuds- og konkurrencereglerne i den offentlige sektor tillader ikke en tilsvarende model for partnering. Vejdirektoratet har imidlertid udviklet en offentlig partnering model, der anvender flere af den private partneringmodels fordele. Modellen kaldes "Partnering med et udvidet samarbejde".

På de store komplicerede projekter, der udbydes som totalentrepriser kan det aftales, at partneringssamarbejdsformen indebærer, at bygherre og entreprenør deler såvel benefits som risici.

Dette indebærer, at såfremt man i løbet af projektet finder frem til billigere løsninger (det kan enten være ved at effektivisere processer, anvende helt andre løsninger eller anvende andre billigere materialer af samme kvalitet) så deler bygherren og entreprenøren den fordel, der er knyttet til den billigere løsning. Tilsvarende deler bygherren og entreprenøren udgiften, hvis det viser sig nødvendigt at anvende en dyrere løsning.

Erfaringer fra udlandet viser, at et engagement fra parternes øverste ledelser og en omfattende kommunikation mellem parternes virksomhedskulturer påvirkes af en partneringsproces. Det er derfor vigtigt med en fast forankring og forståelse af

konceptet i denne samarbejdsform i ledelsen både hos entreprenørerne og hos den offentlige bygherre, samt hos medarbejderne.

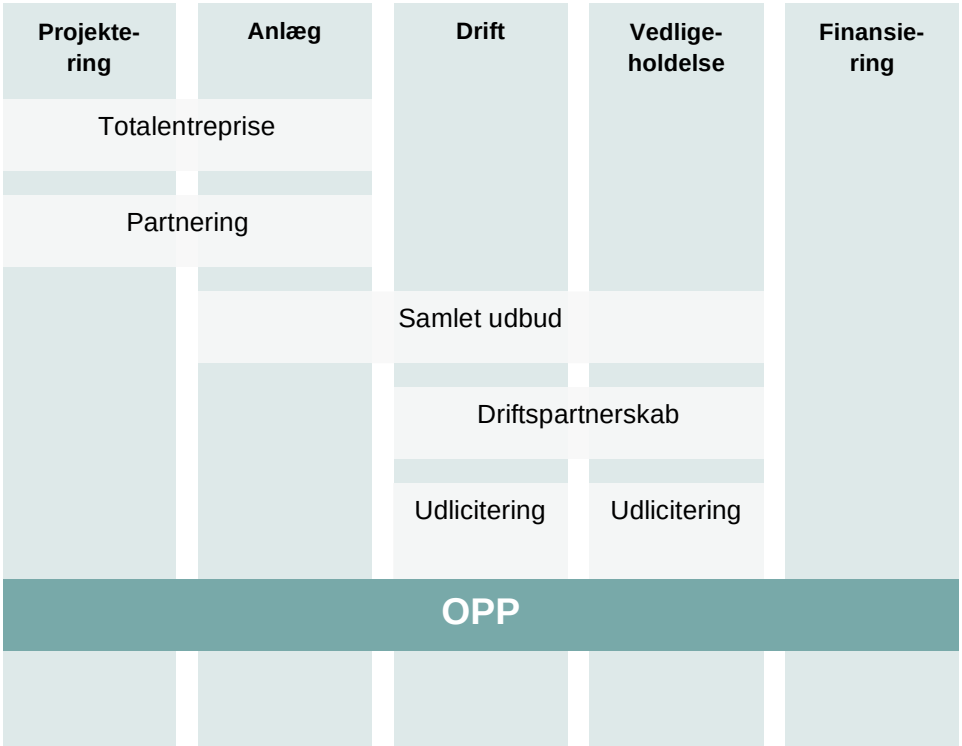
4. OPP

Hovedprincippet i Offentlig-Private Partnerskaber (OPP) er, at projektering, anlæg, drift, vedligeholdelse og finansiering udbydes som én samlet opgave.

Denne helhedsbetragtning vedrørende byggeri og drift, som skal foretages i forbindelse med projekteringen i tilbuds- og byggefasen, er et centralt element i OPP. Det er således centralt, at den private investor i OPP-konstruktionen anlægger dette helhedssyn i forhold til sin vurdering af OPP-projektets rentabilitet.

Princippet er illustreret i figur 1, hvor også en række af de øvrige omtalte entrepriseformer er indtegnet.

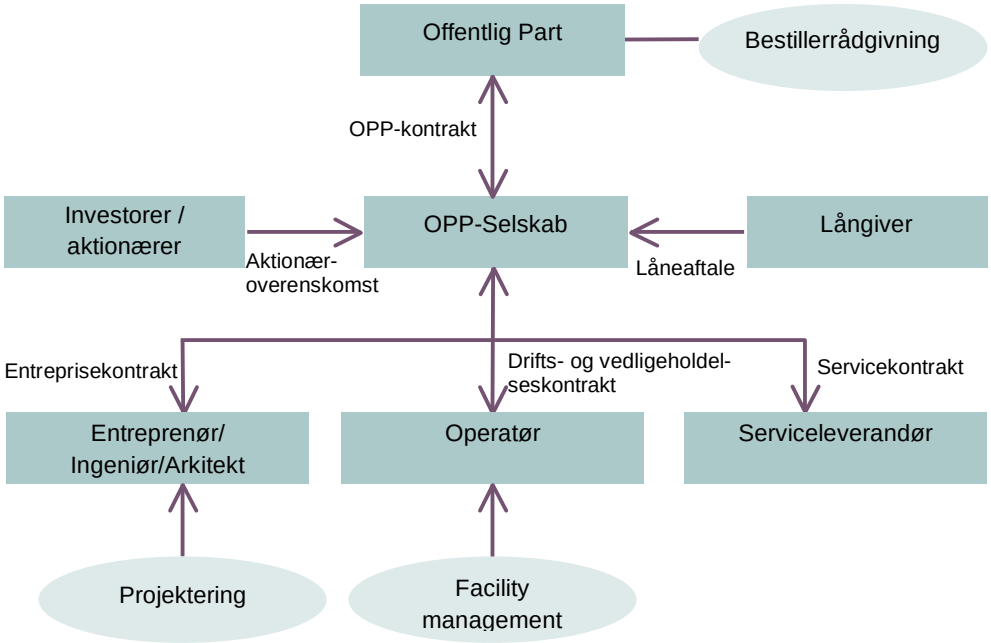
Figur 4.4 OPP-projektets delelementer



De traditionelle fag- og hovedentrepriser vedrører alene anlægsfasen, i totalentrepriser og partneringmodeller sammentænkes anlægsfasen med projekteringen.

Offentlig-Private Partnerskaber omfatter en sammentænkning og langsigtet optimering af projektering, anlæg, drift og vedligeholdelse af det pågældende stykke infrastruktur samt finansieringen af det samlede projekt – dvs. ansvaret for at fremskaffe finansieringen af den samlede investeringssum samt beløb til evt. periodiske vedligeholdelser eller reinvesteringer. Lånegiveren/bankens involvering er et element, der er med til at sikre, at projektet er rentabelt.

Figur 4.5 Organisering af OPP



De grundlæggende styrker ved OPP:

- OPP er baseret på en helhedsvurdering af, hvordan en opgave løses mest hensigtsmæssigt og med den bedste totaløkonomi – bl.a. via en sammenkædning af finansiering, udvikling, etablering og drift
- OPP i højere grad end traditionel udlicitering kan give rum til innovation både i organiseringen og håndteringen af opgaven. I OPP vil den private parts motivation til at tænke innovativt oftest være understøttet af en økonomisk incitamentsstruktur, det indeholder muligheder for både bod og gevinst.
- OPP indebærer et stærkt fokus på en hensigtsmæssig ansvars- og risikofordeling og dermed en bedre udnyttelse af de offentlige og private kompetencer, så disse supplerer hinanden bedst muligt
- OPP kan være med til at styrke forberedelsen og gennemførelsen af projekter, så de holder sig inden for de opstillede tids- og budgetrammer ved at give den private investor de rette incitamenter til at kontrollere opgaveløsningen[30].

En OPP-model indebærer, at bygherren (”bestiller”) indgår en f.eks. 30-årig aftale med et privat projektselskab, som herefter har ansvar for projektering, anlæg, drift, vedligehold og finansiering af projektet i en 30-årig periode.

[30] Regeringens handlingsplan for offentlig-private partnerskaber (OPP), 2004.

Anlægget finansieres og ejes af projektselskabet i en 30-årig periode og overdrages til staten ved kontraktens udløb eventuelt mod betaling af en tilbagekøbssum svarende til genanskaffelsesværdien, hvis dette beløb ikke er helt eller delvist indeholdt i de løbende betalinger. Ejerskabet af og tidspunkt for betaling af selve anlægget er i Danmark i høj grad beroende på de danske skattemyndigheders fortolkning af gældende regler – et forhold, der bør klargøres i forbindelse med OPP-projekter. Ifølge Kammeradvokaten er det afgørende, at den offentlige part ved kontraktens udløb ikke blot overtager godet uden nogen form for betaling. I så fald vil godet i kontraktperioden blive betragtet som værende ejet af det offentlige og ikke af OPP-selskabet. Bygherren udbetaler ingen penge for arbejdet før ibrugtagningen af anlægget.

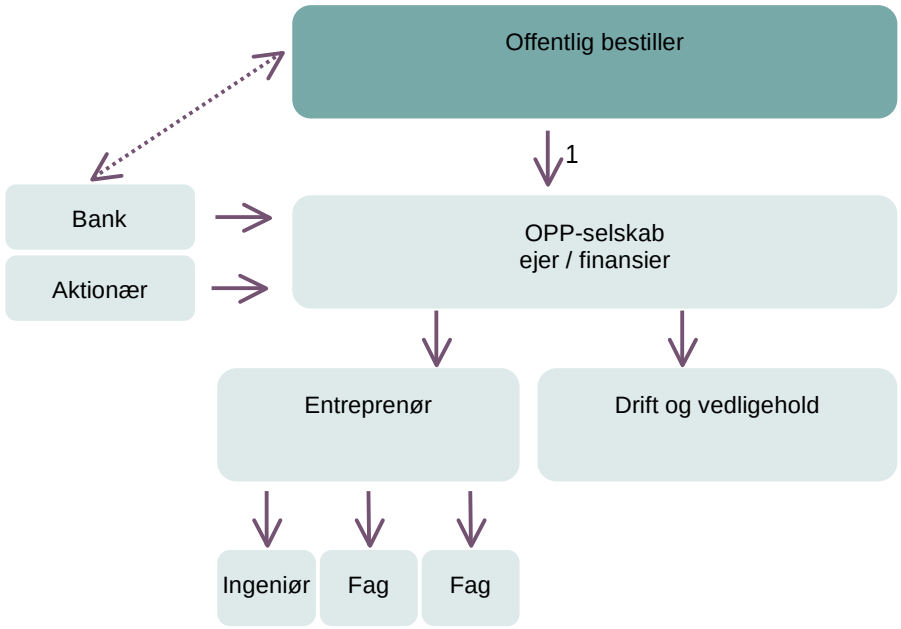
Betaling for anlæg, drift, vedligehold og finansiering sker i driftsfasen som kvartalsvise betalinger, og reguleres hvis anlægget ikke lever op til de i kontrakten definerede funktionskrav. Betalingerne kan omfatte rådighedsbetaling, betaling for drift og vedligehold, og forskellige incitamentsbetalinger, f.eks. bonus for høj trafiksikkerhed eller bøder for forsinkelser, og kompensationsbetaling (f.eks. for udsving i trafikmængderne).

Modellen har været brugt i Storbritannien og Holland og har også været testet på tre store vejprojekter i Norge. Konceptet har endnu ikke været testet på transportområdet i Danmark.

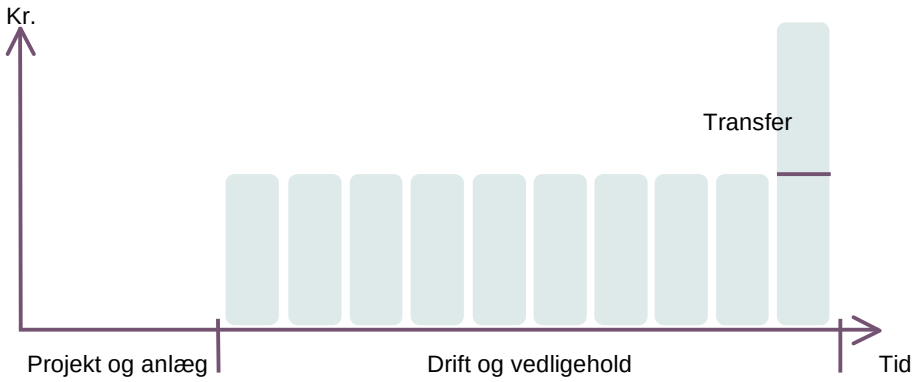
Organiseringen og betalingsmodellen er illustreret i nedenstående figurer:

Figur 4.6 OPP-kontrakter

Organisering



Betalingsmodel



Kilde: COWI

En OPP-model er baseret på, at al finansiering til projektets gennemførelse, herunder anlæg, drift og vedligehold, er den private kontraktpartners ansvar. Baggrunden for denne ansvarsfordeling er, at den private investor kun vil deltage med kapital, hvis projektet, der opfylder de oplistede mål er rentabelt. Inden en privat virksomhed (virksomhedsgruppe) kan afgive bindende tilbud på et OPP-projekt vil de finansielle partnere sædvanligvis have foretaget en tilbundsgående undersøgelse - såkaldte "due diligences" af - alle projektets tekniske, juridiske og finansielle elementer og risikoforhold. En sådan detaljeret og langsigtet vurdering adskiller OPP tilbudsafgivelsen både fra andre sædvanlige tilbud på anlægsentrepriser og fra de offentlige myndigheders traditionelle egen vurdering af projekternes samfundsøkonomiske rentabilitet.

4. 2. OPP varianter m.v.

4.2.2 OPP med delt offentlig og privat finansiering

Man kan forestille sig en OPP model, hvor finansieringen af anlægsudgifterne hidrører fra både en offentlig instans og den private sektor. Også her vil den private sektors deltagelse i finansieringen medføre, at de finansielle deltagere vil gennemføre dybtgående analyser til sikring af projekternes rentabilitet. Der er således proceduremæssigt næppe den store forskel i forhold til en OPP model, hvor hele finansieringen kommer fra private virksomheder.

Renten på den finansiering (lånet), som den offentlige part vil garantere, må dog formodes at være lavere end renten for den finansiering, der alene har sikkerhed i projektselskabets cashflow og aktiver. Selvom dette forhold samfundsøkonomisk ikke gør nogen forskel, så kan det betyde, at de umiddelbare løbende betalinger herved bliver lavere.

Det er en vigtig parameter ved den konstruktion, at de løbende betalinger til projektselskabet er store nok til at kunne rumme fradrag for midlertidige mangler i både adgangen til anlægget og vedligehold, hvilket er et centralt element i incitamentsstrukturen.

4. 2. 2. OPP med offentligt ejerskab

Modellen indebærer, at bygherren indgår en f.eks. 30-årig aftale med en privat operatør om projektering, anlæg, drift og vedligehold af anlægget i 30 år, samt finansiering i anlægsfasen.

Kontraktstrukturen er dermed meget lig modellen med privat ejerskab ovenfor. Ejerskabet til anlægget overdrages til staten ved ibrugtagning, men kun en begrænset del af aktivet (her antaget til 20 %) betales ved overdragelsen. Resten af anlægssummen og driftsbetalingerne betales i løbet af kontraktens løbetid.

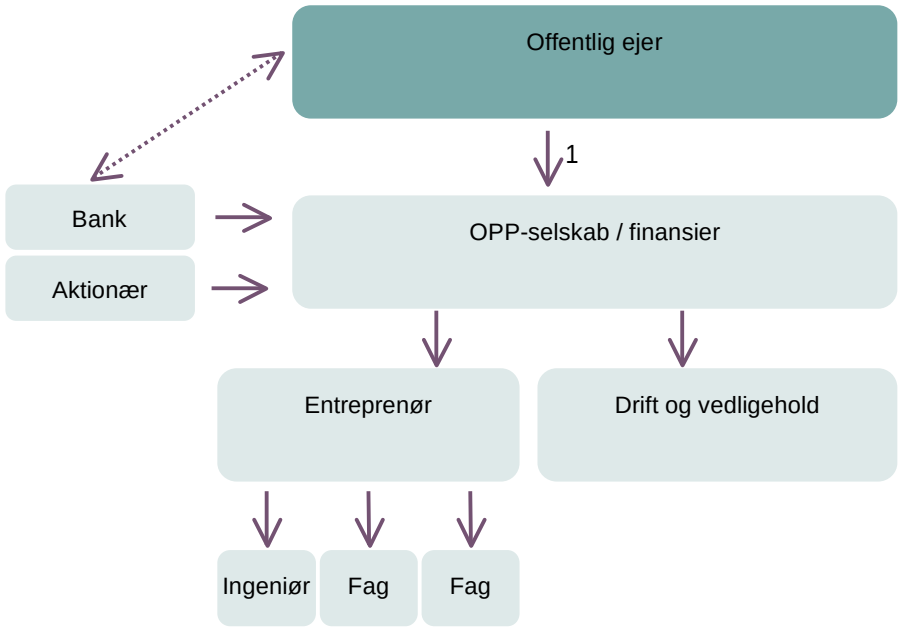
Den private bank, der låner til projektet har sikkerhed i OPP-kontrakten mellem stat og entreprenør og ikke som i modellen med privat ejerskab i selve aktivet.

Modellen indebærer, at den private part i princippet får samme type risici og økonomiske incitamenter som i modellen med privat ejerskab, uden at ejerskabet til anlægget overdrages til den private part.

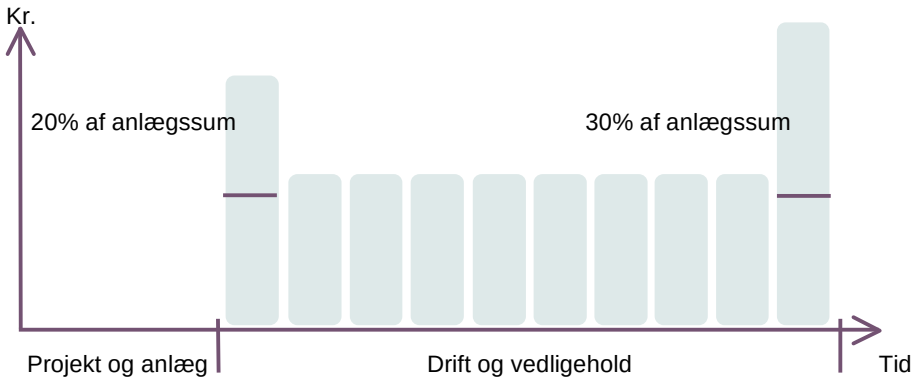
Organiseringen og betalingsmodellen er illustreret i nedenstående figurer:

Figur 4.7 OPP med offentlig ejerskab

Organisering



Betalingsmodel



Kilde: COWI

Bilag 3: Ny budgettering

I følgende afsnit beskrives det statslige bevillingssystem i forbindelse med anlægsinvesteringer på transportområdet. I den forbindelse redegøres også kort for det ny budgetteringssystem, som blev besluttet indført i efteråret 2006.

Bevillingssystemet for anlægsprojekter på transportområdet

Den politiske beslutning om at igangsætte store anlægsprojekter på trafikområdet træffes på to niveauer:

Niveau 1: På baggrund af projektbeskrivelse med tilhørende budget træffes beslutning om, at der skal udarbejdes et detaljeret beslutningsgrundlag, som hovedregel i form af en VVM undersøgelse.

Niveau 2: På baggrund af samfundsøkonomiske vurderinger og VVM-undersøgelse med tilhørende budget – eller lignende gennemarbejdet grundlag fremsættes forslag, f.eks. i form af forslag til anlægslov, for Folketinget, som på baggrund heraf træffer beslutning om projektet. Der vedtages endvidere bevillingslov for projektet.

1. Det eksisterende system

Den konkrete bevilling til projektet har udgangspunkt i det udgiftsoverslag, der udarbejdes i forbindelse med VVM-undersøgelsen af projektet.

VVM-redegørelsen, herunder den anslåede anlægssum, danner således – inkl. Evt. projektændringer i forbindelse med den politiske drøftelse af projektet – udgangspunkt for udarbejdelsen af en anlægslov for det pågældende projekt.
Anlægsloven indeholder – udover en teknisk beskrivelse af det omhandlede anlæg – en beskrivelse af projektets økonomiske konsekvenser, herunder en anslået anlægsudgift.

Projektet optages herefter med bevilling på finansloven i de år, hvor det faktiske anlægsarbejde skal udføres.

Når anlægsprojektet står færdigt, overgår det til driftsfasen og indgår i den almindelige driftsportefølje, herunder den almindelige prioritering af drifts- og vedligeholdelsesarbejder.

Projektet bevilliges med den forventede samlede anlægsudgift (omfattende anlæg, men ikke løbende vedligeholdelse) og med det forventede afløb hen over finansåret og de følgende tre år. Der indeksreguleres med vejindekset som opgøres jf. opgørelser fra Danmarks Statistik.

Vejdirektoratet har en særlig bevillingsbestemmelse, der giver mulighed for at afholde et merforbrug af den samlede årlige anlægsbevilling på finansloven svarende til op til 5 pct. Merforbruget overføres til efterfølgende finansår til udligning.

Såfremt der opstår egentlig merbevillingsbehov for allerede besluttede projekter kan dette enten hjemles i en ny finanslov eller ved at fremsætte et aktstykke for Finansudvalget. Forelæggelsesgrænsen er her som udgangspunkt 10 mio. kr. For projektændringer gælder dog, at disse forelægges, hvis totaludgiften øges med 10 pct. Eller 10 mio. kr.

Bestemmelserne i budgetvejledningen sikrer således, at der sker en politisk stillingtagen, dels i forbindelse med igangsættelsen af et projekt, dels såfremt der opstår merbevillingsbehov af en vis størrelse.

2. Ny budgettering

Der blev i oktober 2006 indført nye budgetteringsprincipper på Transport- og Energiministeriets anlægsområde.

Baggrunden var et ønske om at sikre bedre overensstemmelse mellem de budgetterede anlægsudgifter på tidspunktet for igangsætning af projektet og de endeligt realiserede udgifter.

Med de nye budgetteringsprincipper suppleres det hidtidige system med to nye instrumenter til forbedret budgettering: 1) Ekstern kvalitetssikring og 2) Erfaringsbaserede korrektionstillæg.

Den eksterne kvalitetssikring skal kvalificere og konsolidere projektgrundlaget, før der træffes beslutning, og de erfaringsbaserede korrektionstillæg skal sikre en større grad af sikkerhed i budgetteringen og et bedre grundlag for prioritering.

Reformen bygger bl.a. på udenlandske erfaringer og professor Bent Flyvbjergs studier vedrørende færdiggørelse af anlægsprojekter. [31]

1) Ekstern kvalitetssikring
Ekstern kvalitetssikring er en uafhængig vurdering af anlægsmyndighedens projektgrundlag og anlægsoverslag, som blandt andet vurderer, om det økonomiske overslag, den trafikale og tekniske løsningsmodel, projektets organisering samt den samfundsøkonomiske rentabilitet har en tilfredsstillende kvalitet.

De eksterne kvalitetssikringer anvendes både i første og anden beslutningsfase for anlægsprojekter med en forventet totaludgift over 250 mio. kr. En mere detaljeret kravspecifikation til hhv. niveau 1 og niveau 2 vurderinger vil blive udformet i forbindelse med gennemførelse af et antal pilotprojekter i løbet af 2007. Det drejer sig bl.a. om de fire tidligere amtslige projekter: Omfartsvejene ved Gørløse, Slagelse og Sunds, samt motortrafikvej Bredsten-Vandel.

2) Erfaringsbaserede korrektionstillæg
Der tillægges erfaringsbaserede korrektioner til de konsoliderede anlægsoverslag, så der opnås et bedre beslutningsgrundlag for prioriteringen af hvilke projekter der skal arbejdes videre med.

På niveau 1 tillægges et korrektionstillæg på 50 pct. af det kvalitetssikrede anlægsoverslag. På baggrund af det kvalitetssikrede anlægsoverslag og det erfaringsbaserede tillæg, træffes der eventuelt beslutning om videre, mere detaljeret undersøgelse, f.eks. i form af en VVM-undersøgelse.

[31] Professor Bent Flyvbjergs doktorafhandling med titlen "Megaprojekters politik og planlægning: Problemer, årsager, løsninger" (2007) afdækker problemer med vurdering af projekters omkostninger, fordele og risici, budgetoverskridelser, manglende indtægter m.v.

På niveau 2 tillægges et korrektionstillæg på 30 pct. af det kvalitetssikrede anlægsoverslag. Anlægsoverslaget inkl. korrektionstillægget danner grundlag for eventuel anlægslov eller lignende samt bevillingsloven. Korrektionstillægget på 30 pct. kommer dermed til at udgøre en bevilget reserve.

Bilag 4: Større kapitalfondes involvering i infrastrukturinvesteringer

	Kapitalfonde	Mio. $	
	Goldman Sachs	6.500	
	Macquarie Korea Infrastructure fund	964	
	JPMorgan	2.000	
	Alinda Capital Partners	3.000	
	ABN Amro	1.350	
	Gulf One Infrastructure Fund	2.000	
	Carlyle Riverstone Global E&P Fund III	3.800	
	IDFC	630	
	Carlyle Group	1.000	
	DIC & HSBC MENA Infrastructure Fund	500	
	RREEF	1.350	
	Carlyle Group and Riverstone Holdings	885	
	ZonesCorp Infrastructure Fund	272	
	Macquarie European Infrastructure Fund II	2.700	
	GE and Credit Suisse	1.000	
	Abraaj Capital	2.000	
	Morgan Stanley	3.000	
	Pan African Infrastructure Development fund	1.000	
	Climate Change Capital	1.156	
	Meridiam Infrastructure	810	
	Saratoga Asia Fund II	500	

	Emerging Capital Partners MENA Fund	225	
	Temasek	150	
	F2i Infrastructure Fund	2.700	
	Citigroup, Blackstone and IDFC	2.000	
	3i Infrastructure Ltd.	2.574	
	Atherstone India Invest	1.000	
	AMP Capital Investors	500	
	IL&FS Managers and ADIC Infrastructure	1.000	
	2i Capital Group	300	
	DLF Laing O'Rourke JV	1.500	
	Macquarie Infrastructure Group	1.000	
Ialt		49.366	

Kilde: Stanford University: "The rise of private infrastructure funds", juni 2007.

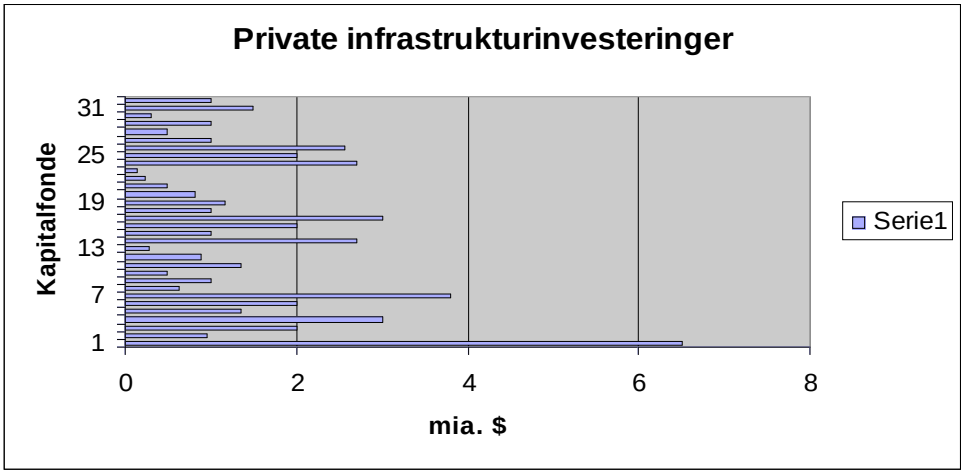


Table 4: Infrastructure Risk-adjusted Performance Analysis: Q3:1995-Q2:2006

Asset class	Average Annual Return	Annual Volatility[a, b]	Sharpe Index	Performance Rank[c]
Composite Infrastructure	22.38%	16.03%	1.05	3
Infrastructure	24.89%	23.42%	0.83	6
Toll Roads	25.65%	24.39%	0.82	7
Airports	8.05%	30.67%	0.08	10
Utilities	21.93%	15.65%	1.05	4
Unlisted Infrastructure	14.11%	5.83%	1.47	2
Direct Property	10.90%	1.46%	3.67	1
LPTs	13.75%	7.92%	1.04	5
Stocks	12.91%	10.97%	0.67	8
Bonds	7.20%	4.28%	0.39	9

Source: Authors' calculations from UBS (2006), PCA/IPD (2006)
Note:
a Annual volatility is the annualised standard deviation of the respective quarterly returns
b Property volatility has not be adjusted for valuation-smoothing
c Performance rank is based on the Sharpe index

Kilde: University of Western Sydney: "The significance of Infrastructure in investment portfolios", januar 2007.

Bilag 5: OPP-puljen

Tabel: Udmøntning af Transport- og Energiministeriets OPP-pulje

OPP-projekter	2005	2006	Ialt
Ny forbindelse mellem Frederiks-sund og Horns-herred	358.999,50	125.000,00	483.999,50
Letbane langs Ring 3 ved Kø-benhavn	458.588,00		458.588,00
Motorvej til Søn-derborg	1.039.092,89		1.039.092,89
Ny omfartsvej ved Næstved		275.937,50	275.937,50
Vejanlæg i Aal-borg		312.500,00	312.500,00
I alt	1.856.680,39	713.437,50	2.570.117,89

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Dato 14. september 2007
J. nr. 101-60

Dansk oversættelse af centrale dele af Eddingtonrapporten

Ved Infrastrukturkommissionens midtvejskonference den 22. august 2007 gav Direktør Niels Buus Kristensen, Danmarks TransportForskning, en indlæg om den rapport, Sir Rod Eddingtons afleverede til den britiske regering i december 2006.

Som et led i den britiske regeringens indsats for bæredygtig udvikling blev Sir Rod Eddington bedt om at rådgive om den langsigtede sammenhæng mellem transport og Storbritanniens økonomiske produktivitet, vækst og stabilitet.

./. Til brug for det videre arbejde i Infrastrukturkommissionen er forordet og afsnittet hovedkonklusioner og anbefalinger i sammenfatningsrapporten *The Eddington Transport Study - The case for action: Sir Rod Eddington's advice to Government* oversat til dansk.

FORORD

Kære finansminister og udenrigsminister

Som et led i regeringens indsats for bæredygtig udvikling blev jeg bedt om at rådgive om den langsigtede sammenhæng mellem transport og Storbritanniens økonomiske produktivitet, vækst og stabilitet. Det er mig en fornøjelse hermed at præsentere min rapport - Transportens rolle i at opretholde Storbritanniens produktivitet og konkurrenceevne.

Storbritanniens transportsystem understøtter et kolossalt antal rejser hvert år - 61 milliarder. Bredt beskrevet stiller systemet de rigtige forbindelser til rådighed på de rigtige steder for at understøtte de rejser, som er så vigtige for den økonomiske ydeevne. I Storbritannien har en større andel af indbyggerne end i noget andet europæisk land forbindelse til de strategiske vej- og jernbanenet, og Storbritannien har forbindelser mellem byerne, som giver forretningsrejsende mulighed for at rejse frem og tilbage samme dag. Investorer bedømmer meget rammende London til at være den mest attraktive by i Europa at gøre forretning i, og anser de internationale og nationale transportforbindelsers høje kvalitet for at være en væsentlig årsag til byens fortrin.

Denne rapport viser, at transportnetværkenes ydeevne vil spille en essentiel rolle i Storbritanniens fortsatte produktivitet og konkurrenceevne: En fem procents reduktion af den samlede rejsetid for alle erhvervsrejser på vejene ville betyde en omkostningsbesparelse på 2.5 million britiske pund - ca. 0,2 procent af bruttonationalproduktet. Gode transportsystemer understøtter produktiviteten i byområder, dybe og produktive arbejdsmarkeder og giver erhvervslivet mulighed for at høste agglomerationsfordelene. Transportkorridorer er den pulsåre i indenrigs- og udenrigshandel, som forstærker Storbritanniens økonomi.

Tilsvarende giver transportpolitik betydelig økonomisk udbytte i kraft af en række ordninger, som giver afkast, der er flere gange større end deres omkostninger, selv når miljøomkostninger er indregnet.

For at opretholde produktiviteten må transportpolitikken afspejle de økonomiske og strukturelle forandringer, som former Storbritanniens transportbehov. Betydningen af byer og store byområder som højproduktive centre i den servicebaserede økonomi bliver stadig større: 55 procent af pendlerrejser er til større byområder, og 89 procent af forsinkelser på grund af trængsel sker i byområder. Væksten i international handel giver et betydeligt bidrag til Storbritanniens økonomi: 28 procent af Storbritanniens nationalindkomst handles. I de sidste 40 år har faldende internationale transportomkostninger øget handlen hvilket har betydet over 2.5 procents stigning i Storbritanniens økonomi.

Selvom størstedelen af systemet fungerer godt, er det allerede klart at dele af systemet er alvorligt belastede, og der venter betydelige udfordringer for transport i fremtiden. Fortsat økonomisk vækst forventes at medføre stigende be-

lastning på transportsystemet - hvis der ikke gøres noget, vil 13 procent af trafikken være underlagt stop-start rejsemønstre i 2025. CBI (Confederation of British Industry) har udpeget transport som et af de tre fremtidige parametre for konkurrenceevnen.

På baggrund af transportudfordringernes store betydning, og det faktum at de vil være koncentreret inden for disse områder, viser min rapport, at de strategiske økonomiske prioritetsområder for langsigtet transportpolitik bør være de voksende byområder med stigende trængsel og deres opland; de vigtigste korridorer mellem byområder og de vigtigste internationale forbindelser.

Udfordringerne på dette område skal takles på en sofistikeret måde. Der er en væsentlig gevinst at hente ved at prissætte rigtigt på alle transportformer - og det giver mening både fra et økonomisk og et miljømæssigt perspektiv.

Samtidig bør regeringen løbende levere vedvarende investeringer, som er målrettet disse områder. Der er meget der skal gøres, og en koordineret indsats er påkrævet for at undgå transportproblemer i fremtiden.

For at sikre at denne investering bliver vellykket skal leveringskæden for transportbehov tilpasses de ændrede krav: Der er udfordringer for nationale, regionale og kommunale myndigheder, og for driften af planlægningssystemerne til større projekter.

Transportsektoren er også nødt til at spille en rolle i reduktion af udledningen af drivhusgasser. Jeg har længe argumenteret for, at transportsektoren, herunder også luftfart, bør bære sine fulde miljømæssige omkostninger for at klare denne udfordring. Min rapport og mine anbefalinger udbygger netop dette princip og argumenterer for, at alle transportbrugere bør betale for alle de eksterne økonomiske, samfundsmæssige og miljømæssige omkostninger, af både økonomiske, samfundsmæssige og miljømæssige grunde; derfor min stærke opbakning til road pricing målrettet mod trængsel. Som Sir Nicholas Sterns redegørelse viste, er sikring af miljøet også sikring af vækst, og jeg er meget taknemmelig for, at Sir Nicholas ville styre de akademiske bidrag til denne rapport.

Jeg redegør for mine argumenter, og de beviser der understøtter dem, i min hovedrapport. Der er over 350 sider i de fire bind. Jeg har også offentliggjort ti meget detaljerede understøttende dokumenter og et helt sæt bidrag fra interessenter online. Jeg har dog også skrevet en meget kortere og opsummerende rapport, som indeholder mine hovedkonklusioner og mine vigtigste anbefalinger: Jeg foreslår at læserne starter med den.

Jeg håber at De vil finde rapporten både interessant og overbevisende, og at den vil blive betragtet som et velfunderet bidrag til fremtidens transportpolitik i Storbritannien.

Sir Rod Eddington

HOVEDKONKLUSIONER OG ANBEFALINGER

1. Der er klare beviser for at et omfattende og højeffektivt transportsystem spiller en essentiel rolle for fortsat økonomisk velstand: En fem procents reduktion af den samlede rejsetid for alle erhvervs- og godsrejser på vejene ville betyde en omkostningsbesparing på 2.5 million pund - ca. 0,2 procent af BNP.

2. Historisk har nye forbindelser spillet en central rolle i perioder med hurtig økonomisk vækst i mange landes økonomi, men i en moden økonomi med veludviklede transportnetværk er det mere sandsynligt, at det er transportens begrænsninger, der har en effekt på et lands produktivitet og konkurrenceevne. F.eks. bygger Irlands nylige vækst især på et attraktivt investeringsmiljø og investering i kompetencer.

3. Transportnetværk understøtter produktiviteten og giver medgang i byområder og deres oplande, ved at gøre det muligt for folk at komme på arbejde, hvilket skaber dybe og produktive arbejdsmarkeder og giver virksomhederne i området mulighed for at høste agglomerationsfordelene. 55 procent af pendlerrejser er til større byområder. 69 procent af forretningsrejser er mindre end 25 km lange. 89 procent af forsinkelser på grund af trængsel finder sted i byområder, og agglomerationseffekten øger gevinsterne af visse transportordninger i London med op til 50 procent.

4. Transportkorridorer er pulsåren i indenrigs- og udenrigshandel, og øger både importen og eksportens konkurrenceevne. 28 procent af Storbritanniens nationalindkomst handles, og i de sidste 40 år har faldende internationale transportomkostninger øget handel og har betydet en stigning i Storbritanniens økonomi på over 2.5 procent.

5. Emissioner fra transportsektoren er en væsentlig og stigende kilde (ca. en fjerdedel i 2004) til Storbritanniens samlede udledning af drivhusgasser, selvom det vurderes at væksten i emissioner vil stabiliseres omkring 2010. Emissionerne har indflydelse på den langsigtede økonomiske vækst, idet de medvirker til den globale klimaforandring - hvilket også understøttes i den nylige Stern-redegørelse om de økonomiske konsekvenser af klimaforandringer. Transportsektoren må derfor spille en vigtig rolle i en samlet reaktion på denne udfordring. For at den kan det, er det essentielt, både fra et økonomisk og et miljømæssigt perspektiv, at transportens miljøpåvirkning afspejles fuldt ud i beslutningsprocessen. Transportsektoren, herunder også luftfart, bør bære sine fulde miljømæssige omkostninger. Således er konklusionerne i denne rapport baseret på analysr, som afspejler miljømæssige omkostninger og gevinster.

6. Forsinkelser og irregularitet i transportnetværket medfører direkte omkostninger for personer og erhverv, og påvirker både produktivitet og

innovation. Værdien af at eliminere trængsel på vejnettet ville være 7-8 milliarder pund af BNP om året. Det ville aldrig være økonomisk rationelt at eliminere trængsel fuldstændigt, men det viser at der er tale om betydelige summer.

7. Storbritanniens transportsystem understøtter et kolossalt antal rejser hvert år - 61 milliarder. Bredt beskrevet stiller systemet de rigtige forbindelser til rådighed på de rigtige steder for at understøtte de rejser, som er vigtige for den økonomiske ydeevne. I Storbritannien har en større andel indbyggerne end i noget andet europæisk land forbindelse til de strategiske vej- og jernbanenet, og Storbritannien har forbindelser mellem byerne, som giver forretningsrejsende mulighed for at rejse frem og tilbage samme dag. Logistikvirksomheder kan levere til over 75 procent af den britiske befolkning fra deres lagercentre i West Midlands med en halv dags lastbilkørsel. Investorer bedømmer meget rammende London til at være den mest attraktive by i Europa at gøre forretning i, og anser de internationale og nationale transportforbindelsers høje kvalitet for at være en væsentlig årsag til byens fortrin.

8. Transportefterspørgslen vokser hurtigt på grund af den fortsatte økonomiske vækst, og er tæt koncentreret på bestemte steder i netværkene på bestemte tider på døgnet. Derfor er dele af systemet under alvorligt pres. Hvis der ikke gøres noget, vil de stigende trængselsomkostninger spilde yderligere tid - prissat til ca. 22 milliarder pund - i England alene i 2025. Til den tid vil 13 procent af trafikken være underlagt stop-start forhold. Jernbanernes pendlerlinjer forventes at opleve yderligere overbelægning, og der vil være mange tog på intercitylinjerne, som enten er nået til eller overstiger deres pladskapacitet på strækningerne ind til byerne.

9. Fordi Storbritannien allerede har gode transportforbindelser, vil den væsentligste økonomiske udfordring være at forbedre det eksisterende netværk. Men der er ikke strategisk belæg for at gøre noget alle steder. For at opfylde sine økonomiske mål for transport bør regeringen prioritere indgreb på de dele af systemet, som er kritiske for den økonomiske vækst, og hvor der er klare signaler om, at disse netværk ikke fungerer.

10. På denne baggrund bør de strategiske prioriteter for langsigtet transportpolitik være de voksende og trængselsramte byområder og deres oplande, samt de vigtigste nationale og internationale korridorer, hvor der er tegn på stigende trængsel og irregularitet. Regeringen bør fokusere på disse områder fordi de bruges meget, er af stigende økonomisk betydning, og fordi de viser tegn på trængsel og irregularitet - og disse problemer bliver ganske givet betydeligt værre. Det er på disse steder at begrænsninger i transporten kan have en yderst negativ konsekvens for den økonomiske vækst.

11. Disse udfordringer bør takles med en sofistikeret blanding af transportpolitikker: Transportprojekter på disse steder giver gevinster, der er fire gange større end omkostningerne for mange transportordninger, selv når miljøomkostningerne er indregnet i vurderingen. Der er meget høje afkast på at udnytte de eksisterende netværk optimalt. Hvis man prissætter rigtigt på alle transportformer er der betydelige gevinster at hente: Road pricing kan give op til 28 milliarder pund i gevinst om året i 2025 (heraf er 15 milliarder pund direkte BNP-gevinst), og det giver god økonomisk og miljømæssig mening at prissætte miljøomkostningerne rigtigt for alle transportformer. Bedre udnyttelse af tiltag som f.eks. trafikstyring kan give afkast på helt op til 5 pund for hvert pund der gives ud, og en blanding af transportformer ved Heathrow ville give levetidsbesparelser på 1.7 milliarder pund.

12. Økonomiske argumenter taler stærkt for målrettet ny infrastruktur, som kan give meget høje afkast - de bedste ordninger giver 5-10 pund i afkast for hvert pund der investeres. Derfor bør regeringen sammen med den private sektor fortsat investere i transport. Alle prioritetsområderne giver gode afkast, men små projekter, som afhjælper flaskehalse, forskellige infrastrukturtiltag som støtter kollektiv trafik i byområder, og forbedret adgang til de internationale forbindelser er de tiltag, der højst sandsynligt giver de højeste afkast, nogle gange mere end 10 pund for hvert pund der investeres. Det er usandsynligt, at store projekter med spekulative gevinster, som ikke er baseret på gennemtestet teknologi, vil give attraktive afkast.

13. Hvis prisen der skal fastsættes rigtigt, skal der laves en omfattende vurdering af alle de økonomiske, miljømæssige og samfundsmæssige konsekvenser af transportpolitikker, inklusiv klimaforandringer. Det sikrer ikke bare, at der bliver taget højde for miljømæssige og samfundsmæssige konsekvenser, men også, fordi disse konsekvenser har økonomiske effekter, at den økonomiske vurdering er fornuftig. Som forventet viser baggrundsmaterialet, at afkastet fra transport reduceres når disse effekter inkluderes. For vejprojekter reduceres afkastet gennemsnitligt med et pund for hvert pund der investeres, selvom der er betydelige afvigelser: Effekten er mindre for mange tiltag, mens der er betydelige reduktioner i andre (op til 3-4 pund for hvert pund der investeres). Kollektive transportordninger i byområder kan give både miljømæssige og samfundsmæssige fordele.

14. Leveringskæden for transportbehov skal tilpasses de ændrede krav: Staten bør have en stringent og systematisk tilgang til politikudformning, og bør fokusere på målsætninger og levering af projekter med højt afkast, snarere end på transportformer og teknologier. Lokale myndigheder skal have det rette ansvar og beføjelse til at understøtte udviklingen i mønstret af lokale og regionale rejser. I ét område er der f.eks. op til ti lokale myndigheder samt en offentlig transportmyndighed (Passenger Transport Authority), som skal samarbejde om at udarbejde pri-

oriteter for den lokale bybus. Forsinkelserne og usikkerheden forbundet med planlægningen af større transportprojekter bør reduceres betydeligt - f.eks. krævede planlægningen af Thameslink over 30 tilladelser under fire forskellige love, og varede otte år.

15. I lyset af disse udfordringer må regeringen udvise betydelig forudseenhed for at kunne levere et transportsystem, som kan understøtte den fortsatte vækst i den britiske økonomi på det globale marked, samtidig med at den sørger for, at transport spiller sin rolle i at leve op til de miljømæssige udfordringer. For at dette skal kunne lade sig gøre anbefaler jeg følgende:

    1) For at dække den britiske økonomis ændrede behov, bør regeringen fokusere deres transportpolitik og investeringer på at forbedre de eksisterende transportnetværks ydeevne på de steder, som er vigtige for landets økonomiske vækst.

    2) I de næste 20 år bør de tre strategiske økonomiske prioriteringer for transportpolitik være: Trængselsramte og voksende byområder og deres oplande, de væsentligste nationale korridorer, samt de væsentligste internationale forbindelser, som viser tegn på stigende trængsel og irregularitet. Det er de dele af netværket, der bruges mest og som har størst økonomisk betydning.

    3) Regeringen bør anvende en sofistikeret blanding af transportpolitikker for at leve op til både de økonomiske og miljømæssige målsætninger. Politikken skal prissætte rigtigt (især afgifter for trængsel på veje og miljøafgifter for alle transportformer), og skal udnytte de eksisterende netværk optimalt. I lyset af de høje afkast som visse transportinvesteringer kan give, og på baggrund af en omfattende vurdering af de miljømæssige og samfundsmæssige omkostninger og fordele, bør regeringen sammen med den private sektor løbende investere målrettet i infrastruktur; i de projekter, som giver størst afkast, herunder mindre projekter som afhjælper flaskehalse.

    4) Den politiske proces bør være stringent og systematisk: Begynd med de tre strategiske økonomiske prioriteter, definér problemerne, overvej alle løsningsmulighederne på tværs af transportformer, ved hjælp af vurderingsmetoder, der inddrager alle miljømæssige og samfundsmæssige omkostninger og fordele, og fokusér investeringen på de bedste politikker.

    5) Regeringen bør sikre sig, at leveringssystemet er klar til de nye udfordringer, bl.a. ved at omstrukturere de lokale myndighedsforhold, og ved at reformere planlægningsprocessen for større transportprojekter ved at oprette en ny, uafhængig planlæg-

ningskommission, som kan træffe beslutninger om strategisk vigtige projekter.

16) Det er min overbevisning at, hvis regeringen implementerer disse anbefalinger, kan Storbritannien skabe og opretholde et moderne, responsivt og effektivt transportsystem. Et sådant system er nødvendigt for at forbedre oplevelsen for alle brugerne af landets transportnetværk, for at understøtte landets konkurrenceevne, øge den økonomiske produktivitet, og hjælpe britisk erhverv med at konkurrere på det globale marked. Samtidig kan regeringen leve op til de udfordrende miljømæssige målsætninger og forbedre livskvaliteten for alle der bor i landet.

17) Det skal bemærkes, at i Skotland og Wales (og Nordirland når decentraliseringen er gennemført) er det de decentrale myndigheder der skal fastlægge transportpolitikken. Derfor gælder anbefalingerne i denne rapport ikke de decentrale ansvarsområder.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

Dato 27. april 2007
J. nr. 101-60

Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. trafikplanlægning i Holland

Det foreslås, at der under Infrastrukturkommissionen etableres en arbejdsgruppe, der skal se nærmere på, hvordan der i Holland arbejdes med trafikplanlægning, herunder med at løse transportpolitiske og infrastrukturmæssige udfordringer.

1. Baggrund

Holland er et land, hvor der er gennemføres mange initiativer på det transportpolitiske område. Holland minder geografisk om Danmark, men har tre gange så mange indbyggere på et område, der svarer til ca. 2/3 af arealet af Danmark. Hollænderne har på den baggrund store transportpolitiske udfordringer med eksempelvis fremkommelighed og har dermed i dag en række af de transportpolitiske udfordringer, der i de kommende år vil blive aktuelle i Danmark. Endvidere er der gjort praktiske erfaringer med de løsningsmodeller og virkemidler, der på sigt kan overvejes i Danmark.

En række af de områder, hvor Holland er forgangsland, og hvor der er gennemført særlige initiativer, er anført nedenfor.

Trafikledelse
I Holland har man i en årrække arbejdet med trafikledelse som et middel til at optimere udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur. Man har bl.a. valgt at øge kapaciteten på særligt belastede motorvejsstrækninger ved at inddrage nødsporet til trafikafvikling. Dette sker rent praktisk ved at nedlægge sensorer i vejbanen, der registrere antal køretøjer, hastighed og trafikale hændelser, samt ophæng af signalskilte med rødt kryds/grøn pil over nødsporene.

Et andet trafikledelse tiltag, der er udbredt, er rampedosering d.v.s et trafiksignal, der placeres på rampetilkørslen til motorvejen, hvilket giver en mere smidig kørsel på motorvejene. Forsøg har vist, at ved flere rampedoseringsanlæg på en strækning opnås en forøget effekt ved en koordineret styring af anlæggene.

I Amsterdam er der i forbindelse med ”Parkér & Kør” faciliteter lavet et intelligent informations- og rutevejledningssystem på motorvejsnettet med variable trafikskilte.

Kollektiv trafik
Højhastighedstogforbindelsen, der åbner i 2008 mellem Amsterdam og Paris og stopper i Schiphol, Rotterdam, Antwerp, Bruxelles er gennemført som et OPP-projekt.

Der er i Holland indført et fælles rejsekort efter samme tekniske principper, som der påtænkes indført i Danmark.

Rotterdam havn
Rotterdam har verdens største havn med over 50 km kajanlæg. Havnen fungerer som en transithavn for skibsfarten på floderne Rhinen og Maas. Ved Rotterdam ligger Europort, verdens største oceanhavn, der blev opført i 1968. Havnen er interessant infrastruktur- og trafikplanlægningsmæssigt på grund af den store mængde af gods, der fragtes til og fra havnen.

Offentlig Privat Samarbejde (OPP)
Siden 2005 er alle infrastrukturprojekter i Holland, der overstiger 112,5 mio. € (ca. 845 mio. kr.) blevet vurderet m.h.p. at udbyde opgaven som et OPP-projekt.

”Mainportcorridor Zuid (PMZ)”, som er en moderne motorvejsforbindelse mellem Rotterdam i Holland og Antwerpen i Belgien, samt metroprojektet i bydelen ”Zuidas” i Amsterdam er aftalt gennemført som OPP.

Trafiksikkerhed
Holland har den bedste trafiksikkerhed i EU målt på antal dræbte pr. million indbygger i 2004. Holland har således tradition for et langsigtet og systematisk arbejde med trafiksikkerhed. I mange tilfælde er hollænderne gået foran med at afprøve nye tiltag og implementere disse i større skala

Modulvogntog
Holland har i perioden fra medio 2004 til november 2006 gennemført en forsøgsordning med modulvogntog på by - og landeveje. Holland har således relevante erfaringer med at øge køretøjernes produktivitet, der er interessant i lyset af det forestående forsøg med modulvogntog i Danmark fra 2008-2011.

Fysisk planlægning
Grundet den meget store befolkningstæthed i Holland har man i mange år anvendt fysisk planlægning som et virkemiddel bl.a. til at begrænse biltrafikken. Eksempelvis anvender man et system, hvor der i forbindelse med nybyggeri af erhverv er klare grænser for, hvor mange parkeringspladser der må etableres.

2. Arbejdsgruppens opgaver

Arbejdsgruppen skal undersøge den hollandske trafikplanlægning med henblik på at opstille fremadrettede anbefalinger til Infrastrukturkommissionen.

Arbejdsgruppen skal i den forbindelse på studietur til Holland, hvor formålet er at inspicere nyere transportpolitiske initiativer og mødes med relevante hollandske myndigheder og forskningsmiljøer. Studieturen gennemføres d. 28.-29. juni 2007.

Arbejdsgruppen skal supplere med bidrag om de hollandske erfaringer til Infrastrukturkommissionens arbejdsgrupper om henholdsvis OPP og ITS.

Arbejdsgruppen udarbejder et arbejdspapir, som drøftes i Infrastrukturkommissionen i august 2007.

3. Arbejdsgruppens sammensætning

Det indstilles, at arbejdsgruppens formand bliver prof. på Københavns Universitet Christian Wichmann Matthiesen.

Det indstilles desuden at Orla Petersen, Gruppeformand, 3 F's Transportgruppe og Jane Wickmann, Direktør Teknologisk Institut indgår i gruppen.

Der tages i forbindelse med kommissionens møde den 16. maj 2007 nærmere stilling til arbejdsgruppens sammensætning.

Gruppen sekretariatsbetjenes af kontorchef Flemming Schiller og specialkonsulent Thomas Jørgensen, Transport- og Energiministeriet.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Afrapportering fra arbejds-gruppe under Infrastruktur-kommissionen vedr. trafik-planlægning i Holland

1. Indledning og sammenfatning 2
1.1. Sammenfatning 3

2. Facts om Holland 6
2.1. Randstad 8

3. Planlægning i Holland 9
3.1. Fysisk planlægning 9
3.2. Mobilitetsplanlægning 13

4. Særlige emner 18
4.1. Metropolernes betydning 18
4.2. Højhastighedstog 19
4.3. Brug af OPP 21
4.4. Gods 22
4.5. ITS 22

Bilag 1 – kommissorium 24

1. Indledning og sammenfatning

Som en del af Infrastrukturkommissionens arbejde blev der på kommissionens møde den 10. januar 2007 nedsat en arbejdsgruppe der skulle undersøge, hvordan der arbejdes med trafikforhold i Holland. Der blev udarbejdet et kommissorium for arbejdsgruppen. Formålet med arbejdet i nedenstående figur. Hele kommissoriet et vist i bilag 1.

Figur 1.1 Formål med arbejdsgruppen vedr. Holland

Se nærmere på, hvordan der i Holland arbejdes med trafikplanlægning, herunder med at løse transportpolitiske og infrastrukturmæssige udfordringer.

Der blev gennemført en studietur til Holland den 28. til 29. juni med deltagelse af 5 medlemmer fra Infrastrukturkommissionen samt 2 repræsentanter fra kommissionens sekretariat. Fra Infrastrukturkommissionen deltog:

Christian Wichmann Matthiessen (formand for arbejdsgruppen)
Per Henriksen
Erik Østergaard
Jane Wickmann
Flemming Smidt (i stedet for Orla Petersen)

Fra sekretariatet deltog:

Flemming Schiller
Jesper Kaae

Peder Baltzer Nielsen fra Infrastrukturkommissionens sekretariat var forhindret i at deltage.

1.1. Sammenfatning

I Holland er den politiske prioritering inden for transport og planlægningsområdet på mange måder forskellig fra Danmark. Noget er betinget af den særlige hollandske geografi, andet formodentligt af særlige traditioner mens andet kan være betinget af de løbende politiske prioriteringer. Det er således ikke direkte muligt at overføre den hollandske måde at indrette sig på til danske forhold, og det er ikke nødvendigvis således at løsninger, som er vurderet hensigtsmæssige i Holland også vil være det i Danmark. Der er imidlertid en række erfaringer fra Holland, som kan give nyttig inspiration til danske forhold.

Nedenstående Figur 1.2 viser i venstre kolonne arbejdsgruppens bud på en række af de væsentligste hollandske løsningsmodeller, strategier og prioriteringer i forhold til transportplanlægning og udviklingen af infrastrukturen. I højre kolonne er disse erfaringer fra Holland perspektiveret til danske forhold med angivelse af initiativer m.v., som kan overvejes nærmere.

Figur 1.2 Hollandske erfaringer og eventuelle overvejelser

Erfaringer fra Holland	Perspektiver i Danmark
At samordning mellem fysisk planlægning og trafik- og transportplanlægning har en stærk position i Holland.	Nye planlægningsinstrumenter, som kan helhedsplanlægge bysystemplanlægning og infrastrukturplanlægning.
At planlægning af kompression af byerne og af byudviklingen har høj prioritet i Holland og at det på kort sigt indebærer dyre løsninger, men på lidt længere sigt giver betydelige gevinster målt både i økonomi og i miljøpåvirkning.	Nye reguleringsinstrumenter med sigte på fortætninger frem for byudvikling på bar mark.
At trafikal infrastruktur planlægges i forhold til byudvikling og at kollektiv trafik bringes i spil i initialfasen og implementeres proaktivt. F. eks. planlægger man motorvejsudbygning og "light rails" i samme	Inddragelse af muligheder for letbaner i nye relevante motorvejsanlæg indenfor nuværende og kommende byområder.
At det er de store byer, der er nøglen til vækst og samfundsudvikling og at deres infrastruktur skal prioriteres ligesom adgangen fra byerne til det internationale kontaktniveau.	Tilgængelighed og intern funktionalitet i Hovedstadsområdet og Østjylland prioriteres. Byplanlægning, hvor arealer tæt på den kollektive trafiks hovedfærdselsårer, anvendes til fortættede boligområder.
At de hollandske trafiksystemer er netværk, hvor man kan drage fordel af intelligente trafikstyringssystemer (dynamic traffic management) og fysiske løsninger (tidal flow lanes, brug af hard shoulders og relateret hastighedsbegrænsning i myldretid).	Udvikling af egentlige netværk i Hovedstadsområdet med henblik på at optimere udnyttelsen af intelligente løsninger.
At man satser på udbygning og udvikling af de eksisterende netværk (veje, baner) og ikke på at udvikle nye linier.	Vurdere muligheder og konsekvenser ved udbygninger i eksisterende korridorer i sammenhæng med muligheder for etablering af nye.
At man satser på "Main Transport Corridors", hvor motorvejene udbygges til seks spor og hvor banerne prioriteres i parallelforløb.	Vurdere mulighederne for forstærket netværk i de centrale dele af det store H.
At man prioriterer "state of the art", når det gælder infrastrukturelle systemer. High Speed Train linie fra Amsterdam til Bruxelles (125 km, pris 50 mia. kr., OPP-projekt) knytter sig til det europæiske TGV-netværk.	Etablere et opdateret vidensgrundlag om TGV-togsystemer herunder viden om opkobling til det europæiske netværk via Femern Bælt og videreføring til Skandinavien.
At man satser på alternativer til lastbilstrafik i form af ny godstogssystematik og i form af pramtrafik (som er væsentlig billigere end lastvognstrafik). Hertil kommer nye restriktioner for lastbiltrafikken	Forstærket indsats for udbygget samspil mellem transporten i havne, på jernbaner og veje.
At man har en aktiv holdning til at være et transitland, og tilstræber at maksimere national "value added" fra den funktion.	Med udgangspunkt i en erkendelse af fordele og ulemper ved Danmarks geografiske placering, vurdere hvordan vi i højere grad kan

	drage nytte heraf.

2. Facts om Holland

Holland har et areal på 33.883 km² og et indbyggertal på ca. 16,3 mio. mennesker. Regeringen er lokaliseret i Haag mens hovedstaden er Amsterdam der samtidig er den største by med et indbyggertal på ca. 735.000.

Figur 2.1 Holland

Ministeriet for transport, offentlige arbejder og vand (Ministerie van Verkeer en Waterstaat) har ansvaret for den hollandske transport politik. Endvidere har ministeriet ansvaret for at hindre og beskytte ved oversvømmelser.

Administrativt er landet desuden delt op i 12 provinser med hver deres provins regering. Rotterdam rummer Europas største havn og Amsterdam (Schiphol) Europas 4. største lufthavn.

Holland adskiller sig på mange måder markant fra Danmark. En meget stor del af landet ligger således under havets overflade. Det bliver beskyttet via en stort system af diger og tørholdt via et meget omfangsrigt kanalsystem. Endvidere er antallet af indbyggere over 3 gange højere end i Danmark på et areal lidt større end Jylland. I nedenstående figur er vist en række nøgletal for Holland sammenlignet med Danmark.

Figur 2.2 Sammenligning mellem Holland og Danmark

Nøgletal	**Holland** (1)	**Danmark** (2)
Totalt areal	41.526 km^2	43.094 km^2
Areal land	33.883 km^2	42.394 km^2
Areal vand	7.643 km^2	700 km^2
Antal indbyggere	16,3 mio.	5,3 mio.
Indbyggere pr. km^2	481	125
Km jernbane	2.660	2.323
Km motorvej	2.370	1.070
Fordeling transport middel (godstrafik)		
Lastbil	59 pct.	75 pct.
Tog	31 pct.	4 pct.
Skib (indland)	10 pct.	1 pct.
Fordeling transport middel (persontrafik)		
Bil	77 pct.	75 pct.
Kollektiv transport	12 pct.	14 pct.
Cykel	8 pct.	6 pct.
Øvrigt	2 pct.	5 pct.
Trafiksikkerhed		
Antal dræbte p.a.	817	
Antal sårede p.a.	18.420	

Kilde: (1) Programmanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland, (2) Transport- og Energiministeriet

Des ses af ovenstående figur, at der er en markant anderledes fordeling mellem Holland og Danmark af transportmidler inden for godstrafikken. Særligt togtrafikken har en meget høj andel. Det kan bl.a. skyldes at en stor del af det gods og de containerne der ankommer til Rotterdam Havn bliver distribueret videre via jernbanen. Skibstrafikkens høje andel er en naturlig følge af de mange vandveje i Holland.

Vejinfrastrukturen i Holland er bygget op som et sammenhængende net. Det betyder bl.a., at trafikafviklingen i en del af et område ofte påvirker trafikafviklingen i en anden del af et område. Kødannelser ét sted kan måske løses ved, at der forta-

ges en kapacitetsudvidelse et andet sted, som får den samlede trafik til at forløbe bedre. Nettet er så fintmasket, at der reelt er flere alternativer ruter fra punkt A til B, hvilket giver en fleksibilitet i forhold til en overordnet optimering af trafikstrømmene. Hvis der f.eks. der opstår en ulykke på en vejstrækning kan bilisterne via trafikledelse ledes af en alternativ rute.

2.1. Randstad

Randstad er betegnelsen for den hollandske storbyregion, som omfatter byerne Amsterdam , Rotterdam, Haag, Utrecht, Delft, Leiden, Harlem og en række mindre centre. Tilsammen er der 6 mio. indbyggere på et område på størrelse med Fyn. Betegnelsen Randstad henviser til at byerne danner et hesteskoformet bånd omkring et agrarlandskab. Randstaden er Hollands økonomiske centrum, som trækker store dele af udviklingen i resten af landet.

Randstaden udgør en funktionel byregion med stor forskel i specialisering for de enkelte byenheder, med overordnede fælles terminaler (Schiphol lufthavn og Rotterdam havn).

Videreudviklingen af infrastrukturen omfatter udbygning af eksisterende trafikkorridorer, etablering af nye og indføring af helt nye netværk, aktuelt med etablering af en TGV-linie mellem Amsterdam og Bruxelles. Randstand er vist med gul signatur i figur 2.3.

Figur 2.3 Randstad

3. Planlægning i Holland

Det hollandske planlægningssystem er bygget op af to søjler nemlig "National Spatial Strategy" og "National Traffic and Transportation Planning". Begge sektorer fremlægger dokumenter, som er politisk godkendte og som hver har dannet grundlag for udviklingen i en årrække. F.eks. har man siden 1956 publiceret fire "National Document on Psycical Planning. Man tilstræber en samordning mellem de to sektorer men der er ikke udarbejdet et fælles strategisk dokument.

Efter Anden Verdenskrig har planlægning i Holland haft forskellige paradigmaer, hvilket er gengivet i nedenstående figur 3.1.

Figur 3.1 Paradigmer for planlægningen i Holland

1956 - 1973: Optimisme, hastig vækst, overcrowding af Randstad

1974 - 1993: Usikkerhed, miljøet på dagsordenen, byfornyelse

1983 - 2000: Politik om balance mellem Randstad og miljøet, reduktion i bil-mobilitet, større vægt på den private sektor (OPP)

2000 - 2010: Decentralisering, integreret fysisk planlægning, mobilitet skal faciliteres

Kilde: Christian Wichmann Matthiessen

3.1. Fysisk planlægning

Grundet den meget store befolkningstæthed og de særlige geografiske forhold i Holland har man i mange år haft tradition for at anvende fysisk planlægning. Således blev planlægning allerede i 1700-tallet anvendt i forbindelse med inddæmning af land. Siden Anden Verdenskrig har staten udarbejdet en række nationale fysiske planer, hvoraf den seneste er fra 2005.

Det seneste paradigme for den fysiske planlægning i Holland er byfortætning (compaction planning). Den hollandske stat har udarbejdet nedenstående definition af begrebet.

Figur 3.2 Definition af "compaction"

Spatial concentration of urban and economic functions (housing, working, facilities) and infrastructure within a certain area.

Kilde: Programnanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Der er udlagt 6 områder i Holland til byfortætning jf. nedenstående figur 3.3.

Figur 3.3 Kort over byfortætningsområder

Baggrunden for overhovedet at vælge fortætningsstrategien skyldes at de hollandske byer efter Anden Verdenskrig har spredt sig over et meget stort areal jf. figur 3.4.

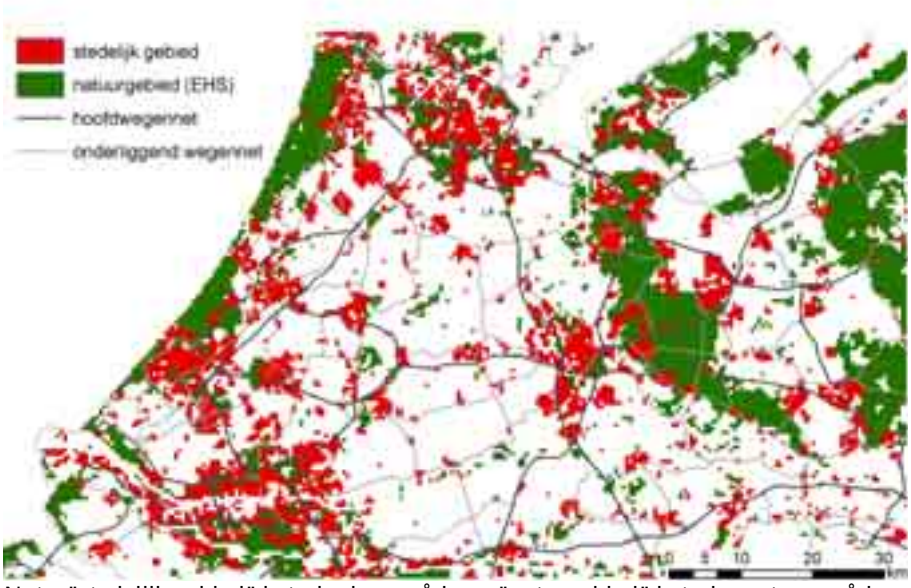
Figur 3.4 Byudviklingen fra 1950 til 2010 i Randstadområdet

1950

2010

Det hollandske transportministerium har fået gennemført en evaluering af fortætningsstrategien.[1] Der er bl.a. gennemført en vurdering af, hvilke konsekvenser det ville have for det hollandske samfund såfremt fortætningsstrategien ikke var gennemført. På figur 3.5 og 3.6 er to kort der viser forskellen i udbredelsen af byerne med og uden byfortætningsstrategi.

Figur 3.5 Byudvikling med fortætningsstrategi

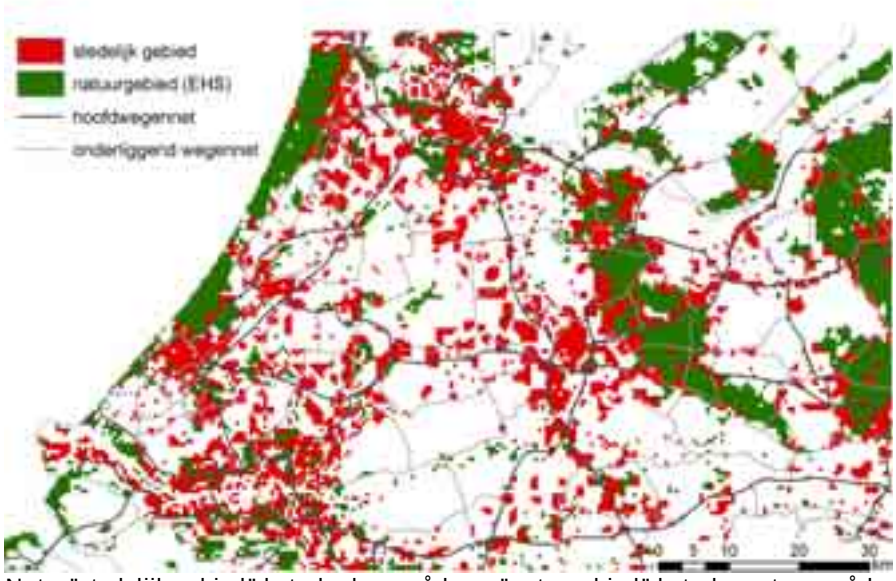


Note: "stedelijk gebied" betyder byområde og "naturgebied" betyder naturområde.

Kilde: Programnanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

[1] Ex post evaluation of thirty years of urban compaction og Urban compaction as a robust strategy for the future, Karst Geurs, Milieu- en Natuur Planbureau

Figur 3.6 Byudvikling uden fortætningsstrategi



Note: "stedelijk gebied" betyder byområde og "naturgebied" betyder naturområde.

Kilde: Programnanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Som det kan ses af ovenstående figurer har strategien haft en vis effekt i spredningen af byerne. Der foretaget en vurdering af en række af fortætningsstrategien effekter, hvilket fremgår af figur 3.7.

Figur 3.7 Vurdering af konsekvenser i tilfælde hvor byfortætningsstrategien ikke var gennemført

- Higher % built up area
- Less nature, more split up nature
- 5-10 % higher car use
- More emissions
- More road congestion
- 5 – 25 % less accesibility of population and jobs

Kilde: Programnanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Fortætningsstrategien er således et virkemiddel der kan bidrage til at mindske byspredningen og dermed bilafhængigheden.

Det erkendes, at planlægningen på kort sigt indebærer dyre løsninger, men på lidt længere sigt giver betydelige gevinster målt både i økonomi og i miljøpåvirkning, bl.a. jf. figur 3.8.

Figur 3.8 Vurdering af fysisk planlægning

"It is better to invest in spatial policy than in transport policy".

Kilde: Programnanager Rianne Zandee, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

3.2. Mobilitetsplanlægning

Det hollandske transportministerium har foretaget en vurdering af, en række trafikale og trafiksikkerhedsmæssige udfordringer i Holland, jf. figur 3.9.

Figur 3.9 Trafikale udfordringer i Holland

Traffic safety
- Fatalities 817 (2005)
- Hospitalised 18.420 (2002)

SAfety costs
- € 5.000.000.000, per year

Queues and congestion
- 120 daily traffic jam locations
- Average lenght 3,2 km
- Average duration 65 min

Congestion costs
- € 800.000.000, per year

Kilde: Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Der er overvejet forskellige virkemidler der kan løse de stigende trængselsproblemer i Holland, jf. figur 3.10.

Figur 3.10 Overordnede virkemidler overvejet i Holland

Building
- Very effective, expensive, long

Pricing
- Politically difficult

Traffic Management
- Effective, less expensive and quick

Kilde: Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Det hollandske parlament blev i 2005 enige om et politisk dokument om mobilitet (Nota Mobiliteit 2004-2020), der udstikker en række overordnede indsatser på transportområdet. Baggrunden og en række af overordnede principper for politikken er vist i nedenstående figur 3.11 og 3.12.

Figur 3.11 Baggrund for mobilitetsplanen

In late December 2005, a large majority of the Lower House of parliament agreed to the Mobility Policy Document, which describes how the Ministry of Transport and Water Management will seek to get the population of the Netherlands moving, and keep it moving, between 2010 and 2020.

This predictability is the largest advantage of the transport and water management policy until 2020 outlined in the Mobility Policy Document. The document indicates the minister's chosen course and implementation schedule, which the implementation paper puts into practice.
The document is intended to increase reliability on roads, rail and water. The goal is for 95 per cent of travellers to arrive at their destination on time. In 2020, traffic jams will be 40 per cent shorter, despite a 20 per cent increase in passenger transport and an increase of 40 to 80 per cent in goods transport.

The Mobility Policy Document is an extension of the Spatial Policy document for traffic and transport and has been drawn up in conjunction with the decentralised governments. Furthermore, advice from societal parties has been included in two core points of the paper: public transport and price policy.

Kilde: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Figur 3.12 Overordnede principper for transportpolitikken i Holland

The economy will have priority, which includes more attention to the main connection axes and the mainports of Rotterdam and Schiphol.

Door-to-door travel is the central issue. A large part of a trip covers urban areas on infrastructure networks with multiple administrators, so it is important for governments to work together better and regions will have more tasks and authority.

Kilde: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Det hollandske fokus er således mere på at styrke tilgængelighed og fremme mobiliteten end på selve infrastrukturen. På baggrund af de overordnede principper er der udstukket en række politiske mål, vist i figur 3.13.

Figur 3.13 Politiske mål i the Mobility Policy Document

Key issues (limited selection)

- Improve accessibility and enable traffic and transport growth
- Reliable and predictable door-to-door trips
- Network wide cooperation
  - Priority for main transport corridors
  - Incident management
  - Traffic management and information to be improved
- Road pricing necessary
- Permanent safety improvements

Kilde: Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Transportpolitikken er udmøntet i en række mere konkrete målsætninger, jf. figur 3.14.

Figur 3.14 Hollandske målsætninger for transportpolitikken

- 95 pct. af alle rejsende i 2020 skal nå deres mål til tiden
- Trængslen skal være reduceret med 40 pct.
- Antal trafikuheld per kørt km halveret
- Den kollektive transport skal være pålidelig og komfortabel
- Transportens andel af luftforurening skal være halveret

Kilde: COWI, Service- og kvalitetsmål i transportsektoren, baggrundsnotat til brug for Infrastrukturkommissionens arbejde

I perioden fra 2010 til 2020 forventes der afsat 80 mia. € (ca. 600 mia. kr.) til at implementere politikkerne i Nota Mobiliteit 2004-2020. Heraf vil 30 mia. € blive anvendt til vedligeholdelse.[2]

På vejområdet er der på grund af Hollands særlige geografi og store befolkningstæthed kun planlagt relativt få nye veje mens der er planlagt vejudvidelser mange steder, jf. nedenstående figur 3.15.

[2]Kilde: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Figur 3.15 Planlagte udvidelser af motorveje

På kollektivtrafikområdet er der opstillet en række politiske mål jf. nedenstående figur 3.16.

Figur 3.16 Politiske mål for den kollektive transport

Attractive alternative to the private car
Increase PT modal share in mobility market
Network planning & route management
Facilities at interchange & station design
Enhance operating efficiency & safety
Improve fare-box cost recovery ratio
Market liberalisation
Open market tendering for concessions
Bonus & malus clauses in performance contract
Raise passenger satisfaction

Kilde: Senior Advisur Francis Cheung, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

4. Særlige emner

I Holland arbejdes der med en række transport- og planlægningsmæssige emner, der kan være interessante set i en dansk kontekst. Nedenfor er beskrevet en række af disse emner.

4.1. Metropolernes betydning

Professor Leo van den Berg, European Institute for Comparative Urban Research (Euricur), Rotterdams Universitets økonomiske fakultet holdt oplæg om urban development.

Byer med en stærk vidensbasis i kombination med en stærk økonomisk basis er aktuelt nøgler til udvikling og succes. De er ofte kendetegnede ved livskvalitet, ved social mix uden for mange ekstremer, ved en stærk ekstern tilgængelighed, og ved at være så store at specialiseringen er drevet til et højt niveau. De rummer et spektrum af økonomisk aktivitet og deres fundament af viden er omfattende. Sådanne metropoler koncentrerer produktion, forarbejdning, udveksling og markedsføring af viden.

Storbyerne er nøglen til vækst og udvikling, fordi videnssamfundet præmierer udvikling, spredning og anvendelse af viden. Alle tre processer har maksimale udfoldelsesmuligheder i storbyer, som i forvejen er bedst udstyret med vidensinfrastruktur (universiteter, forskningsinstitutioner, forskningsbaserede virksomheder). Storbyerne har den største andel af veluddannede mennesker. De er bedst forsynet med elektronisk infrastruktur, er overlegne når det gælder internationale trafikforbindelser og er i det hele taget ofte stærkt opkoblet til den globale økonomi. Det er i de store centre, man finder transnationale virksomheder, og de kan være betydelige importører af viden, information og innovation, hvilket er interessant såfremt de er engagerede i lokale netværk. Endelig er det sådan at viden er mere kodificeret på det globale niveau og mere uhåndgribelig på det lokale niveau. Klyngeudvikling har optimale forhold i store miljøer. Desuden har nærhed betydning. Face to face kontakter spiller en betydelig rolle, tillid er betydningsfuld og kan kun opnås, når man kan se hinanden i øjnene, og antallet af potentielle face to face kontakter stiger ekspotentielt med antallet af enheder. Kulturel nærhed i form af fælles normer og værdier er en faktor af værdi. Storbyerne optimerer udvikling og vækst - ikke blot for dem selv, men også for deres omgivelser i form af oplande og tilknyttede byhierarkier.

Vidensbyerne er centre for udviklingen af konkurrencedygtige globale erhvervsklynger, der ofte er kendetegnede ved at være specialiserede og specialiserende, ved at omfatte vækstsektorer og ved at give høje lønninger. Udviklingen af vidensbyer sker ved at vidensbasis og økonomisk basis hver for sig og i samspil udvikler ny viden, tiltrækker ny viden og anvender ny viden. Derved styrkes byens erhvervsklynger og nye udvikles.

Det handler om at forstå denne kombination af drivkræfter og om at understøtte udviklingen af vidensbyerne med infrastruktur. Man skal være selektiv og satse på infrastukturudvikling, der hvor rentabiliteten er størst. Succesklynger genererer højest value added og vækst i antallet af jobs. De er kendetegnede ved at virksomheder i geografisk nærhed og med et ensartet produktionsfokus har samme "livsstil". De anvender samme type af underleverandører (som også er en del af klyngen), bruger infrastrukturen på samme måde og efterspørger den samme type af

arbejdskraft. De har samme krav til rammebetingelser og de sigter på de samme markeder. De danner netværk, ikke nødvendigvis med hinanden, men i form af innovationskæder eller Triplehelix organisationssystemer (samarbejde mellem universiteter, offentlig ledelse og private virksomheder med forskningsfokus). Vidensøkonomien omfatter et produktionssystem som alle andre, hvor inputs forvandles til outputs; men innovation er en central drivkraft, og vidensamfundet præmierer innovation og udvikling.

De fysiske betingelser i en byregion omfatter to typer. Den ene er livskvalitet. Livskvalitet er en lokaliseringsfaktor af stor betydning. I modsætning til tidligere, hvor arbejdskraften flyttede sig til produktionscentrene, flytter virksomheder i den moderne økonomi sig til områder, hvor man finder den efterspurgte højtuddannede arbejdskraft. Højt uddannede mennesker er essentielle for udviklingen af den urbane økonomi, og sådanne mennesker lægger stor vægt på det urbane miljø. Richard Floridas tre forudsætninger for den kreative bys succes (talent, tolerance, teknologi) udtrykker ganske godt, hvad det er for livskvaliteter, der efterspørges. Den anden fysiske betingelse er materiel og immateriel tilgængelighed - intern og ekstern. Tilgængelighed er en nødvendig forudsætning for byudvikling, fordi interaktion er nøglen til netværksøkonomien. Dårlige transportsystemer i en byregion kan hæmme interaktionen indenfor en klynge og eksterne forbindelser til andre byer og regioner udgør fundamentet for at sammenkæde lokale netværk med internationale og er desuden en væsentlig faktor i den mellembys konkurrence om klyngeudvikling.

Metropoler vil særligt fremover få stor betydning bl.a. i kraft stor koncentration af viden og økonomi og finanser. Samtidig vil der opstå en stigende konkurrence mellem metropolerne.

4.2. Højhastighedstog

Holland er i gang med at etablere højhastighedsbane mellem Amsterdam via Schiphol lufthavnen og Rotterdam til den belgiske grænse med videre forbindelse til Bruxelles og Paris. Det bliver således muligt at koble sig på det franske TGV system samt Eurostar der går fra Bruxelles til London. Banen forventes ibrugtaget i 2008. Linjeføringen er vist i nedenstående figur 4.1.

Figur 4.1 Højhastighedstog i Holland

Banen er 125 km lang, hvoraf de 85 km består et nyanlagt højhastighedsspor der tillader hastigheder over 160 km/t. På ruten mellem Amsterdam og Paris er maksimum hastigheden 300 km/t. Nedenstående figur viser rejsetider med eksisterende tog, med det nye højhastighedstog samt for bil på udvalgte strækninger.

Figur 4.2 Rejsetider på udvalgte strækninger med tog, højhastighedstog og bil

Forbindelse	Eksisterende tog	Højhastighedstog	Bil
Amsterdam - Rotterdam	1 t 02 min	0 t 36 min	0 t 54 min
Amsterdam - Paris	4 t 09 min	3 t 13 min	4 t 58 min
Amsterdam Bruxelles	2 t 39 min	1 t 46 min	2 t 41 min

Kilde: HSL-Zuid hjemmeside

Projektet er organiseret som et OPP projekt. Den hollandske regering har indgået en 25 årig kontrakt med konsortiet, Infraspeed, der er ansvarlig for design, konstruktion, finansiering og vedligeholdelse af højhastighedsbanen. Endvidere har den hollandske regering solgt rettighederne til at køre tog på strækningen i en pe-

riode på 15 år til et konsortium, High Speed Alliance, der bl.a. består af de hollandske jernbaner NS samt flyselskabet KLM.

Prisen for etablering af infrastrukturen til højhastighedsbanen er anslået til at blive ca. 6.908 € (51 mia. kr.)[3]

Det forventes at det samlede antal passagerer der rejser indenlands i Holland med det nye højhastighedstog vil være mellem 16 og 17 mio. mens antallet af internationale passagerer vil være ca. 7 mio. om året.

4.3. Brug af OPP

Siden 2005 er alle infrastrukturprojekter i Holland, der overstiger 112,5 mio. € (ca. 845 mio. kr.) blevet vurderet med henblik på at udbyde opgaven som et OPP projekt. OPP er således en integreret del af den hollandske transportplanlægning og indgår således også i den hollandske mobilitetsplan.

I forbindelse med OPP projekter har det hollandske transportministerium ansvaret. De udarbejder bl.a. projektplaner og cost benefit analyser, ligesom de formulerer tekniske specifikationer, samt vælger hvilke markeds partnere, der skal deltage i projektet.

Der er udover ovennævnte højhastighedsprojekt gennemført en række OPP projekter bl.a. motorvejsstrækningen A59 som er nærmere beskrevet i nedenstående figur 4.3.

Figur 4.3 Motorvejsstrækningen A 59 som OPP projekt

The reconstruction of the N59 is the first road project in the Netherlands which is executed as a Public Private Partnership between the government (Province of North-Brabant) and private companies. The road is located in the south of the Netherlands, between the cities of 's-Hertogenbosch and Oss.

The old provincial road has been a bottleneck for through-traffic between the cities of 's-Hertogenbosch and Oss for many years. People in the nearby urban areas suffered from noise pollution and from traffic trying to bypass the traffic jams on the main road. In addition, the situation was not safe with fast and slow traffic (cyclists, pedestrians) crossing the same road.

The 'Poort van Den Bosch' consortium has been working on the reconstruction of the provincial road N59 Rosmalen - Geffen into the Freeway A59 since the summer of 2003. The new freeway was completed December 2nd, 2005, one month ahead of schedule.

With this reconstruction, the road now is safer and congestion problems and hindrance to surrounding communities are relegated to the past. The 'Poort van Den Bosch' consortium has not only designed and constructed the new freeway, but has also arranged the pre-financing and maintains the freeway for 15 years. The total cost for the new freeway is 218 million € (ca. 1.635 mio. kr.)

This Public Private Partnership enabled the realization of the A59 freeway for a cost up to 14% less when compared to traditional tendering.

Kilde: Poort van Den Bosch

[3] Kilde: HSL-Zuid

4.4. Gods

Holland fungerer i høj grad som et transitland for gods. Særlig Rotterdam Havn der er Europas største havn har en stor betydning idet en meget stor del af de godsmængder der bliver transporteret videre til resten af Europa enten via pram, lastbil eller jernbane. Eksempelvis transporteres en gods via lastbil til Norditalien. I nedenstående figur er en nærmere beskrivelse af Rotterdam Havn.

Figur 4.4 Rotterdam Havn

Rotterdam is Europe's largest logistic and industrial hub. The port is the gateway to a European market of 450 million consumers. More than 500 scheduled services link Rotterdam with over 1000 ports worldwide. Throughput in 2005 amounted to 370 million tonnes.

The port of Rotterdam is situated directly on the North Sea. The very largest ocean-going vessels have unrestricted access around the clock, seven days a week. The port has a depth of 24 metres (75 feet) and Rotterdam has no locks. The many maritime service providers guarantee rapid turnaround times.

The port and industrial area stretches over a length of 40 kilometres and covers 10,000 hectares. Companies can find all imaginable facilities here for cargo handling, distribution and industry. A lot of auxiliary services are also on hand. Rotterdam is, for example, Europe's cheapest bunker port. Due to the size of the operations, the port offers significant advantages of scale.

Kilde: Port of Rotterdam

Havnen oplever en stigning i den interkontinentale containertrafik på 10 % per år, bl.a. som følge af, at deep sea trafikken koncentreres til færre og færre havne. Det indebærer en yderligere vækst i feedertrafikken. Den aktuelle pris for at fragte en container Shanghai-Rotterdam (free on board) er 2-3000 $. Den anden vej er prisen for en tom container 0 $. Videre transport på lastbil i Europa koster 1 euro pr. km. pr. TEU. På en pram er den tilsvarende pris 0,35 euros. Modulvogntog anvendes primært til at transportere bulk-varer.

4.5. ITS

Det hollandske transportministerium har foretaget en vurdering af, en række trafikale og trafiksikkerhedsmæssige udfordringer Holland, jf. nedenstående figur 4.5.

Figur 4.5 Trafikale udfordringer i Holland

Traffic safety

- Fatalities 817 (2005)
- Hospitalised 18.420 (2002)

SAfety costs

- € 5.000.000.000, per year

Queues and congestion

- 120 daily traffic jam locations
- Average lenght 3,2 km
- Average duration 65 min

Congestion costs

- € 800.000.000, per year

Kilde: Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Der er overvejet forskellige virkemidler der kan løse de stigende trængselsproblemer i Holland, jf. figur 4.6.

Figur 4.6 Overordnede virkemidler overvejet i Holland

Ud- og nybygning af veje
- Meget effektivt, dyrt, langsommeligt

Kørselsafgifter
- Politisk meget vanskeligt

Trafikledelse
- Effektivt, mindre dyrt og hurtigt

Kilde: Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

I Holland anvendes forskellige typer af trafikledelsessystemer jf. figur 4.7.

Figur 4.7 Trafikledelsessystemer anvendt i Holland på motorvejssystemet

Road side systems
- Rampe dossering
- Dynamisk ruteinformation
- Trafik signaler
- Trafik lys

Særlige vognbaner
- Baner kun til busser og lastbiler
- Vendbare vognbaner
- Baner der kun anvendes i myldertiden (typisk nødsporet anvendes)
- Plus baner

Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Erfaringerne med trafikledelse i Holland er vist i nedenstående figur 4.8.

Figur 4.8 Erfaringer med trafikledelsessystemer i Holland

- at den hollandske politik omfatter satsning på "Main Transport Corridors"
- at systemer med f.eks. rampe dossering har lille effekt
- at fysiske løsninger (tidal flow lanes, brug af hard shoulders og relateret hastighedsbegrænsning i myldretid) havde effekt
- at intelligente systemer (dynamic traffic management), som man har på 1000 km. motorvej, kræver et netværk af motorveje (dvs. alternative ruter) for at være interessante

Kilde: Senior Advisur Frans Middelham, Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Netherland

Bilag 1 – kommissorium

Kommissorium for arbejdsgruppe under Infrastrukturkommissionen vedr. trafikplanlægning i Holland

Det foreslås, at der under Infrastrukturkommissionen etableres en arbejdsgruppe, der skal se nærmere på, hvordan der i Holland arbejdes med trafikplanlægning, herunder med at løse transportpolitiske og infrastrukturmæssige udfordringer.

1. Baggrund

Holland er et land, hvor der er gennemføres mange initiativer på det transportpolitiske område. Holland minder geografisk om Danmark, men har tre gange så mange indbyggere på et område, der svarer til ca. 2/3 af arealet af Danmark. Hollænderne har på den baggrund store transportpolitiske udfordringer med eksempelvis fremkommelighed og har dermed i dag en række af de transportpolitiske udfordringer, der i de kommende år vil blive aktuelle i Danmark. Endvidere er der gjort praktiske erfaringer med de løsningsmodeller og virkemidler, der på sigt kan overvejes i Danmark.

En række af de områder, hvor Holland er forgangsland, og hvor der er gennemført særlige initiativer, er anført nedenfor.

Trafikledelse
I Holland har man i en årrække arbejdet med trafikledelse som et middel til at optimere udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur. Man har bl.a. valgt at øge kapaciteten på særligt belastede motorvejsstrækninger ved at inddrage nødsporet til trafikafvikling. Dette sker rent praktisk ved at nedlægge sensorer i vejbanen, der registrere antal køretøjer, hastighed og trafikale hændelser, samt ophæng af signalskilte med rødt kryds/grøn pil over nødsporene.

Et andet trafikledelse tiltag, der er udbredt, er rampedosering d.v.s et trafiksignal, der placeres på rampetilkørslen til motorvejen, hvilket giver en mere smidig kørsel på motorvejene. Forsøg har vist, at ved flere rampedoseringsanlæg på en strækning opnås en forøget effekt ved en koordineret styring af anlæggene.

I Amsterdam er der i forbindelse med "Parkér & Kør" faciliteter lavet et intelligent informations- og rutevejledningssystem på motorvejsnettet med variable trafikskilte.

Kollektiv trafik
Højhastighedstogforbindelsen, der åbner i 2008 mellem Amsterdam og Paris og stopper i Schiphol, Rotterdam, Antwerp, Bruxelles er gennemført som et OPP-projekt.

Der er i Holland indført et fælles rejsekort efter samme tekniske principper, som der påtænkes indført i Danmark.

Rotterdam havn

Rotterdam har verdens største havn med over 50 km kajanlæg. Havnen fungerer som en transithavn for skibsfarten på floderne Rhinen og Maas. Ved Rotterdam ligger Europort, verdens største oceanhavn, der blev opført i 1968.
Havnen er interessant infrastruktur- og trafikplanlægningsmæssigt på grund af den store mængde af gods, der fragtes til og fra havnen.

Offentlig Privat Samarbejde (OPP)
Siden 2005 er alle infrastrukturprojekter i Holland, der overstiger 112,5 mio. € (ca. 845 mio. kr.) blevet vurderet m.h.p. at udbyde opgaven som et OPP-projekt.

"Mainportcorridor Zuid (PMZ)", som er en moderne motorvejsforbindelse mellem Rotterdam i Holland og Antwerpen i Belgien, samt metroprojektet i bydelen "Zuidas" i Amsterdam er aftalt gennemført som OPP.

Trafiksikkerhed
Holland har den bedste trafiksikkerhed i EU målt på antal dræbte pr. million indbygger i 2004. Holland har således tradition for et langsigtet og systematisk arbejde med trafiksikkerhed. I mange tilfælde er hollænderne gået foran med at afprøve nye tiltag og implementere disse i større skala

Modulvogntog
Holland har i perioden fra medio 2004 til november 2006 gennemført en forsøgsordning med modulvogntog på by - og landeveje. Holland har således relevante erfaringer med at øge køretøjernes produktivitet, der er interessant i lyset af det forestående forsøg med modulvogntog i Danmark fra 2008-2011.

Fysisk planlægning
Grundet den meget store befolkningstæthed i Holland har man i mange år anvendt fysisk planlægning som et virkemiddel bl.a. til at begrænse biltrafikken. Eksempelvis anvender man et system, hvor der i forbindelse med nybyggeri af erhverv er klare grænser for, hvor mange parkeringspladser der må etableres.

2. Arbejdsgruppens opgaver

Arbejdsgruppen skal undersøge den hollandske trafikplanlægning med henblik på at opstille fremadrettede anbefalinger til Infrastrukturkommissionen.

Arbejdsgruppen skal i den forbindelse på studietur til Holland, hvor formålet er at inspicere nyere transportpolitiske initiativer og mødes med relevante hollandske myndigheder og forskningsmiljøer. Studieturen gennemføres d. 28.-29. juni 2007.
Arbejdsgruppen skal supplere med bidrag om de hollandske erfaringer til Infrastrukturkommissionens arbejdsgrupper om henholdsvis OPP og ITS.

Arbejdsgruppen udarbejder et arbejdspapir, som drøftes i Infrastrukturkommissionen i august 2007.

3. Arbejdsgruppens sammensætning

Det indstilles, at arbejdsgruppens formand bliver prof. på Københavns Universitet Christian Wichmann Matthiesen.

Det indstilles desuden at Orla Petersen, Gruppeformand, 3 F's Transportgruppe og Jane Wickmann, Direktør Teknologisk Institut indgår i gruppen.

Der tages i forbindelse med kommissionens møde den 16. maj 2007 nærmere stilling til arbejdsgruppens sammensætning.

Gruppen sekretariatsbetjenes af kontorchef Flemming Schiller og specialkonsulent Thomas Jørgensen, Transport- og Energiministeriet.

Infrastrukturkommissionen
www. infrastrukturkommissionen.dk

SEKRETARIATET

Dato 23. august 2007
J. nr. 101-65

Arealreservation og ekspropriation

I Vejdirektoratets notat *"Fremkommelighed på statsvejnettet 2030-2050 Principper, muligheder og hovedudfordringer"* til Infrastrukturkommissionen er der sat fokus på udvikling af statsvejnettets transportkorridorer med en tidshorisont, der rækker frem mod 2030 – 2050.

Denne notits har til formål at belyse, hvordan arealer til ny vej- og baneinfrastruktur kan sikres.

Planlægningsbestemmelser til arealreservationer til vejformål

Vejplanlægning
Den statslige vejplanlægning er som sektorplanlægning henlagt til Vejdirektoratet, der forestår denne iht. vejlovens kapitel 3. Vejplanlægningen indgår som sektorplanlægning i den fysiske planlægning af landet sammen med kommunernes arealplanlægning iht. planloven. Vejplanlægningen er forudsat koordineret med den sammenfattende planlægning i et område iht. bl.a. bemærkninger til vejloven.

Undersøgelse af planer om nye statslige vejanlæg igangsættes af transport- og energiministeren.

Transport- og energiministeren kan f.eks. igangsætte en konkret undersøgelse af **behov og muligheder** for et nyt statsligt vejanlæg med henblik på at fastlægge en eller flere konkrete mulige vejplanlinjer og en arealkorridor for vejinteressezonen for placering et evt. fremtidigt vejanlæg. Resultatet af en sådan undersøgelse kan danne grundlag for beslutning om at en konkret linjeføring optages på vejplan. Ministeren kan også fremsætte forslag til projekteringslov, såfremt der vurderes behov for videre skitseprojektering af konkrete løsningsforslag. I projekteringsloven vil der også nærmere kunne fastsættes en arealkorridor for vejinteressezone for et senere statsligt vejanlæg, ligesom der med en projekteringslov og midler via de årlige finanslove vil kunne undersøges med større detaljeringsgrad, således at antallet af mulige fremtidige vejlinjer evt kan indskrænkes under hensyn til øvrige planinteresser mv. i området.

Såfremt der ønskes udarbejdet beslutningsgrundlag til brug for videre stillingtagen til en vejplan kan transport- og energiministeren beslutte, at **løsnings-**

muligheder og konsekvenser undersøges nærmere. Dette kan ske med en såkaldt VVM-undersøgelse (Vurdering af Virkning på Miljøet). Med en VVM-undersøgelse vil der sædvanlig vis være udarbejdet teknisk grundlag for eventuel beslutning om anlægslov for et konkret anlægsprojekt. Med en VVM-undersøgelse vil korridorbredden for et vejanlægs vejinteressezone sædvanligvis kunne indskrænkes konkret i forhold til lokale ønsker om fx udlæg af konkrete arealer op til et fremtidigt muligt vejanlæg til ny byudvikling.

Koordinering af vejplaner med anden planlægning
På grundlag af en konkret undersøgelse af et nyt statsligt vejanlæg fastlægges en eller flere mulige linjeføringer for et evt. fremtidigt vejanlæg, således at de statslige vejinteresser efterfølgende kan sikres ved at transport- og energiministeren optager projektforslagets(-enes) vejlinje(-r) på vejplan iht. vejlovens kapitel 3 § 27.

Vejlinjer, der er under forberedelse til optagelse på vejplan, eller som er sikrede på vejplan, eller for hvilke der er projekterings- eller anlægslov, koordineres (og sikres) ved gensidig høring med øvrige sektorinteresser i området samt med forslag om konkrete arealudlæg og -interesser i kommuneplanlægningen. Det kan typisk dreje sig om at undgå unødig vanskeliggørelse og fordyrelse af et senere vejanlæg som følge af fx sammenfald med andre linjeanlæg (fx baneanlæg), udlæg af nye arealer lokale vejforbindelser, til byudvikling eller forslag om mere intensiv anvendelse af eksisterende byzonearealer med statslige vejinteresser, tilladelser til grusgravning mv., der berører vejinteresserne.

Vejinteressezone
I praksis koordineres (og sikres) vejinteresserne ved, at der omkring en vejlinje udlægges en passende bred arealreservation, indenfor hvilken det skitserede vejprojekt givet fald forventes placeret og udformet endeligt. Vejinteressezonen administreres af vejplanmyndigheden i forhold til anden sektorplanlægning, arealplanlægningen, plantilladelser mv., således at unødige vanskeliggørelse og fordyrelser af et senere vejanlæg undgås. Fx sikres arealerne i vejinteressezone mod at overgå til mere intensiv anvendelse, fx ny bymæssig bebyggelse.

Bredden af en arealreservation kan typisk variere i bredde fra få hundrede meter op til flere kilometer afhængigt af undersøgelsens resultater og eventuel beslutning om hvilke løsningsmuligheder, der skal lægges til grund for den videre planlægning.

En arealreservation til fremtidigt vejformål er en generel regulering af planvilkår i et område og ikke et konkret indgreb på den enkelte ejendom, hvis hidtidige lovlige anvendelse, moderniseringer af ejendom og produktion mv. ikke forhindres.

Arealreservationer i kommuneplanlægningen
Arealreservationer til infrastrukturanlæg i de eksisterende regionplaner opretholdes indtil disse er indarbejdet i kommuneplanerne i 2009. En arealreserva-

tion for en konkret ny vejplan eller banestrækning kan indarbejdes i kommuneplanerne efter anmodning fra transport- og energiministeren.

I hovedstadsområdet er der, som det eneste sted i landet, foretaget en langsigtet arealreservation til fremtidige infrastrukturanlæg i den såkaldte transportkorridor der består af en nord-syd og en øst-vestgtående reservation. Formålet er at sikre arealer til de infrastrukturanlæg der på sigt kan blive behov for, men som endnu ikke er kendte.

Mulighed for planlægningsbyggelinjer mv.
Vejlinjer for konkrete projektforslag, der er optaget på vejplan iht. vejlovens § 27, eller for hvilke der er vedtaget projekterings- eller anlægslov, kan Vejdirektoratet i givet fald sikre iht. bestemmelse i projekterings- eller anlægslov, eller ved at pålægge ejendomme planlægningsbyggelinjer iht. vejlovens kapitel 4, Sikring af vejanlæg.

Byggelinjer pålægges i givet fald en ejendom (helt eller delvist) for at undgå unødig fordyrelse og vanskeliggørelse af et senere vejanlæg som følge af væsentlige udbygninger eller væsentlig ændret anvendelse af arealer i vejinteressezone. En byggelinje anses som udgangspunkt som erstatningsfri regulering og hindrer ikke ejendommens hidtidige lovlige anvendelse eller at der kan ske rimelige moderniseringer af ejendom og produktionsforhold.

Arealerhvervelse til større vejanlæg

Større vejprojekter for hvilke, der er vedtaget anlægslov, vil være sikrede i henhold til anlægslovens bestemmelser om, at et vejprojekt kan gennemføres og arealer og ejendom hertil kan erhverves ved ekspropriation.

Ekspropriationer til større vejanlæg foretages efter reglerne i loven om fremgangsmåden ved ekspropriation af fast ejendom (statsekspropriationsloven). Den praktiske gennemførelse af ekspropriationerne forestås af en ekspropriationskommission. Kommissionen er uvildig og udpeges efter fastlagte retningslinier. Kommissionen har to primære opgaver:

1) Besigtigelse (godkendelse af projektet):
Ved en besigtigelsesforretning ”prøves” projektet, idet de berørte ejere og rettighedshavere her kan fremsætte kommentarer til og indvendinger mod projektet og komme med ændringsforslag. På baggrund heraf – og efter kommissionens egen gennemgang af projektet – træffer kommissionen beslutning om, hvordan projektet skal udformes. Kommissionens godkendelse er en forudsætning for at projektet kan gennemføres.

2) Ekspropriation (arealerhvervelse og fastsættelse af erstatninger):
På grundlag af besigtigelsesforretningen udarbejder anlægsmyndigheden – i dette tilfælde Vejdirektoratet – en fortegnelse over de konkrete arealer, der skal bruges til vejudvidelsen. I den forbindelse fastsætter kommissionen erstatning for de arealer, der afstås, og for de gener, som projektet i øvrigt påfører ejen-

dommen. Den fastsatte erstatning kan påklages til en taksationskommission. Såfremt den eksproprierede ikke er tilfreds med taksationskommissionens afgørelse, kan afgørelsen påklages til domstolene.

Forud for de ordinære ekspropriationer som beskrevet ovenfor kan der, når der foreligger et af transport- og energiministeren tiltrådt forslag til et konkret anlægsprojekt, anvendes en mulighed for forlods overtagelse af en ejendom i særlige tilfælde inden arealerhvervelserne til vejudbygningen kan foretages. Behovet for forlods overtagelser af ejendomme kan opstå, fordi der går en forholdsvis lang årrække, mens et vejanlæg planlægges og projekteres. Derved kan en grundejer hjælpes i særlige tilfælde. I projekteringslov eller anlægslov medtages sædvanligvis konkret bestemmelse om forlods erhvervelse af ejendomme, hvis en ejendom vil blive berørt af et større vejprojekt i ikke uvæsentligt omfang, og der foreligger særlige personlige forhold, der betyder, at en overtagelse ikke kan vente til de ordinære ekspropriationer til vejanlægget.

./. Vejdirektoratets informationshæfter *"Hvem gør hvad hvornår – information til lodsejere om anlæg af større veje"* og *"Ekspropriation – til statens veje"* til berørte borgere er vedlagt til orientering vedrørende gennemførelse af vejanlægsprojekter.

Jernbaneområdet

På jernbaneområdet gives der i en projekteringslov mulighed for at fastsætte tidsbegrænsede byggelinier, der er nødvendige for at kunne udføre de pågældende anlæg. De påtænkte projekter er omtalt i loven og angivet på et tilhørende kort. I projekteringsloven gives mulighed for at gennemføre en forlods ekspropriation af muligt berørte ejendomme såfremt ejeren af ejendommen ikke kan afhænde den på grund af den usikre fremtid og særlige personlige grunde taler for at sælge ejendommen.

Hjemmel til selve ekspropriationen opnås i anlægsloven.

Trafikstyrelsen har ikke andre muligheder for at pålægge byggelinier end gennem lovgivningen om de specifikke projekter.

August 2007

Infrastrukturmodeller for Hovedstadsområdet og Østjylland

1. Indledning

Hovedstadsområdet og Østjylland er de to områder i landet, hvor trafikken i dag er – og i de kommende år forventes – at ville udvikle sig mest intenst. Denne udvikling skyldes en række faktorer i den bagvedliggende samfundsudvikling, der medfører stadigt større efterspørgsel efter mobilitet.

Hvor de enkelte byer tidligere fungerede selvstændigt med egne oplande, bliver byerne i stadig højere grad integreret i et komplekst netværk. Der arbejdspendles, handelspendles og fritidspendles på kryds og tværs mellem byerne og over stadigt længere afstande. Virksomhederne har ikke længere den nærmeste by som opland for arbejdskraften og der udvikles handelscentre der har hele regioner som opland.

Hovedstadsområdet har igennem mange år været inde i en sådan udvikling, så der i dag er tale en større funktionel byregion ikke blot på Sjælland men i hele Øresundsområdet. I Østjylland er en tilsvarende udvikling ved at tage fart, hvor der på sigt også vil udvikles en funktionel byregion.

Efterspørgslen efter mobilitet og den deraf følgende stigende trafik sætter transportinfrastrukturen i de 2 områder overfor stadigt større udfordringer med at sikre en tilfredsstillende mobilitet og tilgængelighed nu og i de kommende år.

De 2 regioners udgangspunkter er imidlertid forskellige.

Hovedstadsområdet har – i forhold til mange andre europæiske byer - haft en unik byudvikling, hvor den trafikale infrastruktur har været strukturerende for byudviklingen og i mange år sikret et effektivt transportsystem mellem Københavns centrum og de ydre bysamfund i en række radialer – fingre – siden ”Fingerplanen” blev udarbejdet i 1947.

Fingerstrukturen muliggjorde tilstrækkeligt befolkningsgrundlag til effektiv kollektiv trafik mellem centrums arbejdspladser og fingrene boligoplande. Fingerplanen er fortsat grundlaget for den fysiske udvikling i Hovedstadsområdet, men de respektive radialer er i dag langt mere selvstændige og relaterer sig funktionelt lige så meget til hinanden som mod centrum og i stigende grad mod resten af Sjælland. Hovedudfordringen er at fastlægge en

forbedret trafikal infrastruktur der samfundsmæssigt effektivt understøtter at radialerne bliver stadigt mere integrerede og strækker sig længere og længere ud på Sjælland og i Skåne.

Østjylland oplever i disse år en meget kraftig byudvikling, som på mange måder ligner udviklingen i Hovedstadsområdet, før Fingerplanen blev udarbejdet. Men Østjylland har i dag ikke en samlet overordnet struktur for byudvikling og den transportinfrastruktur, som skal understøtte den. Trafikudviklingen – især på vejnettet – er meget kraftig og begyndende trængselsproblemer vil indenfor en overskuelig årrække udvikle sig i både tid og geografi med generelt forringelse af den trafikale tilgængelighed, som i sidste ende medfører samfundsmæssige tab.

Selv om den nuværende transportinfrastruktur i Østjylland er under stigende pres, er det er imidlertid endnu ikke for sent at vælge udviklingsretninger. Der er fortsat tid til at afklare de strategiske valg mht. byudvikling og transportinfrastruktur, som på langt sigt kan sikre god tilgængelighed og mobilitet.

Med det formål har Miljøministeriet i overensstemmelse med Regeringens seneste Landsplanredegørelse 2006 taget initiativ til en etablering af et forum for dialog mellem Miljøministeriet, Transport- og Energiministeriet og de 17 østjyske kommuner og de to regioner om, hvorledes potentialerne for området udnyttes bedst muligt. Dialogen kan, først og fremmest for kommunerne, være et første skridt i retning af at skabe en overordnet, fælles vision for områdets udvikling, som de enkelte kommuner kan forholde sig til i deres kommuneplanlægning.

Dette notat har til formål at belyse forskellige modeller for udbygning af infrastrukturen og relationerne til byudviklingen med henblik på at håndtere de langsigtede trafikale udfordringer i hhv. Hovedstadsområdet og Østjylland.

Til brug for Infrastrukturkommissionens overvejelser har Vejdirektoratet og Trafikstyrelsen udarbejdet dette notat, som belyser forskellige modeller for transportinfrastrukturens udvikling på vej- og baneområdet. Sigtet er at indkredse en række strategiske valg af forbedringsmuligheder, der kan sikre det samspil mellem transportformerne, så der opnås så effektiv en samlet transportinfrastruktur som muligt, fordi grundlaget herfor er til stede i de to områder.

Notatet er baseret på Vejdirektoratets notat ”Fremkommelighed på statsvejnettet 2030-50” og Trafikstyrelsens notat ”Strategiske perspektiver for udvikling af baneinfrastrukturen”, der begge tidligere er udarbejdet som selvstændige oplæg til Infrastrukturkommissionens overvejelser.

2. Overordnede hensyn og perspektiver for vej- og baneområdet i Hovedstadsområdet og Østjylland.

Det afgørende, overordnede hensyn for den fremtidige transportinfrastruktur er, at den samlede kapacitet på vej- og banenettet udnyttes i et så effek-

tivt samspil, at samfundets behov for mobilitet og tilgængelighed og den enkeltes behov for transport understøttes bedst muligt. Hertil kommer hensynet til at sikre den nødvendige mobilitet med mindst mulig negativ påvirkning af natur, miljø og klima.

Hvor den individuelle biltransport på vejnettet har sin store styrke i fleksibilitet og fladedækning, har den kollektive transport på banenettet sin store styrke i stor transportkapacitet i tætte byområder, hvor mange mennesker skal transporteres indenfor et afgrænset opland eller mellem byer af en vis størrelse. I forhold til vejtransport forbruger banetransport mindre areal pr. transporteret passager

Det er disse styrker som i langt højere grad skal kombineres mellem transportformerne, fordi det vil øge den samlede effektivitet i udnyttelsen af transportinfrastrukturen. Løsning af problemer med transportkvaliteten skal derfor ikke kun søges indenfor den enkelte transportform – vej eller bane - men indenfor den samlede transportinfrastruktur. Det handler ikke om at prioritere den ene transportform frem for den anden, men derimod om at sikre den rigtige kombination af indsatser, som sikrer, at transportinfrastruktur samlet set udnyttes bedst muligt.

Ifølge DTF bliver trafikvæksten i statsvejnettets hovedkorridorer så kraftig, at medmindre der sker markante udbygninger af infrastrukturen, så kommer man til at opleve alvorligt forværrede trængselsproblemer på en lang række vejstrækninger i perioden frem til 2030. Det gælder især i Hovedstadsområdet og Østjylland, og denne udvikling forventes at fortsætte.

Note: Kritisk trængsel er når trafikbelastningen på timebasis overstiger 95% af vejens kapacitet. Kortet viser det beregnede antal timer årligt i 2030, når DTF's scenarie for lavvækst for trafikudviklingen anvendes. I dette scenarie forudsættes driftsomkostningerne ved bilkørsel at være konstante i faste priser. Der er i figuren kun indregnet effekten af vejforbedringer, som på nuværende tidspunkt er politisk besluttet gennem anlægslovgivning, trafikaftaler ol.

Persontrafikken på banenettet har været mærkbart stigende de senere år. Det er især de faste forbindelser over Storebælt og Øresund, som har medført flere rejsende, og trafikken over disse er stadigt stigende, især trafikken over Øresund. Udviklingen mod større pendleroplande har også betydet trafikvækst i en række rejserelationer, især i det østjyske område og de længere sjællandske pendlerrelationer.

Uden forbedringer vil en umiddelbar fremskrivning af togtrafikken pege i retning af stagnation de fleste steder. Efterspørgslen efter togtrafik vil dog

givetvis stige, også uden kvalitetsforbedringer, såfremt trængselstilstandene breder sig på vejnettet. En sådan udvikling har man f.eks. set omkring London, hvor persontrafikken på eksisterende strækninger er steget betydeligt i en årrække, også selvom kvaliteten er forringet.

Flaskehalsproblemer på banenettet opleves i stedet ved, at det ikke længere er muligt at tiltrække passagerer fordi mulighederne for at forbedre køreplanerne eller indsætte større tog er relativt begrænsede.

Kapacitetsproblemer på banenettet: Banestrækninger med fuld udnyttelse af kapaciteten med de nuværende aftaler om trafikering gældende for perioden indtil 2010.

Det er med de foreliggende trafikfremskrivninger nødvendigt, at der tilføres mere kapacitet i transportinfrastrukturen – såvel på vej som bane. Det drejer sig både om udvidelse af de eksisterende vej- og banestrækninger, men også i et vist omfang om etablering af ny transportkorridorer for at give den samlede transportinfrastruktur en større robusthed overfor driftsforstyrrelser som følge af vedligeholdelsesarbejder, ulykker mv..

Ny transportkorridorer i åbent land kan ud fra rent tekniske og trafikafviklingsmæssige hensyn forekomme som enkle løsninger. Men der vil ofte være en lang række vigtige samfundsmæssige hensyn til eksempelvis natur, miljø og landskabsværdier, der skal håndteres, og som gør løsningerne betydeligt mere komplekse. Endvidere er det vigtigt, at ny transportkorridorer ses og planlægges i nøje sammenhæng med den fysiske planlægnings strukturer for byudviklingen. Der bør være sammenhæng mellem de ny trans-

portmuligheders trafikale effekter og den fysiske planlægnings mål for bosætning, erhvervsudvikling, pendling mv..

Ved etablering af mere kapacitet i eksisterende transportkorridorer i åbent land vil der ofte være taget højde for en række af de komplicerede miljømæssige problemer, der er ved ny linieføringer. Udvidelser af transportinfrastruktur i byområder er derimod ofte yderst komplicerede. Der er ikke altid udlagt areal til udvidelser, hvilket skal håndteres i forhold til eksisterende lodsejere, til kommuneplaner, og miljøforhold mv. Ofte gives der dog ved udvidelser mulighed for eks. mere effektiv støjafskærmning.

Det er f.eks. ved udvidelser af veje en fordel, hvis der tidligere er gennemført forberedelse for senere udvidelse – eksempelvis ved overførte broer. I modsat fald er udvidelser ofte relativt dyre. Udvidelse af eksisterende veje skal som regel foregå ved fuld trafikering, hvilket er dyrt, hvis gener i byggeperioden skal minimeres. Ved udvidelser af veje er det vigtigt, at der kapacitetsmæssig balance i forhold til det tilstødende vejnet. I en række tilfælde kan udvidelser eller senere udvidelser i praksis være umulige af bymæssige, miljømæssige eller økonomiske årsager.

Det er også nødvendigt at afklare, hvor og hvordan forbedringer på banenettet og i den kollektive trafikbetjening kan medvirke til at overflytte trafikvæksten fra vejene til kollektiv trafik.

Potentialet for overflytning af trafik fra veje til baner er størst, hvis der gennemføres markante forbedringer på banesiden, de steder hvor der er store trafikstrømme på vejnettet, der rejser fra og har mål i tætte byområder. Det er imidlertid ikke kun forbedringer ude på strækningerne mellem byerne, der er nødvendige, men i lige så høj grad i byerne, hvor de kollektivt rejsende skal bringes effektivt til og fra deres rejsemål. Det sætter fokus på især terminalforhold og den tilstødende kollektive til- og frabringer trafik, som skal have god kvalitet mht. frekvens og rejsehastighed mv..

Banetrafikkens andel af pendlertrafikken mellem København/Frederiksberg kommune og en række udvalgte kommuner [1]

Fra/til Kommune	Til Kbh/Frb kommuner	Fra Kbh/Frb kommuner
Slagelse	66%	45%
Næstved	58%	45%
Roskilde	55%	59%
Ringsted	53%	30%
Frederikssund	46%	36%
Køge	39%	28%
Helsingør	38%	26%
Hillerød	34%	24%
Holbæk	30%	20%

Banetrafikken giver allerede i dag en betydelig aflastning af visse vejstrækninger. Det gælder især trafikken til og fra det centrale København (Kø-

[1] Beregnet som forholdet mellem antal togpåstigere inden kl 8.40 jf. Østtælling 2002 og antal pendlere i 2002 jf. Danmarks Statistik i den pågældende relation.

benhavn og Frederiksberg kommuner), hvor togmarkedsandele på 25-50% er almindelige. For rejser til det centrale København er markedsandelene betydeligt højere.

En vigtig forudsætning for, at transportinfrastrukturen for den enkelte bruger fremstår som en samlet helhed og ikke adskilte systemer er, at der er mulighed for at skifte mellem transportformerne. Erfaringer og undersøgelser viser, at brugerne primært fokuserer på den samlede dør-til-dør transport og ikke på selve transportformen. En forudsætning for at der opnås samspil i infrastrukturen er, at brugerne kan se en fordel i at kombinere forskellige transportformer på den enkelte rejse eller transport. Det skal være hurtigere, billigere eller mere bekvemt. Lokaliseringen og kvaliteten af samt adgangen til infrastrukturens knudepunkter, hvor de forskellige transportformer mødes, er der derfor afgørende vigtig.

For at et skifte mellem transportformer skal være attraktivt, der de kunne ske hurtigt, enkelt, sikkert og effektivt. Det stiller krav til såvel anlæg, faciliteter og udstyr på terminaler og transportknudepunkter, som til de enkelte transportformer, f.eks. frekvens og regularitet af den kollektive trafik og effektive adgangsveje fra det overordnede vej- og cykelstinet, sikre og korte gangveje på stationerne, attraktiv cykel- og bilparkering tæt på toget mv.

3. Hovedstadsområdet

3.1 Hovedudfordringer i Hovedstadsområdet

Hovedstadsområdets trafikale struktur har bl.a. med baggrund i Fingerplanen fra 1947 været bygget op omkring en række byfingre (radialer), der strækker sig ud i Hovedstadsområdet fra Københavns centrum. Fingerplanen baserede sig på, at arbejdspladserne i stort omfang var placeret i centrum (håndfladen) og boligområderne i fingrene, hvorved pendlingen hovedsagelig skete i retning mod centrum morgen og i modsat retning om eftermiddag. Alle fingre er banebetjente, hvormed strukturen har tilgodeset anvendelse af attraktiv kollektiv trafik.

I dag er arbejdspladserne i stort omfang også placeret i fingrene. Dette understøtter i princippet også den kollektive radiale banetrafik, men har desuden bl.a. medført en støt stigende trafik på tværs af fingrene, som – i mangel på attraktiv banetrafik – overvejende foregår med bil ad de ringveje uden om København, som gradvis er blevet udbygget, herunder især Motorring 3. Stigningen i denne tværgående 'ringtrafik' er en udvikling, der forventes at fortsætte i stærkt omfang.

Trafikudviklingen i Hovedstadsområdet udvikler sig således imod et stadigt mere komplekst mønster, og er i dag langt mere geografisk spredt end tidligere. Som konsekvens heraf er trængselsproblemerne i Hovedstadsområdet allerede i dag markante på det overordnede vejnet, men vil skærpes i væsentligt omfang i fremtiden.

På Sjælland er byudviklingen i stort set alle byer påvirket af deres rolle inden for den sammenhængende pendlingsregion på Sjælland. En stigende del af de, der arbejder i Hovedstadsområdet, bor uden for Hovedstadsområdet, især i Vest- og Sydsjælland. Der sker også en stigende udpendling fra Hovedstadsområdet til resten af Sjælland.

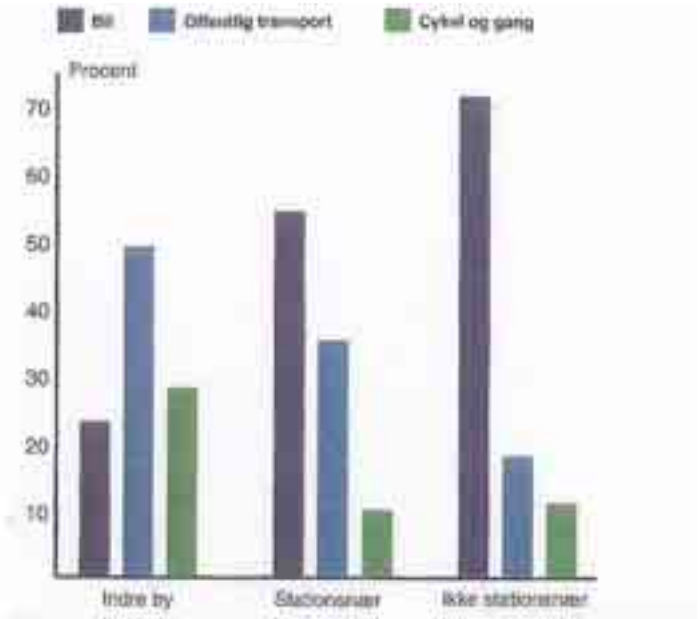
På langt sigt må de funktionelle sammenhænge mellem Hovedstadsområdet og de øvrige bysamfund på Sjælland forventes at blive stadigt tættere. Erhvervsvirksomheder med stort pladsbehov og som vil sikre sig muligheder for senere yderligere pladsbehov placerer sig i stigende grad udenfor Hovedstadsregionen.

Derudover vil udviklingen gå i retning af et funktionelt integreret byområde med Malmøområdet med Øresundsbroen som hovedpulsåre og Lufthavnen i Kastrup som centralt transportknudepunkt.

Fingerstrukturen er med forslaget til landsplandirektiv – Fingerplan 2007 – tænkt fortsat at skulle lægge rammerne for byudviklingen i Hovedstadsområdet. Visionen med Fingerplanen fra 1947 var, at skabe balance mellem byudviklingen og den trafikale infrastruktur, især den kollektive trafik og mellem byudviklingen, de grønne kiler og de regionale friluftsområder.

Fingerplan 2007 videreudvikler det nuværende princip om stationsnær lokalisering med henblik på at sikre, at kontorarbejdspladser placeres så tæt på stationer som muligt med henblik på at sikre god tilgængelighed til den kollektive trafik. Formålet er at sikre en byudvikling, der giver grundlag for størst mulig valgfrihed mellem kollektiv og individuel transport. Det indebærer bl.a. at arbejdspladser med mange ansatte placeres på lokaliteter med god tilgængelighed til kollektiv transport (stationsnærhedsprincippet).

Figuren nedenfor viser hvilken betydning kort afstand mellem arbejdspladser og stationer har for anvendelsen af kollektiv transport.



Transportmiddelvalg ved forskellig beliggenhed af 52 kontorvirksomheder i Hovedstadsområdet (Kilde: Peter Hartoft-Nielsen, Skov & Landskab, 2001).

Skal Hovedstadsområdets stå stærkt i den internationale konkurrence med Europas større byer forudsætter det at de unikke fordele i Fingerplanlægningen fastholdes og udvikles. Det indebærer en nøje balance i forbedret eller ny transportinfrastruktur, så der opnås en attraktiv kollektiv trafik og et overordnet vejnet, der understøtter udviklingen i Hovedstadsområdets fysiske struktur. Investeringerne i ny transportinfrastruktur bør fastlægges, så de forskellige transportformers særlige styrker udnyttes bedst muligt og deres ulemper søges minimeret.

Hovedstadsregionens hovedstruktur med håndflade, byfingre og grønne kiler. (Kilde: Miljøministeriet Fingerplan 2007)

I beskrivelsen af et løsningsalternativ er det valgt at opdele beskrivelsen i mulige forbedringer for trafikken, hhv.

- Trafikken i ”håndfladen”
- Trafikken i radialerne (”fingrene”)
- Trafikken i ringene, på tværs af radialerne
- Trafikken over Øresund

3.2 Forbedringer for trafikken i ’håndfladen’

De inderste dele af Hovedstadsområdet, håndfladen, udgør et sammenhængende tæt byområde, hvor aktivitetsniveauet, bl.a. som følge af byomdannelse af tidligere industri- og havneområder til boliger og kontorer har været stærkt stigende det seneste årti. Det er en udvikling, som forventes intensiveret i årene fremover.

Cykeltrafik har generelt en stor markedsandel i håndfladen, hvilket i høj grad medvirker til aflaste vejtrafikken. Det er desuden et vigtigt transportmiddel som tilbringer til kollektiv trafik. Visse steder oplever cykeltrafikken begyndende trængselsproblemer. Det er afgørende at fastholde og udbygge fremkommeligheden for cykeltrafikken for at fastholde den generelle tilgængelighed i håndfladen. Det kan f.eks. ske ved hurtige og direkte cykelforbindelser med tilstrækkelig kapacitet samt attraktive cykelfaciliteter ved alle stationer.

De nuværende banenet med metro, S-tog, regional- og fjernbane giver i dag en attraktiv højfrekvent banebetjening i store dele af håndfladen, primært de mest centrale dele. Derfor har den kollektive trafik allerede en høj andel af trafikken disse steder.

Med den besluttede udvidelse af den nuværende Metro med en Metrocityring opnås der sammen med Ringbanen en bedre dækning af de inderste dele af håndfladen (primært København og Frederiksberg kommuner), hvor 85 pct. af alle trafikale mål kommer til at ligge inden for 600 meters afstand fra en station.

Der er dog stadig en række udækkede områder i håndfladen, som mangler attraktiv kollektiv trafik. Håndfladens byområder har generelt en befolkningsmæssig tæthed og samtidig et belastet vejsystem, som gør at håndfladen har et uudnyttet potentiale for bedre trafikal tilgængelighed gennem attraktiv skinnebåren trafik.

Den tætte biltrafik i håndfladen presser fremkommeligheden for såvel biler som busser og cykler og har også en række negative miljømæssige effekter. Et yderligere hensyn ligger i, at byrummet i de tætte byområder skånes mest muligt for meget pladskrævende ny infrastrukturanlæg på overfladen.

Udgangspunktet for en fremtidig løsning er derfor at aflaste vejnettet i håndfladen ved så vidt muligt at lede gennemkørende vejtrafik uden om de centrale byområder og udbygge det skinnebårne net, så det dækker et større geografisk område med hurtig og højfrekvent betjening og kan være et reelt alternativ til en større del af den biltransport, der i dag har mål og udgangspunkt i håndfladen. Aflastning af vejnettet vil ikke kun give fordele i selve håndfladen, men også på de radiale veje længere ude i byfingrene.

En fortsat udbygning af den skinnebårne trafik vil kunne ske på forskellige måder, enten som metro eller S-bane, der overalt kræver eget lukket areal og derfor må tunnelføres de fleste steder i tætte byområder, eller som letbane, der også kan tunnelføres, men desuden kan indpasses som overfladeløsning. Overfladeløsninger er billigere og lettere tilgængelige, men optager areal i forhold til tunnelløsninger.

Metrocityringen planlægges forberedt for udvidelser med en afgrening til Brønshøj og Husum samt en anden gren mod Sydhavnen og jernbaneknudepunktet Ny Ellebjerg. En havnelinie med udgangspunkt ved Østerport mod nye byområder i Nordhavnen og Refshaleøen, samt tilstødende områder på det nordlige Amager kan også være en mulighed. Denne linie vil på længere sigt kunne udvides til en 'Cityring II', inkl. evt. betjening af indre Nørrebro og Rigshospitalet. Videre udbygning mod Rødovre kan også tænkes. Visse udbygninger vil alternativt kunne ske som letbaneløsninger.

Alternativt kunne man overveje at etablere en ny central S-bane i København til betjening af nogle af disse områder, f.eks. via det indre Nørrebro eller via havneområderne, og til aflastning af det nuværende system, hvor strækningen mellem Københavns Hovedbanegård og Østerport er fuldt udnyttet og udgør en flaskehals. Dette ville nedbringe sårbarheden af det bestående system mærkbart og muliggøre yderligere udvidelser af betjeningen på de sydlige radialer (mod Køge, Høje Tåstrup og Frederikssund). På de nordlige radialer (mod Klampenborg, Hillerød og Farum) kan trafikken intensiveres ved at forlænge S-togslinier, der ender i Østerport og Hellerup. Eventuelt kan ringbanens tog også forlænges fra Hellerup og videre nordpå.

En evt. letbanebetjening Lyngby-Husum-Rødovre-Avedøre kan forbedre den kollektive betjening på tværs af de ydre dele af håndfladen, som i dag er dårligt dækket med attraktiv kollektiv trafik. Nye tværforbindelser skal være effektivt knyttet sammen med trafikken i radialerne for at sikre bevægelsen mellem ringene. Det kræver enten direkte tog fra tværforbindelserne videre ad radialerne eller meget højfrekvente systemer, som er bundet sammen i effektive terminaler med korte gangafstande.

Mere skinnebåren trafik vil kunne give et markant løft til den kollektive trafik i håndfladen. Det er samtidig vigtigt, at der sikres en god kollektiv bustrafik som effektivt tilbringersystem til metro og S-bane.

Der findes i dag en del gennemkørende biltrafik, bl.a. mellem Helsingørmotorvejens inderste del og Amager, som i dag ledes gennem de mest centrale dele af det indre København. En højklasset østlig ringvej om København kunne skabe en effektiv trafikforbindelse mellem Helsingørmotorvejen og Øresunds- og Amagermotorvejen og bidrage til at aflaste Københavns centrum. Det skal i den sammenhæng bemærkes at der som led i aftalen om Citymetroringen indgår anlæg af en vejforbindelse mellem Lyngbyvej og Kalkbrænderivej. En samtænkning af en sådan forbindelse sammen en ny baneforbindelse via havneområderne og Amager vil kunne give en langsigtet holdbar trafikal tilgængelighed til de nye byområder.

Eksempler på trafikale forbedringer i 'håndfladen'

3.3 Forbedringer for trafikken i ringene, på tværs af radialerne

Byudviklingen i fingrene er i mange år gået i retning af et betydeligt mere komplekst bosætnings- og erhvervsmønster med en stigende trafikal interaktion mellem fingrene. Den oprindelige Fingerplans trafikforudsætninger med trafik primært ind og ud af centrum langs fingrene er ikke længere lige så tydelig i det samlede trafikbillede.

Den stigende trafik på tværs af fingrene er ikke understøttet af kollektiv banetrafik, men vejbetjent. Den kollektive trafikbetjening består i dag alene af S-busser med begrænset busprioritering (kun enkelte kryds og strækninger). Den kollektive trafiks andel af trafikken på tværs af radialerne i dag er derfor lav sammenlignet med trafikken i radialerne og håndfladen og yder således kun en beskeden aflastning af vejnettet.

Fraværet af attraktiv kollektiv trafik i ringene har medført, at biltrafikken rundt om København mellem radialerne gennem en lang årrække har været i særlig voldsom vækst. Det drejer sig særligt om trafikken i Ring 3 korridoren (såvel Ring 3 som Motorring 3) og Ring 4-korridoren, hvor der allerede i dag er betydelige fremkommelighedsproblemer.

De største fremkommelighedsproblemer på vejnettet i ringkorridorerne findes i dag på Motorring 3. Den igangværende udbygning af Motorring 3 vil forbedre forholdene på vejnettet såvel på selve Motorring 3 som det tilstødende vejnet, der i dag er belastet af fremkommelighedsproblemerne. Trafikvæksten i korridoren er imidlertid meget kraftig, så yderligere indsats er nødvendig.

Den kollektive trafik i ringene bør forbedres væsentligt for at imødekomme den trafikale efterspørgsel.

Bytætheden i Hovedstadsområdet aftager udefter, og en vis bytæthed er nødvendig for at kollektiv banebetjening vil være effektiv. På nuværende tidspunkt og frem mod 2030 skønnes det umiddelbart, at det kun er omkring den inderste ringkorridor, Ring 3 at der vil være tilstrækkelig befolknings- og arbejdspladstæthed til at etablere højfrekvente, skinnebårne trafikløsninger.

Også i ringkorridorerne længere ude bør forbedringer i det kollektive trafiksystem tilstræbes, idet potentialet for forbedringer dog her er væsentligt mindre. Medmindre bygrundlaget fortættes betydeligt, må den kollektive trafikbetjening således baseres på busløsninger med bedst mulig kvalitet – herunder prioritering på belastede strækninger (busbaner, signalregulering mv.). Trafikstyrelsen vurderer dog, at det forhold, at bygrundlaget aftager udefter, vil betyde begrænsede muligheder for at etablere højfrekvente busløsninger.

Udgangspunktet for en fremtidig løsning må således være, at der i den inderste ringkorridor, hvor bytætheden giver det nødvendige grundlag, etableres en attraktiv, højfrekvent, skinnebåren trafikbetjening på tværs af radialerne til aflastning af vejnettet, f.eks. som letbane.

Muligheden for anlæg af en letbane Ishøj – Glostrup – Herlev – Lyngby været genstand for flere undersøgelser. Som alternativt endepunkt har været foreslået Brøndby Strand i stedet for Ishøj, og fra Lyngby kan overvejes en forlængelse nordpå langs Helsingørmotorvejen. Denne ringforbindelse bør ses i sammenhæng med en tværforbindelse i de ydre dele af håndfladen Lyngby – Husum – Rødovre – Avedøre Holme. Tilsammen vil de to tværforbindelser kunne aflaste vejtrafikken mærkbart i Ring 3-korridoren.

Vejtrafikken i Ring 3 korridoren er både lokal og gennemkørende. En mærkbar aflastning kræver attraktiv kollektiv betjening af begge trafiksegmenter.

Det er derfor afgørende, at ring- og radial banebetjening hægtes tæt sammen for at gøre en togrejse, eksempelvis Hillerød – Herlev eller Hillerød – Glostrup, mest mulig attraktiv.

Dette kræver enten direkte tog fra tværforbindelserne videre ad radialerne eller meget højfrekvente systemer, som er bundet sammen i effektive terminaler med korte gangafstande. Rent teknisk vil letbanetog kunne videreføres ad S-banen mod Hillerød. Sådanne løsninger kendes f.eks. i flere tyske byer, hvor letbanetog og almindelige tog befærder samme strækninger.

Det kan også ske ved etablering og forbedring af en række terminaler i knudepunkterne, hvor radialer og ringe mødes. Netop effektive terminaler med korte gangafstande og højfrekvent betjening, der minimerer tidsforbruget til skift mellem ringe og radialer, er et afgørende for den kollektive trafiks attraktivitet. Forbindelsen til f.eks. nybygningsmuligheden for København – Ringsted baneudbygningen kunne sikres ved fælles bane- og letbaneperroner i Ishøj/Brøndby- og Hvidovre-området. Jo mere attraktiv den kollektive trafik er, jo mere vil den kunne aflaste vejnettet.

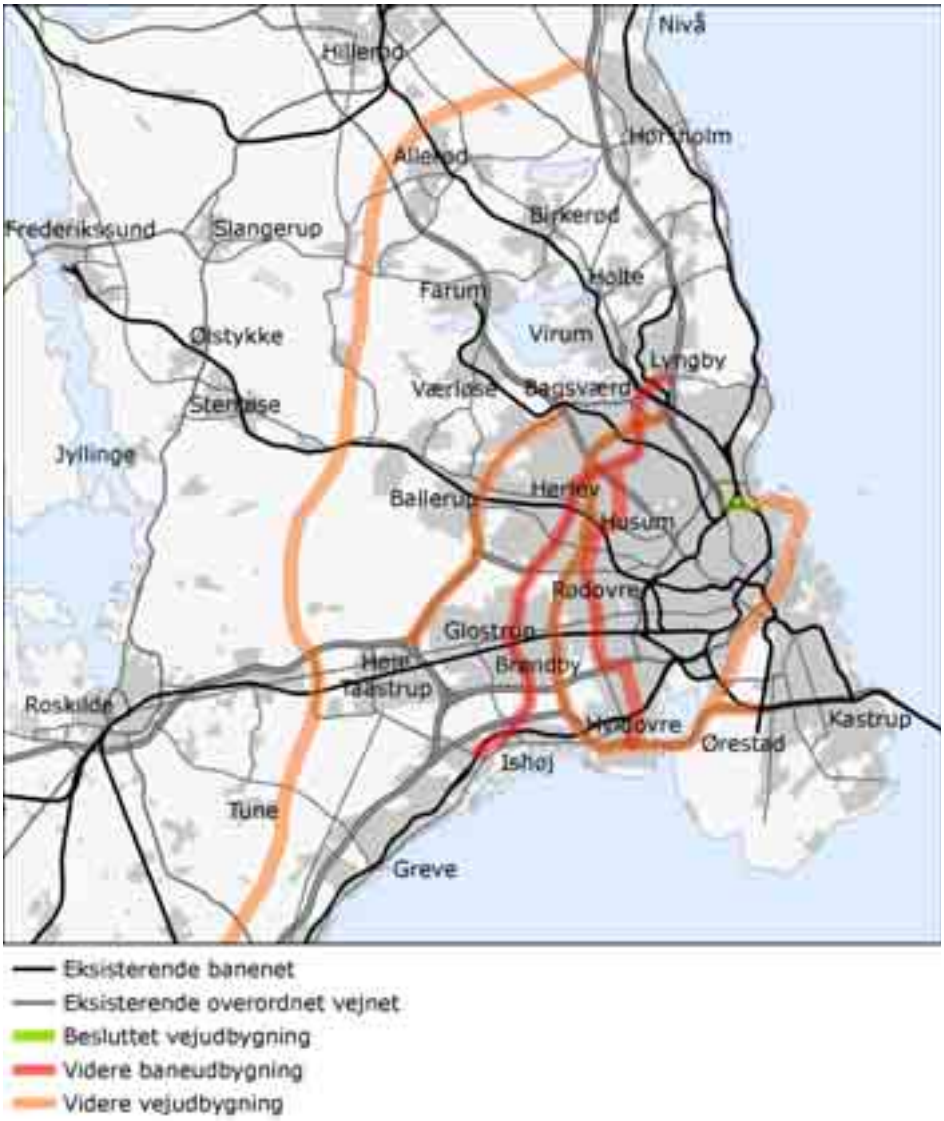
Motorring 3 er i øjeblikket ved at blive udvidet fra 4 til 6 spor. Trafikvæksten i korridoren er imidlertid så kraftig, at en yderligere kapacitetsudvidelse er nødvendig. På grund af vejens forløb med bymæssige områder på den ene side og rekreative, fredede områder på væsentlige delstrækninger på den anden, er yderligere arealudvidelser ikke hensigtsmæssige. Som led i det nuværende udvidelsesprojekt anlægges forstærkede nødspor, så de i givet fald under særlige forudsætninger vil kunne anvendes som kørespor. En sådan udnyttelse vil kræve investering i og anvendelse af ITS-værktøjer, idet f.eks. anvendelsen af nødsporet til trafik skal kunne stoppes, når der er brug for det som nødspor.

På Amagermotorvejen, der i dag er 6-sporet, er der stigende fremkommelighedsproblemer, hvormed en udbygning kan blive nødvendig herunder en ny eller udvidet forbindelse over Kalvebod-løbet.

Motorring 4 forløber mellem mellem Køge Bugt fingeren og Hillerødfingeren. Den er således ikke knyttet til Helsingørfingeren. Korridorens betydning for den regionale trafik i Hovedstadsområdet og forbindelserne mellem byfingrene vil være stigende i de kommende år. Udvidelser af vejkapaciteten i korridoren er nødvendig, hvis den forventede trafik skal kunne afvikles effektivt.

Mellem Ballerup og Bagsværd, hvor Ring 4 stopper, er vejen udformet som almindelig 2-sporet landevej, og den forløber delvist gennem byområder. Der må her ske en opgradering til et højklasset anlæg uden niveaukrydsninger, bl.a. for at kunne yde størst mulig aflastning af Motorring 3. Mellem Holbæk- og Frederikssundsmotorvejene er en udbygning relativ uproblematisk. Her VVM-vurderes udbygning fra 4 til 6 spor for øjeblikket.

Med henblik på at skabe større robusthed i motorvejsnettet rundt om København og forbedret tilgængelighed mellem bysamfundene i de ydre dele af byfingrene, bør der i en løsningsstrategi indgå vurdering af en ny motorvej i den udlagte Ring 5 transportkorridor (B5) og med forbindelse til Helsingør-Helsingborg trafikken. Der indgår i dag i Fingerplan 2007 for Hovedstadsområdet arealreservation af en sådan transportkorridor. Samtidig er det vigtigt, at byudviklingen i disse områder understøtter stationsnærhedsprincippet for at sikre grundlaget for effektiv kollektiv trafikbetjening mellem fingrene.



Eksempler på trafikale forbedringer i ringene

3.4 Forbedringer for trafikken i radialerne ('fingrene')

Radialerne i Hovedstadsområdet strækker sig i trafikal sammenhæng langt ud på Sjælland og er i dag kendetegnet ved en række alvorlige flaskehalse på både vej- og baneområdet. Trafikken på vejradialerne forventes at stige markant fremover.

Banetrafikken yder allerede i dag en betydelig aflastning af trafikken på de radiale vejstrækninger. Denne aflastning må fastholdes og udbygges – dels gennem tidligere omtalte forbedringer i håndfladen og ringkorridorer og dels gennem forbedringer i radialerne selv – samtidig med, at flaskehalsene på vejområdet afhjælpes gennem vejudbygninger.

På baneområdet er det meste af såvel S-bane- som regional- og fjernbanenettet fuldt udnyttet i dag, hvormed det ikke længere er muligt at forøge attraktiviteten med flere og hurtigere togforbindelser. Det er i et vist omfang

stadig muligt at forøge pladsudbuddet i eksisterende tog og således eksempelvis understøtte forbedret banetilgængelighed i håndfladen og ringkorridorer, men afgørende forbedringer kræver væsentligt øget kapacitet i radialerne, især i korridorerne mod vest og syd, hvor banenettet samtidig er en vigtig del af det nationale banenet. Udvidelse af S-togsbetjeningen på de sydlige radialer (Køge, Høje Tåstrup og Frederikssund) kræver således øget kapacitet i håndfladen, f.eks. en ny S-togsafgrening gennem det centrale København.

Jo mere lokaliseringen af boliger og erhverv – ikke kun i Hovedstadsområdet, men også længere ude på Sjælland – understøtter den kollektive trafiks forudsætninger for en attraktiv drift, jo større vil mulighederne være for at aflaste det overordnede vejnet. Et vigtigt element er derfor, at byudviklingen til stadighed understøtter stationsnærhedsprincippet.

Fingerplan 2007 åbner op for, at der på sigt kan placeres op til 150.000 nye boliger i de radiale byfingre i Hovedstadsområdet, blandt andet i Hillerød- og Frederikssundsfingeren. Ved udnyttelse af disse muligheder har den præcise placering og tæthed af byområder og infrastruktur, herunder stationsplacering, stor betydning for de efterfølgende trafikale muligheder.

På vejområdet er den største flaskehals **Køge Bugt Motorvejen**, og på baneområdet er den vigtigste flaskehals ikke blot for Hovedstadsområdet, men for hele landet, strækningen mellem **København og Ringsted**.

Strækningen på Køge Bugt Motorvejen mellem Hundige og Greve er i øjeblikket ved at blive udvidet til 8 spor, og den resterende strækning mellem Greve og Køge er besluttet VVM-vurderet med henblik på en beslutning om udvidelse til 8 spor.

Gennemførelse heraf er særdeles vigtige ikke blot for den regionale trafik i Hovedstadsområdet, men også for den nationale og internationale trafik. Set i det lange perspektiv kan det vise sig, at trængselsproblemerne på Køge Bugt Motorvejen ikke kan undgås selv med 8 spor. En ny Motorring vil på en delstrækning forløbe parallelt med Køge Bugt Motorvejen og kunne have en aflastende funktion.

På banesiden udarbejdes i perioden frem til 2009 en VVM-vurdering af hhv. en ny banestrækning til Ringsted over Køge og en udvidelse af den eksisterende bane med et ekstra spor mellem København og Høje Tåstrup (den såkaldte 5.sporsløsning). Ekstra kapacitet mellem København og Ringsted er en afgørende forudsætning for udvikling af ikke blot regionaltogstrafikken på Sjælland, men også fjerntrafikken mellem København og Fyn/Jylland samt udvikling af godstrafikken.

Begge løsninger vil give ekstra kapacitet, men kun den nye bane indeholder tilstrækkelig kapacitet på længere sigt, hvorfor en 5.sporsløsning efterfølgende må forventes fulgt op af yderligere spor på strækningerne København – Høje Tåstrup og Roskilde – Ringsted. En ny bane vil være en forudsætning for at muliggøre fremtidig højhastighedstogdrift. På længere sigt bliver det formentlig også nødvendigt at øge banegårdskapaciteten i Kø-

benhavn, hvilket kan ske på flere måder: enten i tilknytning til den nuværende banegård eller som en aflastningsterminal i nærheden.

Sydsjælland og Lolland/Falster vil med en ny bane over Køge i kombination med en modernisering af Køge – Næstved banen kunne få hurtigere og hyppigere togforbindelser, hvilket også gælder på banen Ringsted – Næstved – Nykøbing Falster, som vil blive opgraderet ifm. Femernbæltforbindelsens etablering.

En pendlingstid på maksimalt 1 time er med disse forbedringer en mulighed over stort set hele Sjælland.

I **Roskildefingeren** har særligt København-Ringsted projektet betydning for den kollektive trafiks attraktion mod København, da det vil give ekstra kapacitet til togdriften på det øvrige Sjælland. Med en ny bane mellem København og Ringsted frigøres kapacitet på den bestående bane København – Roskilde, hvilket muliggør at togene mellem København og Roskilde kan køre uden stop i kombination med at lade mellemstationerne betjenes af et lokalt togsystem.

I tilknytning hertil vil en udvidelse af Nordvestbanen mellem Lejre-Vipperød til dobbeltspor muliggøre hurtigere, flere og mere præcise tog.

På vejsiden er der store fremkommelighedsproblemer mellem Fløng og Roskilde Vest. En udvidelse af denne strækning er igangsat. På mellemlangt sigt kan også forventes fremkommelighedsproblemer mellem Motorring 4 og Motorring 3 med behov for udvidelse til 8 spor.

I **Frederikssundsfingeren** er der i dag fremkommelighedsproblemer på vejstrækningen fra Måløv til Ballerup og på Frederikssundsmotorvejens inderste del/Jyllingevej. Der er vedtaget anlægslov for etablering af motorvej frem til Motorring 3 parallelt med Jyllingevej. Og der gennemføres for øjeblikket VVM-vurdering af anlæg af en motorvej i Frederikssundfingeren. Med etablering af en højklasset vej til Frederikssund forventes det trafikale behov at være dækket mange år frem. På lang sigt kan der blive behov for at udbygge yderligere dele af strækningen i takt med den stigende trafik og de resulterende trængselsproblemer, herunder strækningen mellem Frederikssund og Frederiksværk.

Ved at etablere overhalingsmuligheder på Frederikssundbanen vil det være muligt at øge togenes rejsehastighed og dermed togenes attraktivitet.

På **Hillerød**motorvejen er der i dag fremkommelighedsproblemer mellem Værløse og Motorring 4, samt på den på den 3-sporede hovedlandevej mellem Hillerød og Allerød. På kort sigt vil en udbygning på strækningen mellem Værløse og Motorring 3 til 6 spor samt etablering af 4-sporet motorvej mellem Hillerød og Allerød afhjælpe fremkommelighedsproblemerne. På længere sigt bør udvidelsen til 6 spor også omfatte strækningen mellem Værløse og Farum.

På Hillerødbanen vil rejsehastigheden for S-togene kunne øges, ved at etablere overhalingsspor på strækningen. Mellem Hellerup og Holte er der alle-

rede reserveret visse arealer til anlæg af to nye spor på størstedelen af strækningen.

I **Helsingørfingeren** gennemføres der forbedring af Kongevejen i Helsingør samt VVM-vurdering af en udvidelse af Helsingørmotorvejen af delstrækningen Øverød-Isterød. På mellemlang sigt frem mod 2030 forventes trængselsproblemerne imidlertid at blive kritiske på store dele af strækningen trods den igangsatte og besluttede udbygning. På lang sigt vil der, med den forventede fortsat stigende trafik, blive behov for en aflastning af korridoren. En del af en sådan aflastning kan evt. gennemføres ved etablering af den ovenfor omtalte ydre motorringvej (B5).

En togdrift med hurtigere tog på Kystbanen vil kunne øge den kollektive trafiks kvalitet i denne korridor.

Eksempler på trafikale forbedringer i radialerne

3.5 Forbedringer for trafikken over Øresund

Banestrækningen mellem København og Kastrup er i dag særdeles intensivt udnyttet med flere forskellige togsystemer, som betjener såvel Lufthavnen,

København – Malmø og internationale godstog til/fra Sverige. Antallet af togrejser over Øresund er i vedvarende vækst. Visse tiltag omkring nåleøjet Kastrup er mulige for at fortætte toggangen, men en mere gennemgribende løsning vil forudsætte ekstra spor mellem Kalvebod og Øresundskysten og overhalingsspor for godstog på Peberholm.

På vejsiden skønnes kapaciteten på selve Øresundsbroen at være tilstrækkelig i de kommende år, men dog afhængig af hvor stærkt integrationen i Hovedstadsområdet forløber. På Øresundsmotorvejen vil der på den inderste del være voksende kapacitetsproblemer frem mod 2030.

En fast togforbindelse mellem Helsingør og Helsingborg kan få stor betydning for den regionale persontrafik over det nordlige Øresund, men den vil ikke kunne medføre en aflastning af strækningen København – Malmø, idet der ikke er ledig kapacitet på Kystbanen, bl.a. til at overflytte godstog til en sådan forbindelse. Dette ville kræve, at der også anlægges en ny bane i Ring 5 korridoren uden om København.

3.6 Skift mellem transportformerne

Attraktive forhold ved omstigning mellem bil og tog kan kombinere bilens styrke ved dækning i tyndt befolkede områder og hurtig transport til/fra København. Fordelen ved Parkér&Rejs i Hovedstadsområdet er, at det kan medvirke til:

- at give bedre tilgængelighed til centralkommunerne via en fleksibel og hensigtsmæssig udnyttelse af det eksisterende transportnet
- reduktion af trafikkens miljøgener
- reduktion af biltrafik og parkeringsbehov i de centrale bydele med mulighed for at skabe et bedre bymiljø i de tætte bydele

Den samlede rejsetid dør-til-dør er afgørende for den kollektive trafiks attraktivitet. Dvs. passagerflow'et til og fra tilbringertransport cykel, bus og bil på stationerne kan effektiviseres i form af bedre og mere direkte gangforbindelser, attraktive cykel- og bilparkeringsordninger. Disse samt busstoppesteder bør placeres tæt på perron og tog. Kombinationen, herunder biltransport til nærmeste station, er meget anvendt, og mange p-pladser ved stationerne er fyldt op.

Forbedring af stationer der forbinder forskellige dele af det kollektive samt det individuelle trafiknet, mhp. et effektiviseret passagerflow mellem tog, bus, cykel og bil, vil bl.a. styrke den kollektive trafiks attraktivitet og konkurrenceevne. Eksempler findes bl.a. fra det såkaldte 'Terminalprojekt' i Hovedstadsområdet.

Styrkelse af bil-tog kombinationsrejser kan bl.a. ske ved udbygning af p-faciliteter ved udvalgte stationer. I Parker&Rejs-samarbejdet (et samarbejde mellem Vejdirektoratet, Banestyrelsen (nu Trafikstyrelsen), DSB og HT (nu Movia), blev der peget på, at udbygningen med Parkér&Rejs særligt skulle ske i "enden" af byfingrene og være baseret på mange lokale anlæg, hvor der var registreret et behov. Der blev særligt peget på, at fordelen ved

Parkér&Rejs som rejseform var størst, jo længere den kollektive rejse var og jo mindre anlægsomkostningerne for de enkelte anlæg var. Det indebar, at Parkér&Rejsanlæg primært skulle etableres udenfor Motorring 3.

En ny bane København – Ringsted via Køge byder på særligt gode muligheder for en sådan omstigningsstation ved motorvejen nord for Køge, hvorfra der vil være forbindelse direkte til Københavns centrum på 20 minutter.

Udnyttelse af den bedre tilgængelighed for godstransport mellem det østlige Danmark og det centrale Europa efter en fast forbindelse over Femerbælt, forudsætter en velfungerende *kombiterminal* med tilstrækkelig kapacitet og udstyr, samt god beliggenhed i forhold til vej- og banenet, samt om muligt også skibstrafik. En terminal ved *Køge* på en ny bane København – Ringsted ville kunne opfylde alle disse kriterier.

Afhængig af udviklingen for banegodstransport, samt tilvejebringelsen af mere kapacitet på Øresundsbanen, kan man på sigt også forestille sig en terminal ved *Amagers østkyst* for mulig omladning mellem flygods, banegods og søtransport som en interessant udviklingsmulighed.

4. Overordnede alternativer for infrastrukturen på vej- og baneområdet i Østjylland

4.1 Hovedudfordringer i Østjylland.

Byudviklingen i den østlige del af Jylland har gennem de senere år været meget kraftig – særligt i Trekantområdet, E45-korridoren mellem Vejle og Århus og i selve Århusområdet. En konsekvens heraf har været, at trafikken især på vejområdet har været stærkt stigende. Det er en udviklingstendens, som forventes at fortsætte.

Motorvej E45 og banestrækningen Århus-Fredericia er samlet set en vigtig transportkorridor. Fra Trekantområdet til Randers forventes at trafikvæksten på E45 inden for en overskuelig årrække vil medføre en række problemer for trafikafviklingen som følge af trængsel.

Biltrafikken fra såvel det nord- og østjyske område samt fra det midt- og vestjyske område samles i dag over Vejlefjord Broen i en kraftig trafikstrøm. I takt med, at trafikken stiger i E45-korridoren, vil der ligeledes opstå kapacitetsproblemer på resten af strækningen - i første omgang på de mest trafikerede delstrækninger der ligger nærmest Vejle og Århus.

På baneområdet er der i dag høj kapacitetsudnyttelse på strækningen mellem Skanderborg og Århus. Denne strækning håndterer såvel den regionale trafik i Århus-Trekantområdet og Århus-Silkeborg-Herning som den nationale trafik mellem Århus og Odense samt Hovedstadsområdet. Afhængigt af trafikudviklingen kan strækningen komme til at udgøre en kapacitetsbegrænsning i forhold til udvidelse af togtrafikken. Og på strækningen Vejle-Århus er der ikke tilstrækkelig kapacitet til både at udvikle den regionale trafik og fjerntrafikken mellem landsdelene.

Med hensyn til byudviklingen kan der på nuværende tidspunkt spores klare tendenser til, at byerne i Østjylland i det lange perspektiv vil ”smelte sammen” funktionelt. Udviklingen er i dag præget af en kraftig byspredning. Heraf følger en øget biltrafik, fordi der er mange rejserelationer der ikke dækkes effektivt af kollektiv trafik. Den stigende pendling med bil skal på motorvejsnettet afvikles sammen med den internationale trafik og trafikken mellem landsdelene.

Situationen i Østjylland i relation til byudviklingen minder på mange måder om udviklingen i Hovedstadsområdet før fingerplanen fra 1947 fastlagde den langsigtede byplanstruktur.

Særligt erhvervsudviklingen langs det nuværende motorvejsnet er meget kraftig. I den forbindelse er eks. ”Trekantområdet Danmark”, der repræsenterer alle kommuner i området, i gang med en samlet planlægning, der skal udstikke retningslinierne for den langsigtede strukturelle udvikling.

Der har i de senere år været en tendens til, at en større andel af erhvervsbygningsmassen koncentreres omkring motorvejene, hvilket i særlig grad er sket og fortsat forventes at ske i Trekantområdet.

4.2 Principielle valgmuligheder

Kommunerne i den østlige del af Jylland og staten står derfor overfor en række afgørende valg af strategier for den langsigtede udvikling af bystrukturen. Herunder også valg af hvilken infrastruktur som skal understøtte den.

Et afgørende element heri er imidlertid valget af, hvordan flaskehalsen ved Lillebælt løses. Løsningen her skal ikke alene ses i forhold til mulighederne for Østjyllands udvikling, men i lige så høj grad ses i forhold til, hvordan der sikres en robust og effektiv overordnet infrastruktur for den nationale og internationale trafik.

Der er peget på 3 principielt forskellige løsningsmuligheder for krydsning af Lillebælt. Disse løsningsmuligheder sætter imidlertid på en række felter rammer og forudsætninger for valg af infrastrukturudviklingen i Østjylland og tilhørende byudvikling.

De forskellige muligheder for en ny krydsning af Lillebælt drejer sig om:

1. En ny motorvejsbro parallelt med den eksisterende Lillebæltsbro
2. En ny vej- og banebro fra Bogense til Juelsminde
3. En ny fast vejforbindelse syd om Middelfart og Kolding

Der er endvidere peget på to hovedkorridorer for den nord sydgående trafik gennenem Jylland. Den ene omfatter udbygning af eksistrende E45. Den anden omfatter en ny midtjysk motorvejskorridor.

Vælges løsningen med en ny motorvejsbro parallelt med den eksisterende Lillebæltsbro kan dette kombineres med både en midtjysk motorvejskorridor og en kapacitetsudvikling af den eksisterende korridor. Strækningerne i den eksisterende motorvejskorridor må udvides efterhånden som kapacitetsproblemerne opstår. Den takt de opstår i vil afhænge af, om der etableres en midtjysk korridor, som også vil få betydning for en ny bro over Vejlefjord.

Vælges løsningen med en ny vej- og banebro fra Bogense til Juelsminde etableres en ny transportkorridor, som dels aflaster flaskehalsene ved Lillebælt og Vejlefjord, dels skaber mulighed for væsentligt hurtigere forbindelser på banenettet. Forbindelsen til en midtjysk motorvejskorridor vil her skulle foretages nord for Vejle.

Vælges løsningen med en ny fast vejforbindelse (bro eller tunnel) syd om Middelfart og Kolding har det særlig god sammenhæng med en ny midtjysk motorvejskorridor, der udover at betjene Midt- og Vestjylland også kan aflaste den eksisterende E45 for trafik fra Nordjylland til de sydelige dele af Jylland..

4.3 Alternativ 1

En ny Lillebæltsbro parallelt med den eksisterende bro kan kombineres med både en ny midtjysk motorvejskorridor og en løbende kapacitetsmæssig udvidelse af E45. I den forbindelse indgår behovet for en ny Vejlefjord bro, der vil afhænge af en eventuel midtjysk motorvejsforbindelse.

Den midtjyske motorvejskorridor forudsætter en forbindelse til E45 syd for Vejle. Vejle Amt vedtog inden kommunalreformen et regionplantillæg for en motortrafikvej syd om Vejle mellem Ødsted og E45. Som led i en ny overordnet motorvejsforbindelse bør vejen dog i givet fald have motorvejsstandard og en mere direkte linieføring mellem Lillebæltsbroen og den midtjyske motorvej for at kunne trække en væsentlig del af trafikken fra E45.

Vælges alene at satse på udbygning af E45, indebærer det, at udbygningen må ske i en større takt end i tilfældet med en midtjysk motorvej. Det kan dreje sig om enten til 6 spor først og senere til 8 spor eller til 8 spor på én

gang. I den sammenhæng skal det bemærkes, at en udvidelse af strækningen mellem Skærup og Vejle Nord fra 4 til 6 spor pt. er ved at blive undersøgt i en VVM-vurdering[2]. Heri indgår udnyttelse af Vejle Fjord-broens nødspor til kørespor.

En satsning alene på E45 vil indebære, at der indenfor de næste 15-20 år vil være behov for 8 spor over Vejle Fjord, hvis den nuværende trafikvækst på den Østjyske Motorvej fortsætter. Det kræver, at der etableres en ny bro over Vejle Fjord, eller gennemføres en kompliceret kapacitetsudvidelse - hvis overhovedet teknisk muligt - af den eksisterende brokonstruktion på Vejle Fjord Broen.

Østjylland mellem Kolding i syd og Århus i nord har en betydelig trafik, geografisk struktur og indbyrdes pendling, som giver området potentiale for yderligere togbetjening i den regionale trafik.

Således kan den nuværende IC-togbetjening med ½ timesdrift Århus-Odense og stop i de større byer udbygges med en ny ½-timesbetjening mellem Kolding-området og Århus, med stop i større og evt. mindre byer, hvorved der opnås en samlet 15 minutters drift i en stiv køreplan i Østjyllandskorridoren Århus – Vejle (Fredericia). En ny direkte bane Vejle-Kolding vil i den forbindelse forbedre betjeningen af Kolding-området.

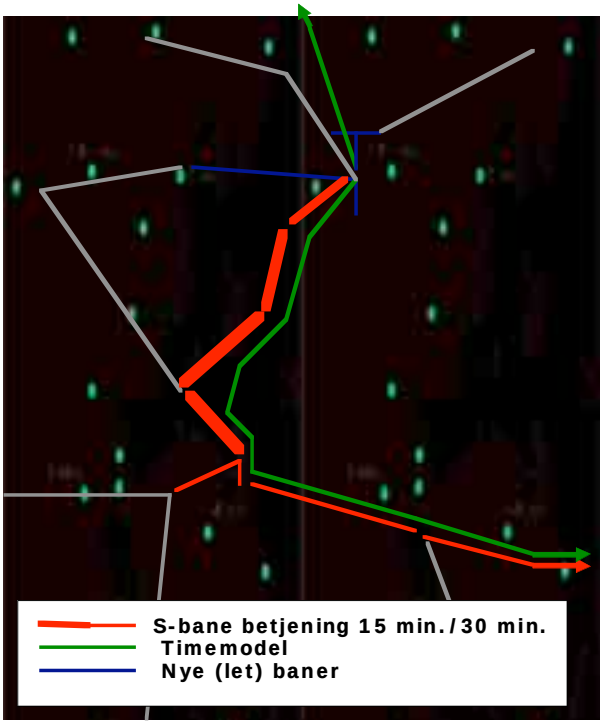
Men skal potentialet udnyttes, forudsætter det en markant forbedring af baneinfrastruktur og tilhørende togdrift. En markant forbedring er nødvendig, hvis togtrafik skal kunne udgøre et effektivt alternativ til den biltrafik, der i rejserelationen potentielt kan anvende togtrafik. Det er imidlertid vigtigt at bemærke, at flytning af andele mellem vejtrafik og banetrafik, som vil kunne medføre meget store stigninger i togtrafikken, kun vil have begrænset effekt på vejtrafikken svarende til nogle få års trafikvækst. Det skyldes, at vejtrafikken har en meget stor andel af den samlede trafik i korridoren.

De 4 største bysamfund i Danmark er samlet i korridoren København – Odense – Århus – Aalborg, og en højhastighedsstrategi kan være oplagt i denne relation. En rejsetid på 1 time mellem hver af disse byer med tog, der afgår hver time (den såkaldte ”timemodel”), vil indebære en hurtig transport og et klart koncept. Dvs. Århus-København på 2 timer. Første del København – Odense forudsætter en ny bane København – Ringsted samt opgradering Ringsted – Odense. Odense – Århus vil forudsætte visse baneudretninger og en ny bro over Vejlefjord, samt opgradering af de øvrige dele af banenettet til 200 km i timen. Tredje etape for strækningen mellem Århus og Aalborg vil omfatte opgraderinger af den nuværende bane til 200 km i timen.

I Østjylland forudsætter det, at der anlægges ny og mere direkte banelinier. Det drejer sig først og fremmest om baneudretning ved Vejle ved at føre banen over fjorden syd for Hedensted til Børkop på en ny broforbindelse og etablere en ny bane mellem Horsens og Skanderborg. Den ny bro over Vejlefjord og visse andre udbygning udgør desuden forudsætningerne for at

[2] I undersøgelsen indgår af udvidelse strækningen til 6 spor hhv. 8 spor.

driftsomfanget på banenettet i Østjylland kan udvides mærkbart med S-togslignende drift med hyppig frekvens i togafgange.



Baneudbygning i Østjylland

Der er således behov for både en ny vejforbindelse og togforbindelse over fjorden i dette alternativ. En mulighed er derfor, at anlægge en ny kombineret bil- og togbro over Vejle Fjord. En kombineret broforbindelse vil indebære, at der vil skulle etableres en ny parallel motorvej til den eksisterende motorvej på E45 fra Skærup til Hedensted. Det vil kunne gøre motorvejspassagen af Vejlefjord mere robust end i dag.

I dette alternativ må byudviklingen forventes at være særlig kraftig i "bybåndet" mellem Århus og Trekantsområdet. Det sætter særlige krav til den fysiske planlægning mht. arealudlæg, herunder at arbejdskraftintensive arbejdspladser og boliger så vidt muligt lokaliseres stationsnært, og at dette er fulgt af tilstedeværelsen af kollektiv transport på bus- og togområdet i form af hyppig frekvens og god korrespondance, så de kollektivt rejsende får en effektiv dør-til-dør-rejse.

Et af elementerne heri er terminaler, hvor de forskellige transportformer er kombineret effektivt. Det drejer sig om korte, sikre gangveje for de rejsende og muligheden for at parkere cykler og biler i tæt tilknytning til stationerne. Visse stationer i den østjyske korridor ligger i dag tæt på motorvejsnettet og udgør et potentiale for parkér&rejs.

I relation til byudviklingen i Århus og Trekantområdet er det vigtigt, at den stigende trafik som følge af at byfunktionerne integreres mere og mere ikke medfører at bykernerne belastes af stærkt øget biltrafik. Et af virkemidlerne

til at imødegå det kan være etablering af effektiv, kollektiv trafik i byområderne i form af letbaner.

Efterhånden som Trekantområdet vokser sammen til et sammenhængende område, stiger potentialet for at kunne tilbyde en bredt dækkende kollektiv trafik. Et sådan findes ikke i dag, og vil i givet fald skulle etableres og samtænkes med den byudviklingsstruktur, der er under udvikling i form af f.eks. letbaner.

Byudviklingen i Østjylland retter sig imidlertid ikke kun mod bybåndet mellem Århus og Trekantområdet, men også ud mod Djursland, Randers-, Viborg-, Silkeborg/Herning-områderne i ”fingerlignende” bystruktur. I en sådan struktur er effektive vej- og baneforbindelser vigtige.

Århus har en række centrale indfaldsveje og banelinier fra Djursland, Randers, Viborg, Silkeborg og Vejle. Heri ligger der potentielt en mulighed for en radial bystruktur, der samtidig kan medvirke til en balanceret by- og trafikaludvikling og dermed tillige en potentiel mulighed for at sikre natur- og miljøinteresser.

I fire af de fem korridorer er der allerede anlagt eller påbegyndt anlagt motorveje. Korridoren til Viborg er den eneste korridor, hvor der i dag ikke i fuldt omfang er en højklasset vejforbindelse. På banesiden er forbindelserne til henholdsvis Viborg og Silkeborg/Herning i deres nuværende udformning ikke reelle alternativer til biltrafik. Som grundlag for en mere trafikalt bæredygtig fingerstruktur indgår derfor anlæg af ny og mere direkte baneforbindelse mellem Århus og Silkeborg samt sporudvidelse mellem Silkeborg og Herning samt ny bane mellem Århus og Randers som del af en højhastighedsforbindelse til Ålborg.

I Århus kan en første etape letbaneudbygning give en forbedret kollektiv tilgængelighed i Århus, men også i relation til Østjyllandskorridoren. Hovedideen er i første omgang at omlægge de inderste dele af Odder- og Grenaabanerne til en ny letbanestrækning via erhvervs-, universitets- og øvrige institutionsområder i det nordlige Århus. Denne forudsætter hel eller delvis lokal finansiering.

4.4 Alternativ 2

I dette alternativ gives der mulighed for, at væsentlige dele af trafikken fra Århusområdet samt Midt-, Vest- og Nordjylland til Fyn og Sjælland kan ledes uden om Trekantområdet. Det sker ved at anlægge en ny fast bil- og togforbindelse fra Bogense til Juelsminde.

På vejsiden vil der skulle etableres ny motorvej fra E20 til Bogense og fra Juelsminde til E45 syd for Horsens med tilslutning ved Diagonalvejen. En tilslutning her skaber en forbindelse til Herningområdet, men forudsætter at Diagonalvejen, der i dag er motortrafikvej mellem E45 og Ølholm, udvides til motorvej.

E45 vil også skulle udvides til 8 spor fra Horsens til Århus. Denne løsning vil kunne aflaste den nuværende Lillebæltsbro og den nuværende Vejle

Fjord bro. Hvorvidt flaskehalsen på E45 ved Vejle på langt sigt er løst i dette alternativ er usikkert og vil være afhængigt af væksten i den regionale trafik mellem Trekantområdet og Århus.

Der vil også i dette alternativ kunne skabes motorvejsforbindelse til en eventuel midtjysk motorvej.

På banesiden vil udover den faste forbindelse skulle anlægges en ny banelinie fra Odense via Horsens til Skanderborg og en opgradering af banen til Århus. Det vil kunne give endnu hurtigere rejsetider end i timemodellen, f. eks. 1½ time København – Århus. Hastigheden på de nye strækninger skal i givet fald op på 250 km i timen og forudsætter med nu kendt teknologi også elektrisk drift. En ny banelinie Odense – Horsens kan også give mulighed for regional udvikling med nye stationer på linien, f.eks. ved Bogense og Juelsminde ifm. en regionaltogsbetjening. Dette skal i givet fald samtænkes med evt. fremtidig byudvikling i disse områder.

Alternativet giver samtidig det tekniske grundlag for at have S-togsdrift i Østjylland, f.eks. 15 minutters frekvens mellem Århus og Fredericia, hvilket vil være en væsentlig udvidelse af togbetjeningen. Endvidere løser alternativet med en ny banelinie på en fast forbindelse over Kattegat mellem Bogense og Juelsminde den flaskehals, der kan opstå på banestrækningen på Vestfyn, hvis togbetjeningen udvides.

Direkte bane Odense – Horsens
(som led i Trafikstyrelsens 'Fordoblingsstrategi')

På samme måde som i Alternativ 1 understøtter denne løsning en kraftig byudvikling i et østjysk bybånd. Gennem anlæg af ny og opgradering af eksisterende banelinier, hvor den nationale trafik med hurtige togforbindelse adskilles fra den regionale trafik i Østjylland skabes samtidig grundlag for yderligere betjening af en række nye eller genåbnede stationer i bybåndet.

Ligesom i Alternativ 1 indgår også muligheden for en radial byudvikling med tilhørende fysisk planlægning og etablering af effektive vej- og baneforbindelser, der hvor de mangler i dag.

4.5 Alternativ 3

I dette alternativ kombineres en ny krydsning af Lillebælt syd om Middelfart og Kolding med tilslutning til såvel den eksisterende E45 som til en ny midtjysk motorvejskorridor vest om Vejle via Viborg til Støvring. I dette alternativ vil en midtjysk motorvejskorridor kunne fordele trafik betydeligt længere ned i Jylland end i alternativ 2.

En ny midtjysk motorvejskorridor vil kunne reducere kapacitetsproblemerne på E45, men vil ikke være et alternativ til udbygning af E45 til 6 spor. Hertil er stigningen i den regionale trafik på E45 for kraftig. Til gengæld vil en ny motorvejskorridor formentligt være et alternativ til at udbygge E45 til 8 spor på lang sigt.

Vejføringen vest om Vejle vil formentligt kunne være et alternativ til bygning af en ny Vejle Fjord bro i tilknytning til E45. Det skal bemærkes, at de aflastende effekter af en sådan korridor er meget afhængige af krydsningspunkt med rute 18, og hvor langt mod vest den placeres. Jo længere mod vest, jo mindre aflastende effekt må forventes. Det skal også bemærkes, at krydsning af Vejle Ådal er miljø- og naturmæssigt kompliceret.

Ved Ølholm nord for Vejle udvides Diagonalvejen mod øst til motorvejsstandard med en forbindelse til E45, så den nord-syd gående internationale trafik fra Århus-området har et midtjysk alternativ til passage af Vejle Fjord. Dermed kan der gives kapacitet til den forventede voldsomme stigning i den regionale trafik på E45 mellem Trekantområdet og Århusområdet.

I dette alternativ lægges der samtidig vægt på et væsentligt løft til den regionale kollektive trafik i Østjylland. Det indebærer de baneforbedringer, som er beskrevet i alternativ 1. Det drejer sig om baneudretning ved Vejle med ny banebro over Vejle Fjord, en ny bane mellem Horsens og Skanderborg samt opgradering af banen mellem Skanderborg og Århus, så der gives mulighed for ”time-modellen” for den nationale togtrafik og S-togslignende drift i Østjylland.

En ny, midtjysk motorvejskorridor har til formål at sikre robuste vejforbindelser for den nationale og internationale trafik og give grundlag for en effektiv regional trafik i det Østjyske bybånd. En ny motorvejskorridor kan også medføre ny regional udvikling og bydannelse i det midtjyske område.

Jo mere lokaliseringen af boliger og erhverv understøtter stationsnærhedsprincippet, jo større vil grundlaget være for en effektiv kollektiv trafikbetjening. Anlæg af nye banelinier forudsætter en vis bykoncentration og koncentreret byvækst, som ikke er til stede i dag i det midtjyske område. I stedet må den kollektive trafikbetjening her baseres på særlige busløsninger med bedst mulig kvalitet.

Dette alternativ kan også kombineres med en radial byudvikling fra Århus og ud i det Østjyske område, som beskrevet i de foregående alternativer. Heri indgår som vigtige elementer anlæg af letbaner i Århus, ny banelinier til Randers og Silkeborg samt motorvej og højklasset kollektiv trafik til Viborg.

5. Interaktion mellem Hovedstadsområdet og Østjylland

I afsnit 3 og 4 er omtalt udfordringer og løsningsalternativer for at fastholde og udvikle transportkvaliteten i de to områder. Mellem Hovedstadsområdet og Østjylland passerer transportkorridoren via Vestsjælland og Fyn som den centrale korridor. Hertil kommer færgeforbindelser i nord mellem Kalundborg / Odden på Sjælland og Aarhus / Ebeltoft i Jylland. I syd via færgeruten Spodsbjerg Tårs. Også i disse korridorer er der behov for investeringer som dog ikke nærmere er omtalt i dette notat.

En ny mulighed for forbindelse mellem de to områder er en fast forbindelse via Kattegat fra Kalundborg via Samsø (evt. syd for Samsø) til Jylland ved via Gylling – Hov – Odder.

En sådan forbindelse for højhastigheds persontog og for biler vil på dramatisk vis kunne ændre geografien i Danmark. Med en rejsetid på måske under en time med højhastighedstog mellem det østlige Midtjylland og København åbnes der op for at f.eks. universiteter, virksomheder uddannelsesinstutioner mv. kan drive et udstrakt dagligt samarbejde. Helt eller periodevis pendling mellem Østjylland og Hovedstadsregionen bliver en mulighed. Forbindelsen vil herudover kunne skabe mere transportmæssig forsyningssikkerhed som en parallelrute til forbindelsen over Storebælt. Forbindelsen giver helt nye udviklings- og transportmuligheder men vil ikke i større omfang reducere udbygningsbehovet på eksisterende strækninger i de to områder og mellem de to områder.

Udover selve den faste forbindelse vil den forudsætte meget omfattende landanlæg. På Sjællandssiden vil det kræve omfattende udbygning af vejnettet og en ny bane hele vejen til København. På Jyllandssiden vil det ligeledes kræve store udbygninger af både vej- og baneanlæg.

Dato: 11-12-2007
Arkivnummer: 2079-109309

Danmarks Naturfredningsforening

Mindretalsudtalelse fra medlem af Infrastrukturkommissionen Gunver Bennekou, Danmarks Naturfredningsforening:

Jeg kan ikke støtte Infrastrukturkommissionens betænkning og anbefalinger. Jeg har ønsket arbejdet baseret på en vision om, at der skal ske en kraftig reduktion af CO2-udledningen fra transporten, og at transportens påvirkning af natur og miljø reduceres.

Betænkningen mangler konsekvensvurderinger af, hvad kommissionens anbefalinger vil betyde for CO2-udledninger, og hvad anbefalingerne vil betyde for trængsel. Kommissionens anbefalinger vil højst sandsynligt betyde, at der sker en forøgelse af udslippet fremover.

Der er behov for koordinering mellem regeringens forskellige målsætninger, visioner og pejlemærker. Kommissionens anbefalinger lever ikke op til regeringens egne udmeldinger om at reducere CO_2-udledningerne.
Anbefalinger om prioriteringer indenfor transportområdet bør ubetinget bygge på regeringens pejlemærke for en reduktion på 25 % i transportens CO_2-udledningen inden 2030.

Ifølge kommissoriet skulle vi analysere de overordnede valgmuligheder og opstille strategier for håndteringen af udfordringerne og hvilke instrumenter, der kan tages i anvendelse i forhold til dels målsætningen om forbedret mobilitet og reduktion af trængsels- og fremkommelighedsproblemerne, dels de afledte konsekvenser for natur, miljø og trafiksikkerhed. Kommissoriet opfordrede også til at analysere udfordringerne og valget af instrumenter i forhold til infrastrukturen på tværs af områder og sektorer, f.eks. i forhold til den overordnede planlægning, samarbejdet med den private sektor, virksomhedernes lokalisering, de teknologiske muligheder, de regionale perspektiver og EU's transportpolitik.

Kommissionen har nu arbejdet i lidt over et år, og i samme periode er det danske samfunds erkendelse af de voldsomme klimaproblemer blevet stadig mere klar.
FN's klimapanel har slået fast, at global opvarmning i høj grad skyldes menneskelig påvirkning, og at der er et stort behov for at reducere CO2-udledningerne. Derfor må man på så vigtigt et område som infrastruktur og transport tage den aktuelle udvikling og nye viden seriøst og komme med en anbefaling, der sikrer en reduktion af CO2-udledningen.

I forhold til kommissoriets klare opfordringer springer især følgende i øjnene:

- Rapportens prognoser for udviklingen i transportbehovet inddrager ikke påvirkningerne af natur og miljø. Hvis der skal træffes beslutninger på et optimalt grundlag, skal alle positive såvel som negative påvirkninger indgå i beslutningsmaterialet. Påvirkningerne af natur og miljø, herunder også øget udledninger af CO_2, bør derfor indgå som en væsentlig del af prognoserne for transportens udvikling.
- Rapporten mangler analyser af alle de virkemidler, der både kan sikre en god mobilitet og en reduktion i miljø- og klimapåvirkningerne (fx roadpricing eller andre økonomiske styringsmidler).

Danmarks Naturfredningsforening | Masnedøgade 20 | 2100 København Ø | Tlf 39 17 40 00 | Fax 39 17 41 41 | www.dn.dk | dn@dn.dk

- Rapporten mangler alternative scenerier. I starten af kommissionens arbejde blev der lagt op til at arbejde med forskellige scenarier for udviklingen inde for transport og infrastruktur i Danmark. Desværre skete det aldrig.

Disse mangler medfører, at betænkningens anbefalinger ikke er baseret på de nødvendige analyser. De fremlagte anbefalinger medfører højst sandsynligt forøget udledning af CO_2, øget belastning af naturen og vil formodentlig heller ikke på sigt afhjælpe trængselsproblemet.

Jeg mener ikke, at vi har løst opgaven og vil derfor anbefale regeringen, inden der træffes langsigtede investeringer på infrastrukturområdet, at der udarbejdes en grundig analyse af, hvorledes der i Danmark kan sikres en bæredygtig udvikling af transportsektoren med fokus på klima, natur og miljø.

Gunver Bennekou
Danmarks Naturfredningsforening
Masnedøgade 20
2100 København Ø