

INFRASTRUKTUR

ANALYSERAPPORT 5

PRODUKTIVITETS
KOMMISSIONEN //

**PRODUKTIVITETS
KOMMISSIONEN //**

Produktivitetskommissionen
Bredgade 38, 1.
1260 København K

Tlf.: 5077 5680

E-mail: post@produktivitetskommissionen.dk
www.produktivitetskommissionen.dk

Oplag: 500

Dato: Januar 2014

Forsidefoto: Scanpix

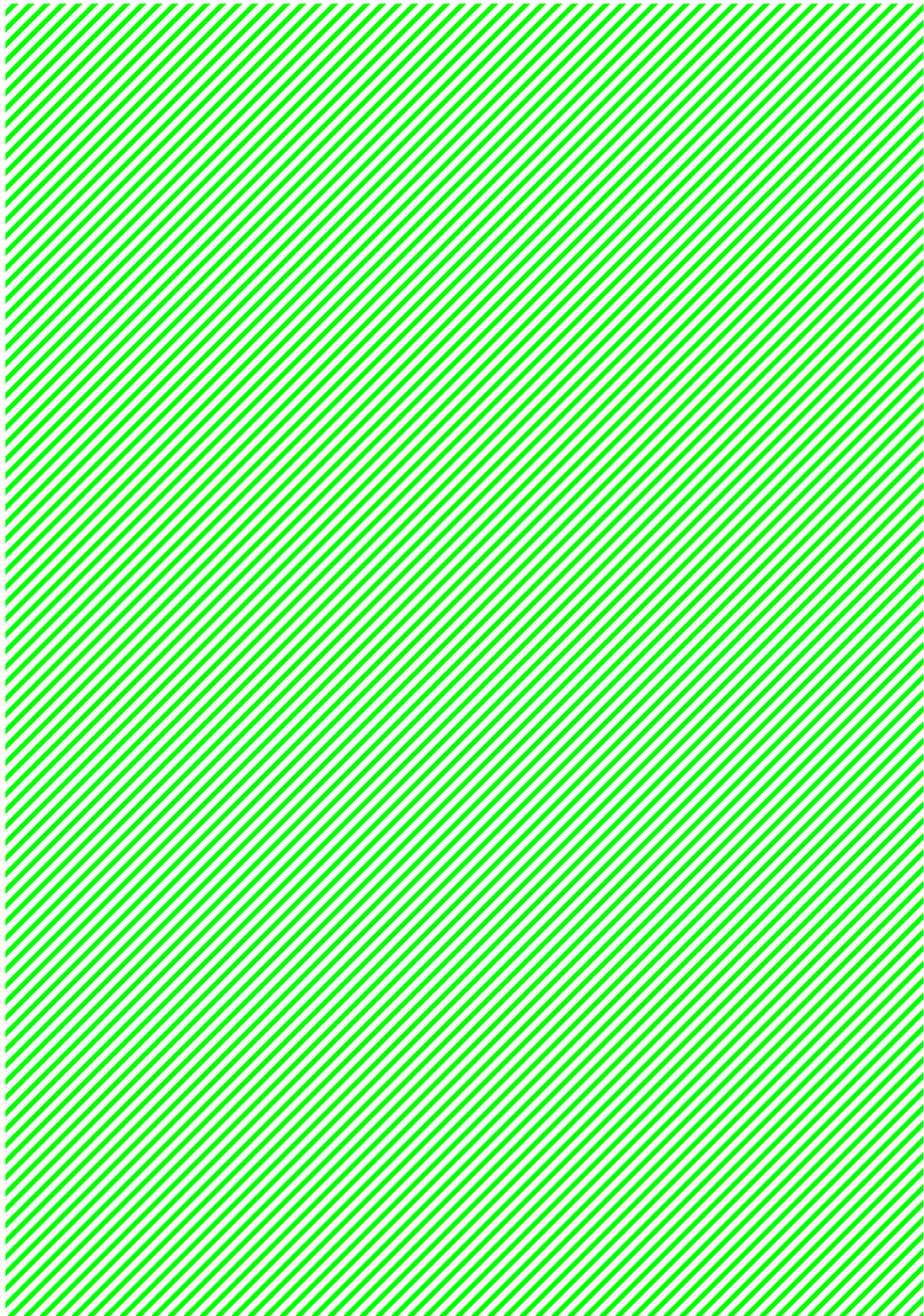
Portrætfotos: Anders Find/Finds Photo

Design: Slotsholm

Tryk: Rosendahls

ISBN: 978-87-995669-8-3

Infrastruktur



Indhold

FORORD		5
KAPITEL 1 OVERBLIK		7
1.1	Transportinfrastruktur	8
1.2	Digital infrastruktur	11
1.3	Forsyningsområdet	14
DEL 1 TRANSPORTINFRASTRUKTUR		17
KAPITEL 2 INFRASTRUKTUR, PRODUKTIVITET OG SAMFUNDSØKONOMI		19
2.1	Investeringer i infrastruktur	21
2.2	Planlagte investeringer	22
2.3	Niveau for infrastrukturinvesteringer	23
2.4	Sammenhæng mellem infrastruktur og produktivitet	25
2.5	Sammenhæng mellem produktivitet og samfundsøkonomi	30
KAPITEL 3 HVORDAN FÅR VI MEST UD AF INVESTERINGER I INFRASTRUKTUR?		35
3.1	Tilgang og kriterier	36
3.2	Beslutede projekter	38
3.3	Veje versus kollektiv trafik	40
3.4	Kollektiv trafik	41
3.5	Vejinfrastruktur	43
3.6	Broer og tunneler	44
3.7	Ny versus eksisterende infrastruktur	44
3.8	Projektstørrelse	45
3.9	Miljøvirkninger	47
3.10	Terminaler – en port til omverdenen	48
KAPITEL 4 BEDRE UDDNYTTELSE AF INFRASTRUKTUREN		51
4.1	Fastlæggelse af brugerbetaling for infrastruktur	52
4.2	Brugerbetaling og roadpricing	53
4.3	Kollektiv transport	63

KAPITEL 5		
RAMMER FOR GODE INVESTERINGSBESLUTNINGER		67
5.1	Proces for vedtagelse af infrastrukturinvesteringer	68
5.2	Infrastrukturfonden og aftalen om en grøn transportpolitik	69
5.3	Ny anlægsbudgettering	72
DEL 2		
DIGITAL INFRASTRUKTUR		77
KAPITEL 6		
DIGITAL INFRASTRUKTUR OG PRODUKTIVITET		79
6.1	Anvendelser af digital infrastruktur	80
6.2	Bredbåndsteknologier og kapacitet	82
6.3	Bredbånd og produktivitet	85
KAPITEL 7		
UDBYGNING AF DEN DIGITALE INFRASTRUKTUR		89
7.1	Danmarks udgangspunkt	91
7.2	Den forventede efterspørgsel efter bredbåndskapacitet	95
7.3	Målsætninger for bredbåndskapacitet	98
7.4	Politikovervejelser	98
KAPITEL 8		
KONKURRENCEMÆSSIGE FORHOLD		101
8.1	Regulering af infrastrukturen	102
8.2	Den aktuelle konkurrencesituation	104
8.3	Funktionel separation	107
8.4	Politikovervejelser	109
APPENDIKS 1		
OM ANALYSEMETODEN I KAPITEL 3		111
APPENDIKS 2		
SAMFUNDSØKONOMISKE ANALYSER ANVENDT I KAPITEL 3		113
APPENDIKS 3		
INTERNATIONALE BREDBÅNDSMÅLSÆTNINGER		117
LITTERATURLISTE		120

Forord

Produktivitetskommissionen har i løbet af 2013 fremlagt en række anbefalinger om, hvordan vi kan hæve produktiviteten i den private og i den offentlige sektor. Anbefalingerne har handlet om nogle af de væsentligste drivkræfter bag udviklingen i produktiviteten såsom konkurrence, internationalisering, uddannelse og innovation. I denne rapport om *Infrastruktur* tager anbefalingerne sigte på at styrke produktiviteten gennem en hensigtsmæssig anvendelse og udbygning af Danmarks vigtige infrastrukturer.

Transportinfrastrukturen er fokus for rapportens første del. Den består af veje, jernbaner, broer, tunneller, lufthavne, havne og kombiterminaler til omladning af gods fra vej til jernbane. En effektiv transportinfrastruktur er vigtig for både virksomheder og husholdninger. Anlæg af infrastruktur som veje og jernbaner varetages af det offentlige og finansieres via skatterne. En del af Kommissionens anbefalinger drejer sig derfor om, hvordan der fra politisk side bedst prioriteres mellem de forskellige vej- og baneprojekter.

Det er vigtigt, at infrastrukturen anvendes hensigtsmæssigt. Eksempelvis vil trængsel på vejnettet føre til kødannelse og dermed spildtid for personer og virksomheder. Det svækker produktiviteten. Anvendelsen af infrastrukturen kan reguleres via brugerbetaling. På vejnettet kan det være i form af roadpricing, mens brugen af den kollektive trafik bedst påvirkes via billetpriserne. Kommissionen kommer på den baggrund med anbefalinger angående betaling for brug af infrastrukturen.

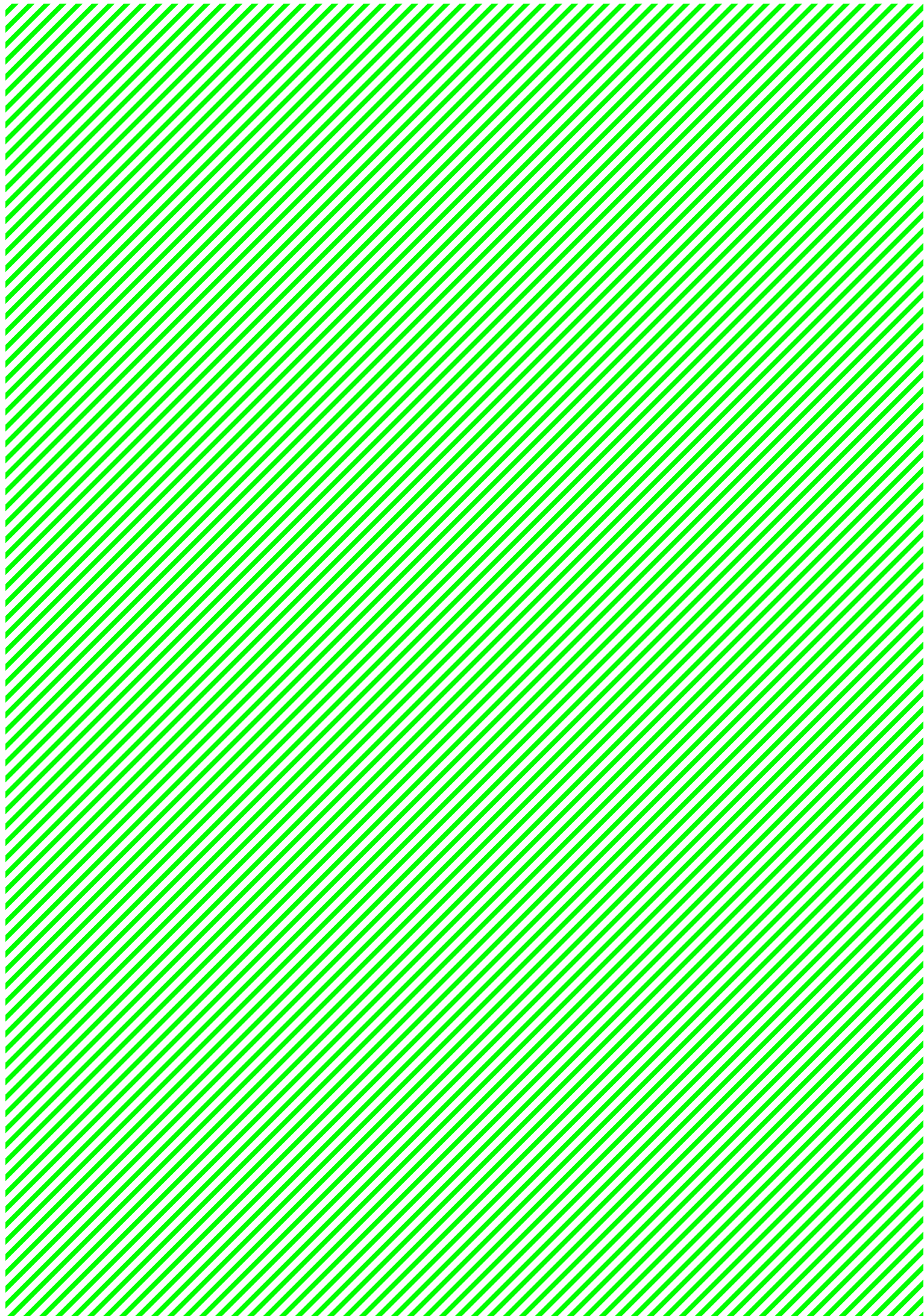
Rapportens anden del indeholder kommissionens analyser og anbefalinger vedrørende den digitale infrastruktur. Den digitale infrastruktur understøtter tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd. Især udbredelsen af bredbånd har de senere år haft betydning for den måde, hvorpå erhvervslivet og den offentlige sektor producerer sine varer og tjenester. En velfungerende digital infrastruktur styrker derfor produktiviteten.

I Danmark er det private selskaber, der står for udbygningen og vedligeholdelsen af den digitale infrastruktur. Kommissionens anbefalinger på området fokuserer på rammevilkårene for den digitale infrastruktur og har to mål for øje. Dels at sikre, at der sker en passende udbygning af infrastrukturen. Og dels at skabe basis for en lige og ikke-diskriminerende konkurrence mellem de selskaber, der udbyder tjenester på den digitale infrastruktur.

Kapitel 1 giver et overblik over rapportens konklusioner og anbefalinger. Resten af rapportens kapitler er samlet i to dele om henholdsvis transportinfrastrukturen og den digitale infrastruktur.

God læselyst!

Peter Birch Sørensen
Formand for Produktivitetskommissionen



Kapitel 1

Overblik

I denne femte analyserapport peger Produktivitetskommissionen på, at en velfungerende infrastruktur er et vigtigt fundament for en stærk produktivitetsudvikling. Infrastruktur er en samlet betegnelse for de netværk, der binder vores samfund sammen. Det gælder eksempelvis transportinfrastrukturen, der består af veje, jernbaner, broer, tunneller, lufthavne, havne og kombiterminaler til omladning af gods fra vej til jernbane. Andre vigtige infrastrukturer findes på forsyningsområdet, fx i form af elektricitets- eller kloaknettet.

I de senere år er der kommet stadig større fokus på den digitale infrastruktur, der understøtter tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd. Især udbredelsen af bredbånd har de senere år haft betydning for den måde, hvorpå erhvervslivet og den offentlige sektor producerer sine varer og tjenester.

Tidligere har udbygningen af infrastrukturen primært været en opgave for den offentlige sektor. Det er stadig tilfældet på eksempelvis store dele af transportområdet såsom anlæg af veje og jernbaner. I modsætning dertil er det i dag private virksomheder, der forestår udbygningen af den digitale infrastruktur. TDC er langt den største ejer af digital infrastruktur, men energiselskaberne har i de senere år investeret betydelige midler i at udrulle fibernet til brug for udbud af bredbåndstjenester.

Produktivitetskommissionen kommer i denne rapport med en række anbefalinger vedrørende udbygningen af infrastrukturen inden for transport og på det digitale område. På transportområdet er anbefalingerne i høj grad centreret om, hvordan den offentlige sektor bedst prioriterer på tværs af forskellige typer af investeringer. Konkret anbefales det, at investeringerne prioriteres efter samfundsøkonomisk afkast.

Da den digitale infrastruktur udbygges på privat initiativ, er det her i højere grad de overordnede rammevilkår, der er i fokus. Produktivitetskommissionen anbefaler at fastholde de nuværende principper om, at den digitale infrastruktur udbygges på markedsvilkår, og at det offentlige som udgangspunkt ikke søger at fremme udbredelsen af bestemte teknologier fremfor andre. Omvendt er der grund til at se nærmere på, om konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet kan forbedres.

Det samfundsmæssige afkast af en given infrastruktur afhænger i stort omfang af, hvordan den anvendes. Eksempelvis kan trængsel på vejnettet føre til spildtid med negative konsekvenser for produktiviteten. Ligeledes vil en stor variation i benyttelsen af den kollektive trafik over døgnet øge det nødvendige antal busser og tog og dermed omkostningerne. Anvendelsen af infrastrukturen afhænger i høj grad af den betaling, som pålægges brugerne. På den baggrund kommer Produktivitetskommissionen med en række anbefalinger om, hvordan brugerbetalingen kan indrettes med henblik på at reducere trængslen.

Helt kort kan rapportens hovedbudskaber opsummeres således:

- Investér i de projekter der giver størst samfundsøkonomisk afkast.
- Brug betaling til at reducere trængslen.
- Skab rammer for en velfungerende digital infrastruktur.

Rapporten består af to dele. I den første del behandles transportinfrastrukturen, mens anden del behandler infrastrukturen på det digitale område. Infrastrukturen på forsyningsområdet (energi- og vandforsyning mv.) diskuteres ikke i rapporten. Det betyder ikke, at denne infra-

struktur er mindre vigtig. Produktivitetskommissionen har imidlertid ikke haft mulighed for en grundig behandling af denne sektor inden for den givne tidsramme, men fremlægger nogle betragtninger om sektoren i slutningen af dette kapitel.

1.1 Transportinfrastruktur

En velfungerende transportinfrastruktur har stor betydning for produktiviteten. For produktionsvirksomhederne er det vigtigt at kunne transportere varer og halvfabrikata nemt og hurtigt, mens det for mange servicevirksomheder er vigtigt at kunne komme ud til kunderne. Uden et effektivt transportsystem ville folk desuden ikke have mulighed for at komme hurtigt til og fra arbejde, ligesom transportsystemet gør det muligt for folk at have et aktivt fritidsliv.

Transportinfrastrukturen er desuden nødvendig for at binde Danmark sammen med omverdenen, eksempelvis via havne, lufthavne og godsterminaler. Derved medvirker infrastrukturen til at sikre Danmarks position i en stadig mere globaliseret verden.

Infrastrukturinvesteringer er ofte forbundet med store omkostninger. Det er derfor nødvendigt at prioritere mellem projekter. For at understøtte sådanne prioriteringer har samfundsøkonomiske analyser været anvendt gennem mange år. Analyserne sammenligner gevinsterne ved de enkelte projekter med omkostningerne og indeholder faktorer som tidsbesparelser, miljøpåvirkninger, anlægs- og driftsomkostninger mv.

På baggrund af de eksisterende analyser tegner der sig nogle mønstre. Bl.a. viser det sig, at det samfundsøkonomiske afkast generelt er størst, når der investeres i infrastruktur, hvor der er trængsel og i korridorer med meget trafik. Desuden findes der en række mindre investeringer, der har et højt afkast. Det omfatter eksempelvis investeringer i intelligente trafiksystemer, ITS, eller kryds med trængsel. ITS dækker blandt andet over optimering af lyskryds og elektroniske tavler på motorvejen, der regulerer, om der må køres i nødsporet.

De store omkostninger ved etablering og udbygning af infrastrukturen understreger vigtigheden af, at den anvendes bedst muligt. I den forbindelse kan brugerbetaling spille en vigtig rolle. Det gælder både i den kollektive transport, hvor billetpriserne kan bruges til at regulere efterspørgslen, og for privatbilisme og erhvervskørsel, hvor roadpricing kan anvendes for at sikre, at vejene i myldretiden anvendes af dem, som har det største behov.

De forskellige transportformer er forbundet af terminaler som lufthavne, havne og kombiterminaler.¹ Effektive terminaler gavner virksomhedernes produktivitet ved at reducere transportomkostningerne, og de er vigtige forbindelsesled til udlandet. Der anlægges sjældent nye terminaler, og udvidelser af de eksisterende terminaler finansieres typisk af private eller kommunale ejere. Statslige investeringer i baglandsinfrastruktur er imidlertid vigtige for anvendelsen, ligesom rammebetingelserne spiller en rolle for de private aktører, der investerer i vedligeholdelse eller udbygning af terminalerne.

De konkrete beslutninger vedrørende infrastrukturprojekter er i sidste ende et resultat af en politisk prioritering. Men det er vigtigt, at afvejningen sker på det bedst mulige grundlag. Der er gennem de senere år vedtaget en række projekter med et lavt eller negativt samfundsøkonomisk afkast. I nogle tilfælde afspejler det, at der er andre hensyn end de samfundsøkonomiske. Men i andre tilfælde kan der have været billigere løsninger, der kunne have opfyldt omtrent samme formål.

Produktivitetskommissionens hovedkonklusioner vedrørende transportinfrastruktur er samlet i boks 1.1.

¹ På en kombiterminal omlastes gods fra bane- til vejtransport eller omvendt.

BOKS 1.1: VIDEN OM TRANSPORTINFRASTRUKTUR OG PRODUKTIVITET

Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende transportinfrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Transportinfrastrukturen består af veje, jernbaner, broer, tunneler, lufthavne, havne og kombiterminaler til omladning af gods fra vej til jernbane. Den påvirker produktiviteten direkte via transportomkostningerne og indirekte via afledte effekter på konkurrence, arbejdsudbud, klyngeeffekter², bosætning og virksomhedslokalisering.
- Samfundsøkonomiske analyser har været anvendt på transportområdet i mange år og inkluderer de væsentligste effekter af infrastrukturinvesteringer.
- Samfundets tab som følge af offentlige investeringer i samfundsøkonomisk urentable infrastrukturprojekter de sidste ti år kan opgøres til 21 mia. kr.
- Det samfundsøkonomiske afkast er størst, når der investeres i infrastruktur, hvor der er trængsel eller meget trafik.
- Der findes en række små investeringer med lave anlægsomkostninger, som har et højt samfundsøkonomisk afkast.
- Samfundsøkonomiske projektvurderinger medtager i dag dynamiske effekter på arbejdsuddet i form af en arbejdsuddedsgevinst, men ikke andre dynamiske effekter som fx øget produktivitet som følge af klyngeeffekter.
- Terminalerne og de internationale forbindelser er vigtige for Danmarks handel med udlandet og de deraf afledte gevinster via øget konkurrence og internationalisering.
- Der er trængsel på store dele af vejnettet i dag i særligt Østjylland og i Hovedstadsområdet.
- Priser kan være et effektivt middel til at dæmpe efterspørgslen efter transportinfrastruktur i trængselsperioden.
- Indførelse af et kilometerbaseret roadpricingsystem vil gavne godstransporten og personturene med erhvervsformål mest, da de, der benytter disse transportformer, har den største gevinst ved mindre trængsel. De har samtidig den største direkte betydning for produktiviteten.
- Den kollektive transport i Danmark differentierer i mindre udstrækning end i Sverige og England priserne, så det er billigt at rejse, når efterspørgslen er lav, og dyrere når den er høj.
- Broer og tunneler er dyre at anlægge og anvendes ikke optimalt. Storebælts- og Øresundsbroen udnyttes ikke fuldt ud på grund af brugerbetaling, mens der er trængsel på en række forbindelser uden brugerbetaling, fx Limfjordstunnelen.
- Store komplekse projekter kan bestå af delelementer, der hver for sig har varierende samfundsøkonomisk afkast.
- Med etableringen af Infrastrukturfonden i 2009 anvendes ubrugte reserver til infrastrukturinvesteringer per automatik til nye infrastrukturinvesteringer.

² Klyngeeffekter betegnes også ofte agglomeration. Det dækker over de produktivitetseffekter, der kommer af, at virksomheder og mennesker placerer sig nær hinanden, eksempelvis bedre match på arbejdsmarkedet. Den samme effekt kan opnås ved at forbedre infrastrukturen, så rejsetiden mellem virksomheder og arbejdstagere reduceres.

ANBEFALINGER //

For at styrke Danmarks produktivitet gennem en hensigtsmæssig udbygning og anvendelse af transportinfrastrukturen anbefaler Produktivitetskommissionen, at:

- Investeringer prioriteres efter samfundsøkonomisk afkast. Det betyder en prioritering af:
 - Investeringer i områder med trængsel og i korridorer med meget trafik.
 - Investeringer, der øger sammenhængen i og mellem områder med stor koncentration af økonomisk aktivitet.
 - Investeringer i intelligente trafiksystemer (ITS), kørsel i nødspor, rampedosering, etc.
 - Investeringer i udvidelser af jernbaner og veje med lave anlægsomkostninger.
- Der etableres en statslig pulje, som medfinansierer kommuners arbejde med trængselsreducerende tiltag, fx optimering af signalanlæg i lyskryds.
- Der sker en fortsat udvikling af metoden til samfundsøkonomisk projektvurdering. Det indebærer bl.a., at der fortsat arbejdes for bedre opgørelser af omkostningerne ved trængsel og inklusion af dynamiske effekter.
- Der udarbejdes en sammenhængende strategi for prioritering af de offentlige investeringer i internationale forbindelser inklusive terminaler og den tilhørende baglandsinfrastruktur.
- Staten tilskynder til, at priserne i den kollektive transport i større udstrækning differentieres i forhold til efterspørgslen.
- Der laves forsøg med km-baseret roadpricing.
- Der indføres brugerbetaling i myldretiden for at køre over større broer og tunneler i perioder med trængsel.
- Priserne sænkes på Storebælts- og Øresundsforbindelsen i perioder uden trængsel.
- Politikerne, når de forelægges samfundsøkonomiske analyser af projekter med lavt samfundsøkonomisk afkast, får anvist alternativer med højere afkast, som opfylder omtrent samme formål. Eksempelvis kan afkastet ved en højklasset busløsning og en letbane angives i samme beslutningsgrundlag.
- Samfundsøkonomiske konsekvenser af at udelade delelementer af et større projekt så vidt muligt belyses.
- Der udarbejdes samfundsøkonomiske analyser på alle infrastrukturprojekter under hensyn til, at omkostningerne ved at udføre analyserne står i rimeligt forhold til projektets størrelse.
- Tilbageløb fra ubrugte reserver ikke per automatik går til nye infrastrukturprojekter. I de tilfælde, hvor de gør, skal det ske ud fra en samfundsøkonomisk prioritering.

Produktivitetskommissionen kommer med en række anbefalinger for at styrke produktiviteten gennem en hensigtsmæssig udbygning og anvendelse af transportinfrastrukturen. Anbefalingerne har tre hovedsigter. *For det første* at påpege, hvilke typer af projekter, der ud fra et produktivitetshensyn bør gennemføres. *For det andet* at anviser rammer for, hvordan der sikres en optimal udnyttelse af den eksisterende infrastruktur. Og *for det tredje* at fastlægge nogle principper for, hvordan det sikres, at det er de mest hensigtsmæssige projekter, der ender med at blive vedtaget. De konkrete anbefalinger fremgår af boksens ovenfor.

1.2 Digital infrastruktur

Udbredelsen af tjenester, som kræver en veludbygget digital infrastruktur, er vokset betydeligt i løbet af de seneste par årtier. Hvor den digitale infrastruktur frem til 1980'erne primært blev benyttet til at understøtte almindeligt fastnettelefoni, danner infrastrukturen i dag grundlag for en stor mængde elektronisk kommunikation via bredbånd og tv.

I starten blev internettet primært brugt til at sende e-mails og til at få adgang til informationer og nyheder. Adgangen til nettet fandt sted via såkaldte dial-up-forbindelser med stærkt begrænset kapacitet sammenlignet med nutidens bredbåndsforbindelser. I takt med den teknologiske udvikling har internetadgang fået stadig større betydning for husholdninger og virksomheder. I dag foregår en stor del af borgernes kontakt til det offentlige eksempelvis over nettet, ligesom den del af husholdningernes forbrug, der finder sted som e-handel, er stigende.

Virksomhederne har ligeledes taget bredbånd til sig, og i dag har de fleste virksomheder eksempelvis en hjemmeside. Hjemmesiderne bruges bl.a. til at markedsføre virksomhedernes produkter, men også fx i forbindelse med rekruttering af nye medarbejdere og service-ring af kunder. Virksomheder bruger også bredbånd mere direkte i produktionen, eksempelvis til kommunikation mellem medarbejdere og mellem enheder med forskellig geografisk lokalisering og med andre virksomheder. I lighed med husholdninger spiller bredbåndsbaseret kommunikation desuden en stor rolle i forbindelse med virksomhedernes kontakt med det offentlige.

Mange anvendelser af internettet stiller ikke store krav til den bredbåndskapacitet, der er til rådighed. I de senere år har den teknologiske udvikling imidlertid givet basis for en lang række nye tjenester. Blandt de vigtigste er transmission af billeder og lyd, ligesom cloud computing i stigende grad vinder indpas. Disse tjenester har begge potentiale til at styrke virksomhedernes produktivitet.

I Danmark er udbygningen af den digitale infrastruktur baseret på to hovedprincipper, nemlig at den skal være markedsbaseret, og at reguleringen skal være teknologineutral. Princippet om markedsbaseret betyder, at infrastrukturen udbygges af private virksomheder uden offentligt tilskud. Princippet om teknologineutral regulering betyder, at reguleringen ikke søger at fremme bestemte teknologier.

Danmark har en veludbygget digital infrastruktur sammenlignet med de fleste lande. Selvom infrastrukturen generelt er veludbygget, er der væsentlige forskelle i de kapaciteter, der er til rådighed i forskellige dele af landet. Det har primært betydning for husholdninger og mindre virksomheder, mens større virksomheder typisk selv etablerer den kapacitet, som de har behov for. Regeringen har en målsætning, der specificerer en minimumskapacitet, som infrastrukturen skal kunne understøtte i hele landet i 2020. Målsætningen indebærer en væsentlig opgradering af infrastrukturen i dele af landet.

Der synes at være en modsætning mellem princippet om markedsbaseret udbygning og målsætningen om en landsdækkende minimumskapacitet. I nogle dele af landet vil omkostningerne ved at opgradere infrastrukturen givetvis være så høje, at de ikke kan dækkes af brugerne. I disse mere tyndt befolkede dele af landet vil de potentielle produktivitetseffekter desuden være meget små sammenlignet med omkostningerne. Målsætningen kan derfor

ikke begrundes ud fra produktivitetshensyn, men afspejler primært lokal- og regionalpolitiske hensyn.

I dag er TDC langt den betydeligste ejer af digital infrastruktur i Danmark. Derudover er en del af infrastrukturen ejet af forskellige energiselskaber. De øvrige teleselskaber har adgang til at udbyde tjenester på TDC's infrastruktur på vilkår, der er reguleret af Erhvervsstyrelsen. Ud over at eje størstedelen af infrastrukturen har TDC imidlertid selv en stærk position på detailmarkedet for bredbåndstjenester. De øvrige selskaber har en mindre markedsandel i Danmark end nye udbydere i en række andre lande.

Produktivitetskommissionens hovedkonklusioner vedrørende den digitale infrastruktur er samlet i boks 1.2.

BOKS 1.2: VIDEN OM DIGITAL INFRASTRUKTUR OG PRODUKTIVITET

Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende den digitale infrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Den digitale infrastruktur består primært af kobbernet, fibernet, kabel-tv-net og de mobile netværk og muliggør tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd.
- Den digitale infrastruktur og de tjenester, som infrastrukturen muliggør, har stor betydning for den måde, hvorpå erhvervslivet og den offentlige sektor producerer sine varer og tjenester.
- En række internationale studier har fundet positive produktivitetseffekter af den digitale infrastruktur. Effekterne relaterer sig primært til, hvor stor en andel af husholdninger og virksomheder, der har bredbånd. Produktivitetseffekterne af højere kapacitet på allerede eksisterende forbindelser er mindre veldokumenterede.
- Danmark har efter internationale standarder en veludbygget digital infrastruktur.
- Regeringen har en målsætning om, at alle danske husholdninger og virksomheder i 2020 skal have mulighed for at få en bredbåndsforbindelse med en downstreamkapacitet på 100 Mbit/s og en upstreamkapacitet på 30 Mbit/s.³
- I 2012 var 65 pct. af alle husstande og virksomheder i Danmark dækket af en infrastruktur, der muliggjorde en bredbåndsforbindelse med en kapacitet på mindst 100 Mbit/s downstream og 39 pct. med en upstreamkapacitet på 30 Mbit/s.
- I øjeblikket synes efterspørgslen efter bredbåndskapacitet ikke at følge med udbuddet – eksempelvis abonnerer kun 1,4 pct. af bredbåndssabonnenterne på en forbindelse på 100 Mbit/s eller mere.
- De større virksomheder får typisk selv etableret hurtige bredbåndsforbindelser.
- Regeringens målsætning skal opfyldes inden for rammerne af det eksisterende teleforlig og tage udgangspunkt i principperne om, at udrulningen skal være markedsbaseret, og at reguleringen skal være teknologineutral.

³ Downstreamkapaciteten angiver, hvor stor en datamængde, der kan transmitteres fra nettet og ned på brugerens computer. Det er eksempelvis afgørende for, hvor høj kvalitet video, der kan ses. Upstreamkapaciteten angiver, hvor stor en datamængde, der kan transmitteres fra brugerens computer og ud på nettet. En høj upstreamkapacitet er eksempelvis vigtig i forbindelse med videokonferencer, hvor der skal afsendes videoindhold i realtid fra brugerens computer.

- Der synes at være en modsætning mellem princippet om markedsbaseret udrulning og målsætningen om en bestemt minimumskapacitet.
- Der vil være betydelige anlægsomkostninger forbundet med den opgradering af infrastrukturen, der er nødvendig for at indfri regeringens bredbåndsmålsætning. Omkostningerne vil ikke alle steder kunne dækkes af brugerne. Omkostningerne i forhold til den forventede effekt på produktiviteten gør desuden, at målsætningen ikke kan begrundes ud fra produktivitetshensyn.
- Koordinering af gravearbejde i forbindelse med udbygning og vedligeholdelse af forskellige former for infrastruktur og nedlæggelse af tomrør ved etablering af nye bolig- og erhvervsområder kan reducere infrastruktur-omkostningerne.
- De kabelbaserede digitale infrastrukturer har karakter af naturlige monopoler.
- TDC råder over et landsdækkende kobbernet, et omfattende kabel-tv-net, et fibernet, der hovedsageligt dækker hovedstadsområdet og Nordsjælland samt relativt nyetablerede boligområder og virksomheder i andre dele af landet, og et mobilnet.
- En række energiselskaber har udrullet fibernet i dele af landet. SE ejer desuden et kabel-tv-net.
- TDC har ifølge Europa-Kommissionen en markedsandel på 61 pct. på det danske bredbåndsmarked. Det er mere end de tidligere monopolvirksomheder i de fleste EU-lande.
- Konkurrerende selskaber har mulighed for at udbyde tjenester på alle TDC's kabelbaserede infrastrukturer på betingelser, der er reguleret af Erhvervsstyrelsen.
- Energiselskaberne udbyder bredbånd på egen hånd eller gennem salgsselskabet Waoo og har ikke åbnet deres fibernet for konkurrence fra alternative udbydere.
- TDC afsætter kun i begrænset omfang fiber-baserede løsninger til private husholdninger.
- Forbrugernes valg af bredbåndsudbyder synes i stigende grad at afhænge af udbydernes udbud af supplerende produkter, herunder især tv-indhold.
- Konkurrencen inden for mobilt bredbånd synes at fungere hensigtsmæssigt.
- Storbritannien og Sverige har anvendt funktionel separation, hvor den digitale infrastruktur lægges over i et separat selskab, der ikke betjener kunder, med det formål at forbedre konkurrencesituationen på telemarkedet.

Produktivitetskommissionen anbefaler at fastholde principperne om, at udbygningen af den digitale infrastruktur skal være markedsbaseret, og at reguleringen skal være teknologineutral. Derved kommer kapaciteten til at afhænge af den faktiske efterspørgsel, ligesom den teknologineutrale regulering tilskynder til, at de enkelte teknologier udnyttes bedst muligt.

Der kan være lokal- og regionalpolitiske hensyn, der tilsiger, at den digitale infrastruktur bør kunne understøtte en fastsat minimumskapacitet på tværs af landet uanset ovenstående overvejelser. Det er en politisk vurdering, hvor tungt disse hensyn bør veje. I det omfang, der ønskes en udbygning ud over, hvad der kan opnås på markedsvilkår, er det vigtigt for omkostningseffektiviteten, at udbygningen foregår gennem veltilrettelagte offentlige udbud.

Konkurrence er en vigtig drivkraft bag produktivitetsudviklingen i den private sektor. Det gælder også på bredbåndsområdet. Da bredbånd indgår som en vigtig teknologi i de fleste virksomheders produktion, vil et mere velfungerende bredbåndsmarked kunne øge produktiviteten i økonomien generelt. Regeringen forventes at offentliggøre en analyse af konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet i 2014. Produktivitetskommissionen anbefaler, at denne analyse bliver så bred som muligt.

De konkurrencemæssige udfordringer på bredbåndsmarkedet udspringer i høj grad af, at selskaberne anvender hinandens infrastruktur, og specielt at TDC's ejerskab af en række infrastrukturer kan svække konkurrenternes muligheder for at være konkurrencedygtige. Det vil derfor bl.a. være relevant at undersøge, i hvilket omfang funktionel separation af TDC's aktiviteter vil understøtte højere produktivitet via styrket konkurrence. Ved funktionel separation lægges de dele af en virksomhed, der har karakter af et naturligt monopol, dvs. infrastrukturen, over i et selvstændigt selskab.

Produktivitetskommissionens konkrete anbefalinger på området fremgår af nedenstående boks.

ANBEFALINGER //

For at styrke Danmarks produktivitet gennem en hensigtsmæssig udbygning af den digitale infrastruktur anbefaler Produktivitetskommissionen, at:

- Udbygningen af den digitale infrastruktur fortsat baseres på principperne om teknologineutralitet og markedsbaseret udbygning.
- Staten i samarbejde med kommunerne definerer krav om samgravning, og den digitale infrastruktur i højere grad indtænkes i planlægningsfasen ved etablering af nye bolig- og erhvervsområder, eksempelvis ved nedgravning af tomrør.
- Den kommende analyse af konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet og mulighederne for at forbedre denne bliver så bred som muligt og bl.a. adresserer, hvorvidt funktionel separation vil understøtte højere produktivitet gennem forbedret konkurrence.

1.3 Forsyningsområdet

Rapporten gennemgår ikke infrastrukturen på forsyningsområdet, dvs. energiforsyningen, vandforsyningen og kloaknettet mv., selvom en velfungerende infrastruktur på disse områder også er af stor betydning for produktiviteten. Forholdene indenfor især energisektoren er imidlertid så komplicerede, at Produktivitetskommissionen ikke har haft mulighed for en grundig behandling af denne sektor indenfor den givne tidsramme.

Kommissionen fremhæver dog vigtigheden af, at man ud fra et produktivitetshensyn lægger stor vægt på princippet om omkostningseffektivitet i prioriteringen af de kommende års investeringer i energisektoren.

Regeringen fremlagde i august 2013 sin klimaplan, der har som mål at reducere Danmarks udledning af drivhusgasser med 40 pct. i 2020 i forhold til 1990 og at gøre Danmark helt uafhængig af fossile brændsler i 2050. Samtidigt præsenterede regeringen et katalog over mulige virkemidler til at realisere disse ambitiøse mål. Kataloget beregner for 54 forskellige klimapolitiske tiltag, hvor meget det vil koste samfundet at nedbringe udledningen af drivhusgasser med ét ton (opgjort i CO₂-ækvivalenter) ved brug af de forskellige virkemidler. Virkemidlerne omfatter både en lang række forskellige former for regulering og miljøafgifter samt tilskud til investeringer i forskellige former for vedvarende energi. I beregningerne af

nettoomkostningerne er der taget hensyn til, at flere af tiltagene kan have gunstige effekter på andre typer forurening end drivhusgasudledningen.

Beregningerne viser, at der er meget store forskelle på marginalomkostningen ved reduktion af drivhusgasudledningen på tværs af de forskellige virkemidler. For nogle tiltag, der dog vurderes at indebære et begrænset samlet reduktionspotentiale, ser marginalomkostningen ligefrem ud til at være negativ, dvs., selv hvis der ses bort fra gevinsten ved mindsket udledning af drivhusgasser, vil der være en samfundsøkonomisk gevinst ved at tage virkemidlet i brug, fx fordi man kan mindske andre former for forurening og/eller spare brændselsudgifter. For andre tiltag er reduktionsomkostningerne derimod meget høje.

Princippet om omkostningseffektivitet indebærer, at man i første omgang benytter det "billigste" virkemiddel, der medfører den laveste omkostning per ton ved at reducere CO₂-udledningen. Når potentialet for anvendelse af dette virkemiddel er udtømt, benytter man dernæst det virkemiddel, der giver den næstlaveste marginale reduktionsomkostning, og så fremdeles. På den måde sikres, at den samlede omkostning ved en given reduktion af drivhusgasudledningen bliver mindst mulig.

Når der er meget store forskelle i de marginale reduktionsomkostninger ved de forskellige virkemidler – som det er tilfældet i Danmark – er der risiko for et stort ressourcespild og dermed et stort produktivitetstab, hvis man fraviger princippet om omkostningseffektivitet, dvs. hvis man vælger de dyre frem for de billige metoder til at nedbringe CO₂-udledningen.

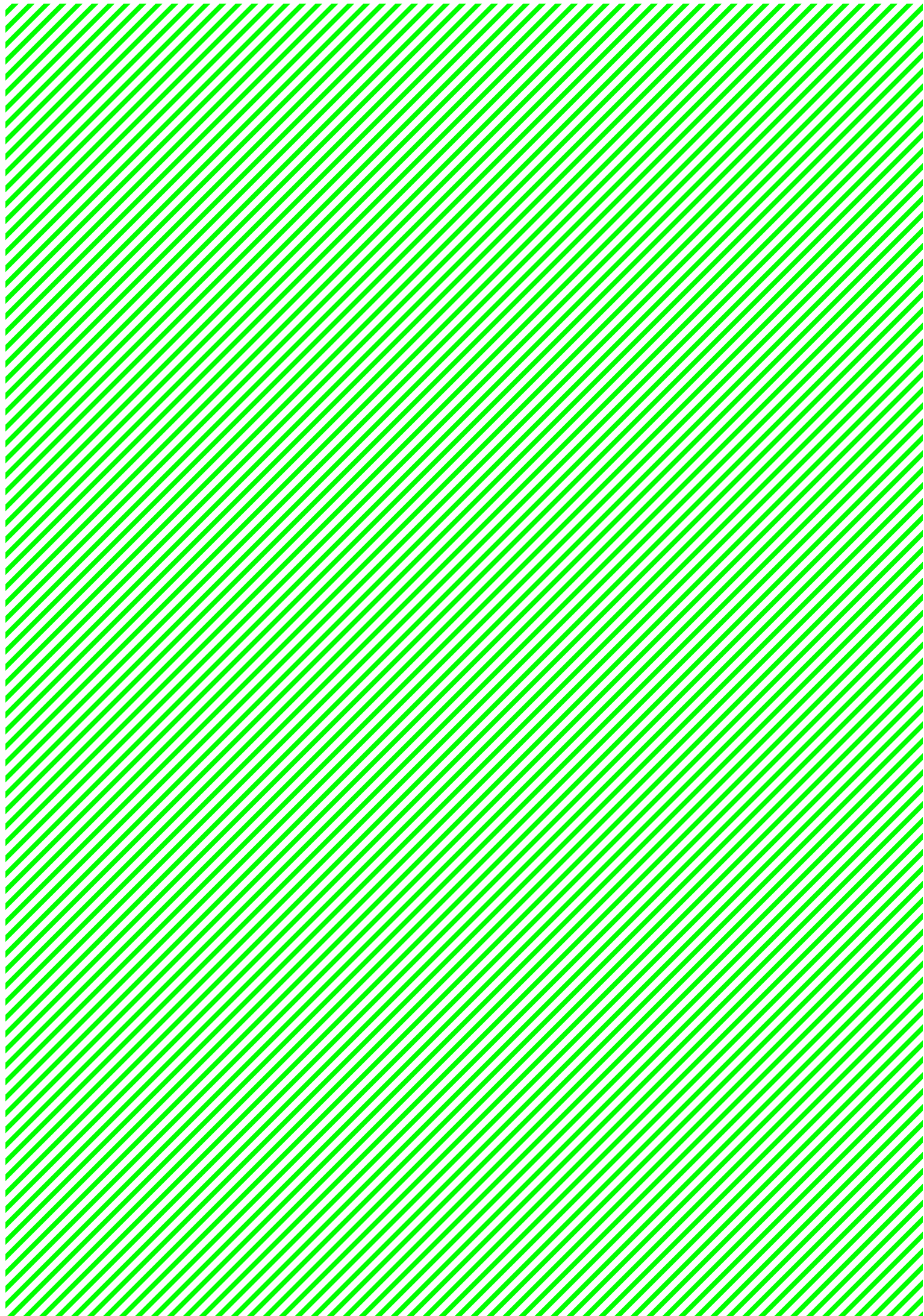
Princippet om omkostningseffektivitet er i overensstemmelse med Produktivitetskommissionens anbefaling af at prioritere investeringer i infrastruktur efter deres samfundsøkonomiske afkast. En maksimering af afkastet af en investering forudsætter, at de effekter, man ønsker at opnå ved investeringen – det være sig tidsbesparelser for trafikanter eller gunstige miljøeffekter – opnås til den lavest mulige (anlægs)omkostning. Dette er det samme som at tilstræbe omkostningseffektivitet.

Produktivtetskommissionen gør også opmærksom på, at de meget ambitiøse danske planer for omlægning fra fossile brændsler til vindenergi kan risikere at mindske forsyningssikkerheden i elforsyningen med deraf følgende negative effekter på produktiviteten, hvis ikke der er et tilstrækkeligt integreret og velfungerende nordeuropæisk elmarked, der muliggør dansk import og eksport af el i perioder med henholdsvis svag og stærk vindstyrke. Det bliver således endnu vigtigere end i dag at sikre velfungerende netværksforbindelser til omverdenen.

En anden vigtig problematik er, at investeringer i forsyningsanlæg typisk har en langsigtet horisont og derfor skal kunne afskrives over en lang periode på fx 30-50 år. Væsentlige ændringer i reguleringen eller beskatningsreglerne på forsyningsområdet kan dermed få store konsekvenser for driftsøkonomien i investeringerne. For at skabe grundlag for en rationel planlægning af investeringerne på forsyningsområdet er det derfor vigtigt, at det politiske system sikrer en høj grad af stabilitet i reguleringen og beskatningsforholdene på området.

Styreformen i mange forsyningsvirksomheder kan også hæmme en rationel planlægning og ressourceudnyttelse. Forsyningsvirksomhederne er typisk ikke under fuld offentlig kontrol, men er ofte heller ikke styret af privatøkonomiske interesser, der tilskynder til optimering af driften. Der kan derfor være grund til en nærmere undersøgelse af, om der er behov for en ændring af styreformerne på forsyningsområdet.

Produktivtetskommissionen opfordrer til, at ovennævnte problemstillinger og hensyn tillægges høj vægt i de kommende års politiske prioriteringer inden for forsyningssektoren, da der ellers er risiko for store fejlinvesteringer til skade for produktivitetsudviklingen.



Del 1

Transport-
infrastruktur //

Del 1: Konklusioner //

- En velfungerende transportinfrastruktur er vigtig for produktiviteten.
- Afkastet er størst, når der investeres i infrastruktur, hvor der er trængsel eller meget trafik.
- Samfundets tab som følge af offentlige investeringer i urentable infrastrukturprojekter de sidste ti år kan opgøres til 21 mia. kr.
- Der er trængsel på store dele af vejnettet i dag, særligt i Østjylland og i Hovedstadsområdet.
- Prisen kan være et effektivt middel til at dæmpe efterspørgslen efter transportinfrastruktur i trængselsperioden. Det gælder både for vejene (road-pricing) og i den kollektive trafik (billetpriserne).

Kapitel 2

Infrastruktur, produktivitet og samfundsøkonomi

Transportinfrastruktur er de fysiske anlæg, der skal være til stede, for at vi kan transportere os selv og vores varer rundt i landet. Infrastrukturen anvendes både privat og erhvervsmæssigt og har stor betydning for produktivitetsudviklingen. Boks 2.1 sammenfatter de vigtigste konklusioner om transportinfrastruktur, produktivitet og samfundsøkonomi.

BOKS 2.1: VIDEN OM INFRASTRUKTUR, PRODUKTIVITET OG SAMFUNDSØKONOMI

Produktivitetskommissionens anbefalinger om investeringer i infrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Transportinfrastrukturen består af veje, jernbaner, broer, tunneler, lufthavne, havne og kombiterminaler til omladning af gods fra vej til jernbane.
- Infrastrukturen anvendes både privat og erhvervsmæssigt og har betydning for produktivitetsudviklingen.
- Danmark har i perioden 1995-2010 i gennemsnit investeret 0,6 pct. af BNP om året i transportinfrastruktur. Det er mindre end en række vesteuropæiske lande, der i gennemsnit har anvendt 0,9 pct. om året.
- Infrastrukturen påvirker produktiviteten direkte via transportomkostningerne og indirekte via afledte effekter på konkurrence, arbejdsudbud, klyngeeffekter⁴, bosætning og virksomhedslokalisering.
- Trafikken, der anvender infrastrukturen, har effekter, der ikke påvirker produktiviteten, men som har stor betydning for velfærden. Fx effekter på miljø, klima, uheld og fritid.

Transportinfrastrukturen består af veje, jernbaner, broer, tunneler og terminaler. Terminaler dækker over lufthavne, havne og kombiterminaler, hvor jernbanegods kan omlades til lastbiler. Også cykelstier, lyssignaler og køreledninger til tog hører ind under infrastruktur. De køretøjer, skibe og fly, som vi bruger til at bevæge os rundt med, tæller derimod ikke med. Infrastrukturen består af 74.109 km vej, 2.649 km jernbane, 11 lufthavne, 124 havne og 3 kombiterminaler, jf. tabel 2.1.

Transportinfrastrukturen bruges både af husholdninger og virksomheder til en lang række formål. Det kan være til fritidsture, til at køre på arbejde, til erhvervsrejser og ikke mindst til godstransport. Effekten på produktiviteten afhænger både af mængden af infrastruktur, hvor den findes, og hvor meget den bruges. Det sidste kan reguleres gennem brugerbetaling, eksempelvis i form af billetpriser i den kollektive trafik og roadpricing for vejtrafikken.

⁴ Klyngeeffekter betegnes også ofte agglomeration. Det dækker over de produktivitetseffekter, der kommer af, at virksomheder og mennesker placerer sig nær hinanden, eksempelvis bedre match på arbejdsmarkedet. Den samme effekt kan opnås ved at forbedre infrastrukturen, så rejsetiden mellem virksomheder og arbejdstagere reduceres.

TABEL 2.1: TRANSPORTINFRASTRUKTUREN I DANMARK

INFRASTRUKTUR	I ALT	HERAF ER
Vej	74.109 km	1.195 km motorvej, 95 pct. kommuneveje
Jernbane	2.649 km	642 km elektrificeret
Lufthavne	11 stk.	4 lufthavne med internationale ruteflyvninger
Havne	124 stk.	5 største havne har 65 pct. af godsomsætningen målt i ton
Kombiterminaler	3 stk.	Dertil en række havne med jernbanespor

Note: Antallet af lufthavne er lufthavne med mindst 50.000 flyoperationer årligt.

Antallet af havne er trafikhavne, dvs., havne der modtager gods og/eller passagerer.

Kombiterminaler er offentligt tilgængelige terminaler til omladning af gods mellem vej og jernbane. Der findes desuden en række private terminaler til omladning af gods mellem lastbiler.

Kilde: Vejdirektoratet (2013a), Danmarks Statistik (2013), Tabel BANE41 og Tabel SKIB101.

Transportinfrastruktur er også grundlaget for, at vi kan handle med udlandet. Produktivitetskommissionen har i Analyserapport 2 om *Konkurrence, internationalisering og regulering* påpeget en række fordele ved, at Danmark integreres mere i verden omkring os.

Produktivitetskommissionen ser i Analyserapport 1 på produktivitetsudviklingen inden for landtransport og andre transportrelaterede aktiviteter. Konklusionen er – på trods af måleproblemer – at produktivitetsvæksten i branchen siden 1995 har været lavere end i en række sammenlignelige lande.⁵ En stigende trængsel på vejnettet kan have bidraget til den svage produktivitetsvækst. Når der er trængsel, kan der transporteres mindre per arbejdstime. En bedre infrastruktur eller andre tiltag, der reducerer trængslen, kan dermed være med til at øge produktiviteten i landtransporterhvervet.

Ud over effekten på produktiviteten er der en række andre effekter forbundet med anvendelse af infrastrukturen, der har betydning for velfærden, fx i form af tidsforbrug og miljø- og klimapåvirkninger. Det er effekter, der normalt medtages i samfundsøkonomiske analyser. I denne rapport er det valgt at se på produktivitet i en sammenhæng, hvor det primære mål er at få det største samfundsøkonomiske afkast af investeringerne i transportinfrastruktur.

Det offentlige står for den overvejende del af finansieringen af veje og jernbaner. En række store anlæg som metroen og Storebælts- og Øresundsforbindelserne er finansieret helt eller delvist ved brugerbetaling. For terminalerne er investeringer primært finansieret ved brugerbetaling. Her spiller rammebetingelserne en vigtig rolle for tilskyndelsen til at investere.

Dette kapitel redegør for de historiske og planlagte investeringer i transportinfrastruktur i Danmark. Produktivitetskommissionens anbefalinger med sigte på at få det optimale produktivitmæssige afkast af investeringerne fremgår af de efterfølgende tre kapitler. Anbefalingerne i kapitel 3 vedrører udvælgelsen af de investeringer, der har det største afkast, mens anbefalingerne i kapitel 4 vedrører optimal udnyttelse af den eksisterende infrastruktur. Kapitel 5 indeholder anbefalinger i relation til den politiske beslutningsproces med sigte på i højere grad af få vedtaget de investeringer, der har det største samfundsmæssige afkast.

⁵ Dansk Transport og Logistik har peget på en række forhold, der gør, at de officielle tal overvurderer produktivetsproblemet i branchen.

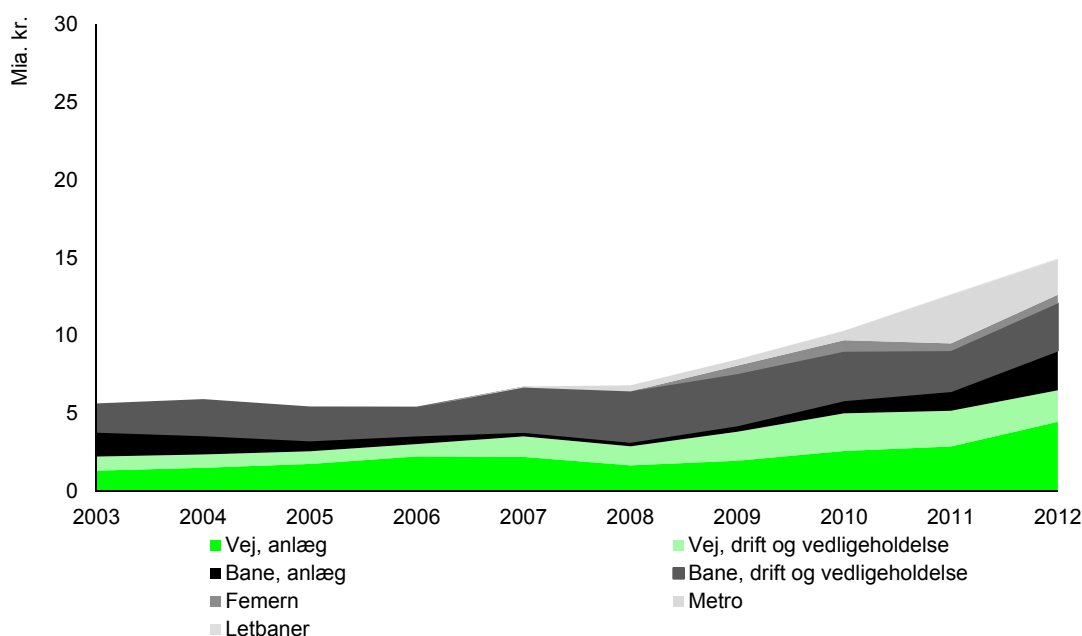
2.1 Investeringer i infrastruktur

Staten har i gennemsnit investeret seks mia. kr. per år i transportinfrastruktur på vej- og jernbanelområdet i perioden 2003-2008. I de følgende år er investeringsniveauet steget jævnt til 15 mia. kr. i 2012. Det er vist i figur 2.1.

Anlægget af metroen i København og Femernforbindelsen sker i regi af henholdsvis Metroselskabet I/S og Femern A/S. Begge selskaber optager statsgaranterede lån til at dække anlægsomkostningerne, der efterfølgende tilbagebetales af indtægterne fra brugerbetaling. Investeringerne medfører dermed ikke en udgift på finansloven, men øger det offentlige gæld, indtil lånene er tilbagebetalt. Femern A/S ejes 100 pct. af Transportministeriet, mens Metroselskabet ejes af Staten, Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune i fællesskab. I figur 2.1 er medtaget de samlede anlægsomkostninger for metroen uanset ejerskab. Hertil kommer statslige udgifter til kombiterminaler og et mindre driftstilskud til lufthavnene i Odense, Sønderborg og Bornholm på ca. 30 mio. kr. årligt.⁶

Der er som udgangspunkt ikke statslig (med)finansiering af havneinfrastruktur, bl.a. af konkurrencehensyn. For en række tidligere statshavne, der nu er overdraget til lokalsamfundene, har staten dog opretholdt nogle forpligtelser, der følger af særlige natur- og vejrforhold på den jyske vestkyst. De dækker bl.a. over oprensning af havneindløb, slusebetjening og vedligeholdelse af moler. Statens udgifter til disse forpligtelser udgør i størrelsesordenen 60 mio. kr. årligt.⁶ Herudover er der som led i en politisk aftale af 26. november 2010 om bedre mobilitet ekstraordinært afsat 167 mio. kr. til en såkaldt havnepakke, der bl.a. omfatter etablering og reovering af moler.⁶

FIGUR 2.1: STATSLIGE INVESTERINGER I TRANSPORTINFRASTRUKTUR 2003-2012



Kilde: Produktivitetskommissionen på baggrund af særøpgørelse fra Transportministeriet (2013a).

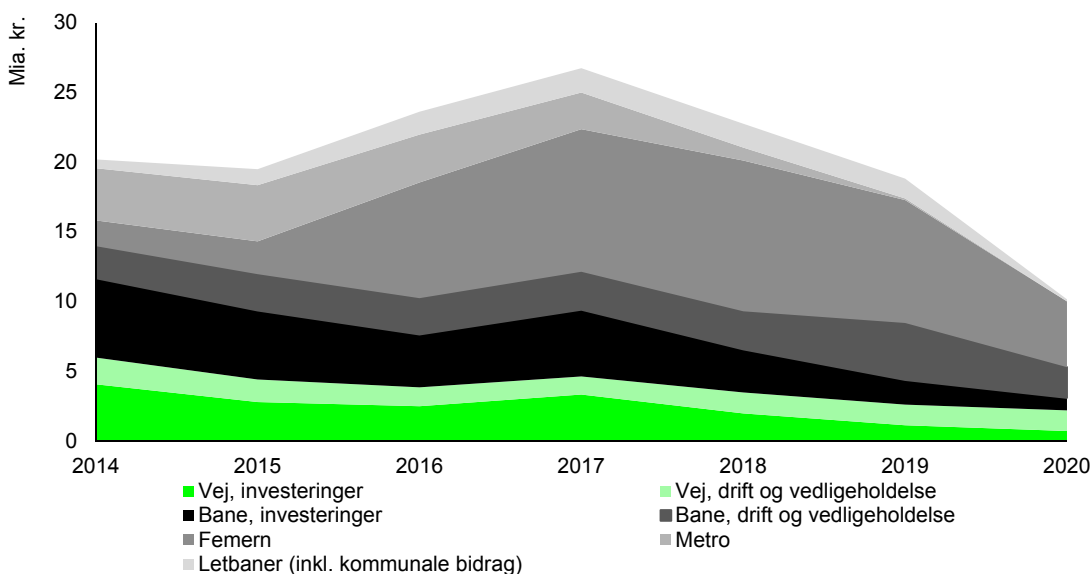
Ud over de statslige investeringer investerer kommunerne – og amterne indtil de blev nedlagt i 2007 – i anlæg samt drift og vedligehold af primært veje. Kommunerne og amterne brugte i perioden 2003-2006 i gennemsnit 6,5 mia. kr. årligt på anlæg af veje og 6,2 mia. kr. årligt på drift og vedligehold.⁶ Efter nedlæggelsen af amterne blev ca. 80 pct. af vejene overført til kommunerne og resten til staten. Det afspejler sig i de ikke-statslige udgifter til veje, der faldt til i gennemsnit 5,2 mia. kr. årligt for anlæg og 5,1 mia. kr. årligt for drift og vedligehold i perioden 2006-2010.⁶

2.2 Planlagte investeringer

Der er med aftalen om en grøn transportpolitik fra 2009 og en række efterfølgende aftaler vedtaget investeringer i nye anlæg og vedligehold af infrastrukturen, jf. figur 2.2. Investeringerne i veje og jernbaner, som staten har været med til at igangsætte, udgør i gennemsnit 22 mia. kr. årligt frem til 2017, hvorefter investeringsomfanget falder frem mod 2020.⁷ Samlet set har staten været med til at igangsætte investeringer for 142 mia. kr. i veje og jernbaner for perioden 2014-2020. De planlagte investeringer frem til 2020 er dermed væsentligt højere end i de foregående ti år.

Tallene inkluderer investeringer i en udbygning af metroen i København, anlæg af Femernforbindelsen og letbaner (moderne sporvogne) i København, Aarhus og Odense. Der er i tallene inkluderet de samlede anlægsomkostninger uanset, at der i projekterne forekommer kommunal medfinansiering og indtægter fra brugerbetaling. Beløbene svarer dermed ikke til statens udgifter på finansloven.

FIGUR 2.2: PLANLAGTE STATSLIGE INVESTERINGER I TRANSPORTINFRASTRUKTUR 2014-2020



Kilde: Produktivitetskommissionen på baggrund af særøpgørelse fra Transportministeriet (2013a).

⁶ Produktivitetskommissionens opgørelse på baggrund af særøpgørelse fra Transportministeriet (2013a).

⁷ Se en oversigt over aftaler i Transportministeriet (2013b).

Anlægget af Femern-forbindelsen er betinget af vedtagelsen af en anlægslov og tilsvarende vedtagelse i Tyskland. Det samme gælder for letbanerne i København og Odense. Hertil kommer fremtidige vedtagelser af projekter. Det kan bl.a. inkludere en udmøntning af Togfonden DK på 28,5 mia. kr. til en opgradering af jernbanen mellem København og Aalborg.⁸ Den er ikke inkluderet i figur 2.2, da der på nuværende tidspunkt ikke foreligger en politisk aftale.

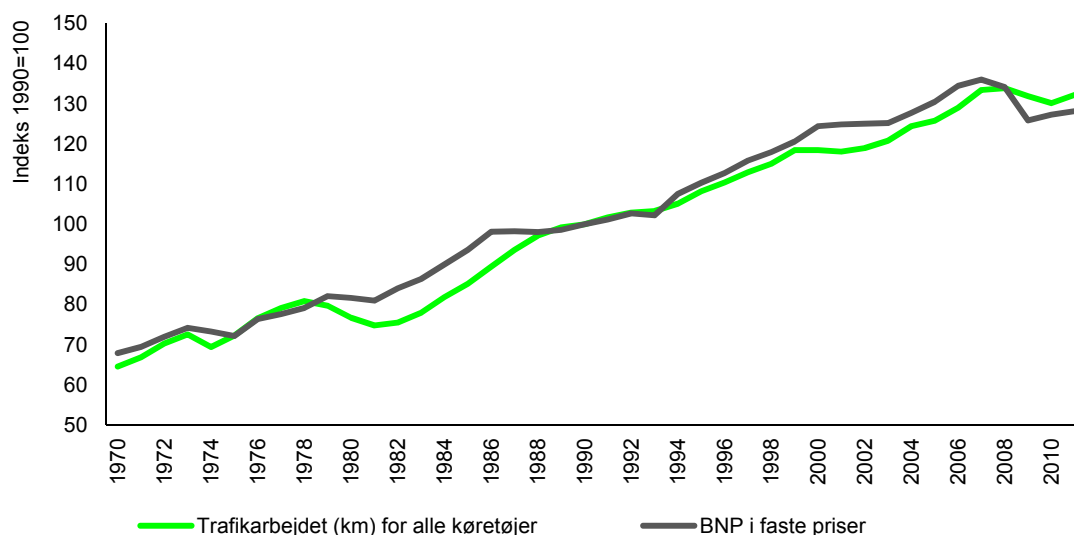
Der vil desuden også fremover være kommunale investeringer i drift og vedligehold af eksisterende veje samt anlæg af nye veje. De er ikke opgjort her.

2.3 Niveau for infrastrukturinvesteringer

Figur 2.3 viser, at der er en tæt sammenhæng mellem BNP og trafikomfang. Det er derfor oplagt at sammenligne, hvor stor en andel af BNP, vi bruger til at investere i infrastruktur. Det er gjort i figur 2.4. Sammenhængen mellem BNP og trafikomfang går begge veje. Et øget trafikomfang kan være et udtryk for, at infrastrukturen er forbedret, men det kan også skyldes en stigning i den økonomiske aktivitet. Sammenhængen er dermed mere kompliceret, end figuren umiddelbart giver indtryk af.

OECD har opgjort investeringerne i infrastruktur for en række lande, jf. figur 2.4. Opgørelsen viser, at Danmark i perioden 1995-2010 i gennemsnit har anvendt 0,6 pct. af BNP om året på investeringer i veje og jernbaner. Det er mindre end en række vesteuropæiske lande, der i gennemsnit har anvendt 0,9 pct. Investeringsniveauet i Danmark er dog stigende i de kommende år, jf. afsnit 2.2.

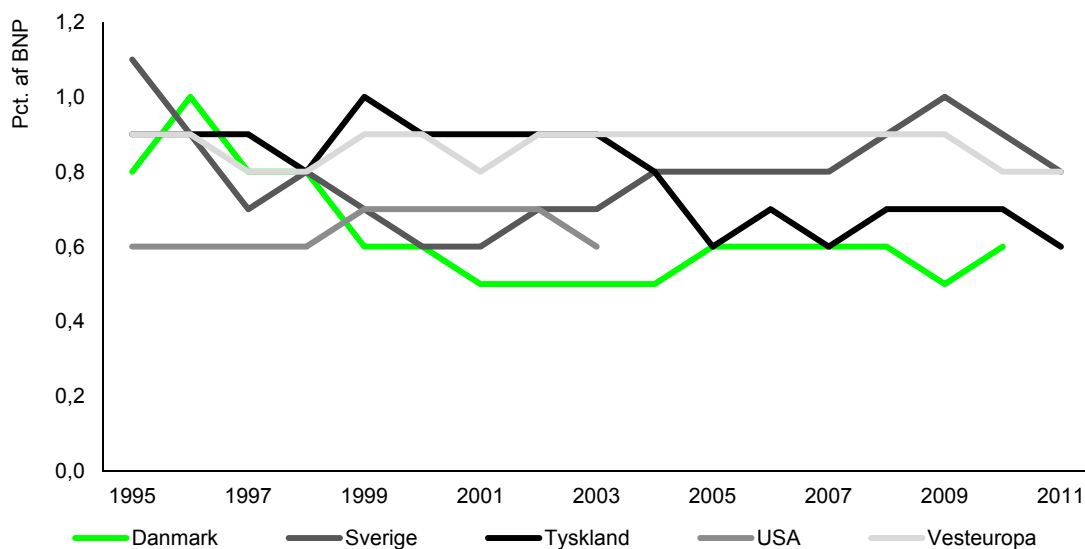
FIGUR 2.3: UDVIKLINGEN I ANTAL KØRTE KM PÅ VEJNETTET OG I BNP I FASTE PRISER



Kilde: Vejdirektoratet og Danmarks Statistik, Tabel NAT16 og VEJ20.

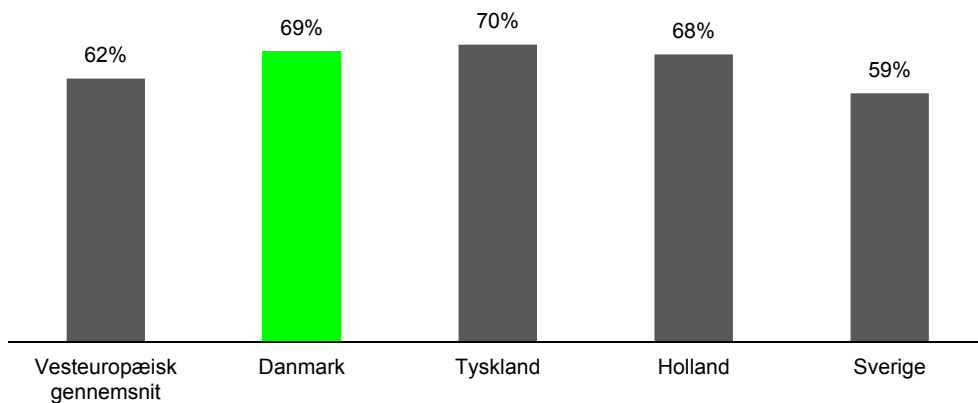
⁸ Se Transportministeriet (2013f).

FIGUR 2.4: INVESTERINGER I VEJE, JERNBANER OG KANALER I PCT. AF BNP 1995-2011.



Note: I OECD's opgørelse mangler tal for Danmark i 2011 og for USA for perioden 2004-2011.
Investeringerne dækker nye anlæg, udvidelser, genetablering og vedligehold i veje, jernbaner og kanaler uanset finansieringsform.
Kilde: OECD (2013b).

FIGUR 2.5: INVESTERINGER I VEJE I PCT. AF INVESTERINGER I VEJE OG JERNBANER, 2001-2010



Note: Investeringer dækker over nye anlæg, udvidelser, genetablering og vedligehold.
Kilde: OECD (2013b).

Selvom figur 2.4 umiddelbart kunne tyde på, at Danmark har underinvesteret, er det ikke nødvendigvis tilfældet. Forskellene kan fx skyldes, at landene i udgangspunktet har haft forskelligt infrastrukturniveau, forskelle i geografi, eller at trafikvæksten har været større i de andre lande. Det afgørende for fastlæggelsen af Danmarks investeringsniveau bør være, hvilket samfundsøkonomisk afkast investeringerne i transportinfrastruktur giver. Når der samtidig er begrænsede midler til rådighed, skal det desuden overvejes, om investeringer i andre sektorer kan give et større eller mindre afkast for samfundet.

Danmark har omtrent samme fordeling af investeringer mellem veje og jernbaner som Tyskland og Holland, jf. figur 2.5. Sverige og hele Vesteuropa under ét anvender derimod en mindre andel af investeringerne til vejinfrastruktur og en større andel til jernbaneinfrastruktur.

2.4 Sammenhæng mellem infrastruktur og produktivitet

Infrastruktur påvirker den enkelte virksomheds produktivitet, fordi input til produktionen (arbejdskraft og materialer) skal transporteres hen til virksomheden, og outputtet efterfølgende skal transporteres til kunderne. Det er illustreret i figur 2.6. Moderne produktionsmodeller med flere virksomheder kædet sammen i komplekse værdikæder gør, at gode transportforhold bliver stadig vigtigere. Infrastrukturen påvirker dermed både virksomhedens mulighed for at indrette en optimal værdikæde og dens samlede omkostninger for et givet output.

En række studier har empirisk undersøgt sammenhængen mellem de samlede investeringer i infrastruktur og produktiviteten i et land. Et af de mest citerede er Aschauer (1989), der fandt, at 1 pct. stigning i mængden af infrastruktur øger produktionen fra den private sektor med ca. 0,4 pct. Senere studier har vist, at Aschauers (1989) valg af metode giver et for højt skøn for effekten af investeringer i infrastruktur, men at den positive sammenhæng mellem transportinfrastruktur og økonomisk vækst er robust.⁹

For at kunne udnytte denne viden er det nødvendigt at forstå, *hvorfor* investeringer i transportinfrastruktur påvirker produktiviteten. Det beskrives i det følgende via fem typer af effekter:

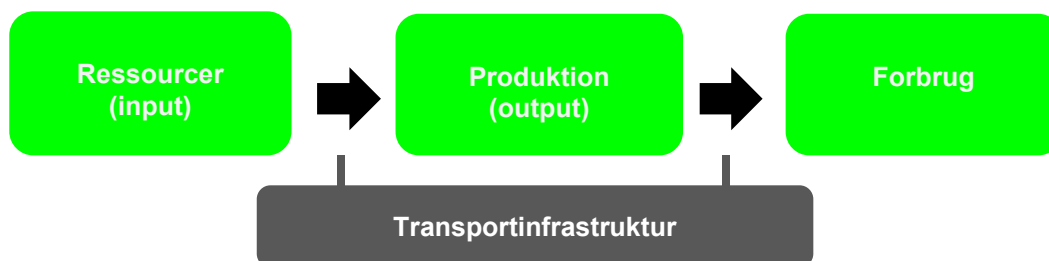
1. Direkte effekter.

Afledte effekter:

2. Agglomeration.
3. Øget konkurrence.
4. Øget arbejdsudbud.
5. Bosætning og virksomhedslokalisering.

⁹ Se fx Straub (2011), DTU Transport (2010), Romp (2007) og Bom (2009).

FIGUR 2.6: TRANSPORTINFRASTRUKTUR OG PRODUKTIVITET



Direkte effekter

Der er omkostninger for virksomheder ved transport. De direkte omkostninger består fx af udgifter til benzin, køretøjer og chaufførlønninger, når varer skal transporteres hen til virksomheden eller ud til kunderne. Men det kan også være omkostningerne til løn og transport, når virksomhedens medarbejdere skal på forretningsrejser. Desuden påvirkes transportomkostningerne af den tid, som varerne befinder sig i transit, eksempelvis på havne, før de skal lastes på et skib eller transporteres videre over land.

Når infrastrukturen forbedres, eller ny infrastruktur anlægges, er den primære effekt oftest kortere rejsetid. Det betyder, at virksomhederne sparer løn- og kapitalomkostninger til varetransport og ved forretningsrejser. Det gør produktionen billigere.

Ud over selve rejsetiden har det også en værdi at vide på forhånd, hvor lang rejsetiden vil være. Det gælder fx, hvis virksomhedens logistiske set-up er baseret på leveringer på bestemte tidspunkter. Når der er trængsel på infrastrukturen, kan selv små hændelser som fx en mindre ulykke ændre rejsetiden markant. Uforudsigeligheden betyder, at rejsende – for eksempel en forretningsrejsende der skal nå et møde – tager tidligere af sted for at være sikker på at være der til tiden. Ikke mindst for erhvervs- og pendlingstrafikken er der formentlig en betydelig negativ effekt af trængsel på produktiviteten. I det omfang bedre infrastruktur reducerer trængslen, bliver det nemmere for virksomhederne og deres medarbejdere at forudsige og planlægge transporttider og dermed udnytte arbejdstiden effektivt.

Samlet set betyder en bedre infrastruktur, at virksomhederne skal bruge færre ressourcer til transport for at producere en given mængde output og bringe den ud til kunderne. Ny eller forbedret infrastruktur øger derved produktiviteten ved at reducere de samlede omkostninger for et givet output.

Agglomeration

Ud over infrastrukturens direkte betydning for omkostningerne i forbindelse med produktionen kan der være en række andre effekter, der har betydning for produktiviteten.

En del af disse effekter går under begrebet klyngeeffekter – eller lidt mere præcist agglomerationseffekter. Agglomerationseffekter dækker over, at én virksomhed påvirkes af, hvor mange andre virksomheder og mennesker, der er lokaliseret i nærheden. Det kan fx være via arbejdsmarkedet, hvor et stort arbejdsmarked giver bedre mulighed for, at en virksomhed kan få fat i specialiseret arbejdskraft. Eller det kan være, at eksistensen af andre virksomheder inden for samme branche betyder, at der opstår specialiserede underleverandører. Det kan forbedre opdelingen af produktionsprocesser på tværs af virksomheder.

BOKS 2.2: AGGLOMERATION OG PRODUKTIVITET

Agglomeration dækker over de produktivitetseffekter, der kommer af, at virksomheder og mennesker placerer sig nær hinanden. Den samme effekt kan opnås ved at forbedre infrastrukturen, så rejsetiden mellem virksomheder og arbejdstagere reduceres. Traditionelt nævnes der tre positive effekter, som agglomeration skaber:

- **Fælles brug af**
 - infrastruktur med høje faste omkostninger og store skalafordele, fx veje, jernbaner og terminaler.
 - specialiserede underleverandører.
- **Matching.** Adgang til et større og mere specialiseret arbejdsmarked giver mulighed for et bedre match mellem virksomhedens behov og arbejdskraftens evner og kompetencer.
- **Videndeling.** Både uformelt via personlige netværk og medarbejdere, der skifter job, og formelt gennem forskningsnetværk eller samarbejde om fx markedsføring og logistik.

Agglomerationseffekterne er nærmere beskrevet i boks 2.2.

Agglomerationen kan øges ved, at virksomheder og arbejdstagere flytter tættere på hinanden. Den samme effekt kan opnås ved at forbedre infrastrukturen, så rejsetiden mellem virksomheder og arbejdstagere reduceres. I denne rapport bruges agglomeration som fællesbetegnelse for de effekter, der opnås, når transportomkostningerne i form af tid og penge reduceres, uanset hvilken af årsagerne det skyldes. Hvis agglomerationen øges, som følge af at virksomheder og arbejdstagere flytter tættere på hinanden, kan det medføre øget transport og dermed trængsel, hvis infrastrukturen ikke samtidig forbedres. Omvendt kan der være tilfælde, hvor en forbedring af infrastrukturen medfører en spredning af den økonomiske aktivitet. Det kan give en negativ agglomerationseffekt.

En række studier har estimeret produktivitetseffekterne af agglomeration i form af agglomerationselasticiteter. Agglomerationselasticiteter beskriver, hvor mange procent produktiviteten stiger med, hvis afstanden mellem virksomheder og personer reduceres med én pct. "Afstanden" kan fx opgøres som en kombination af rejsetid og transportomkostninger. Der er dog en række metodiske problemer med at opgøre produktivitetseffekterne af agglomeration, som en del af studierne ikke tager højde for.¹⁰ Nogle studier tager fx ikke tilstrækkeligt hensyn til, at den højere produktivitet, der kan observeres i storbyer, kan skyldes, at virksomheder med høj produktivitet vælger at lokalisere sig dér af andre grunde. Det kan derfor ikke klart konkluderes, at det er storbyernes agglomeration, der er grunden til den højere produktivitet.

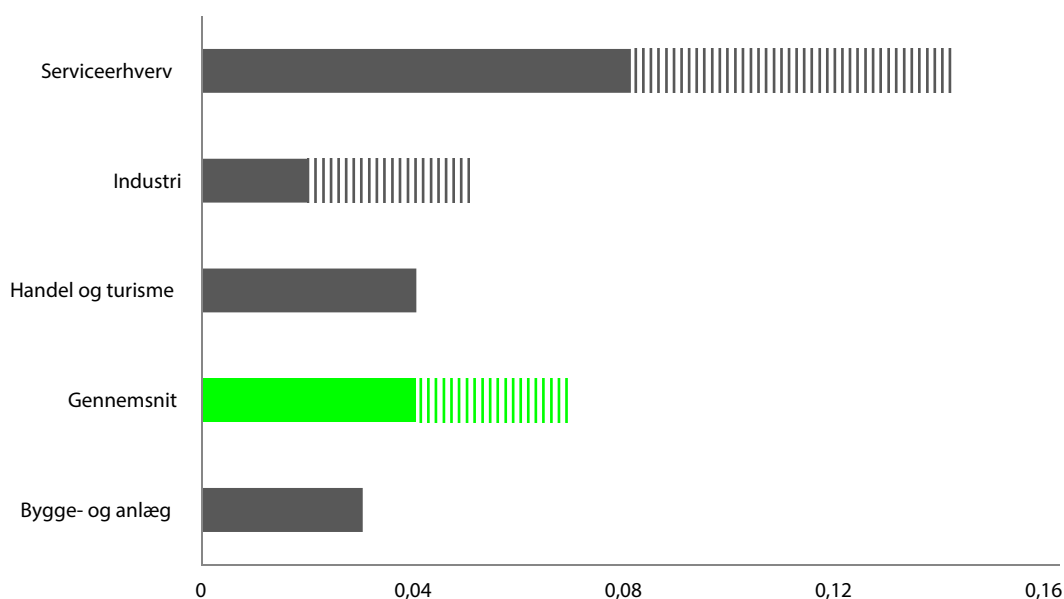
Agglomerationselasticiteter varierer afhængigt af konteksten, eksempelvis mellem lande.¹¹ Et bud på størrelsesordenen for agglomerationselasticiteter er 0,04-0,07 som et gennemsnit over alle sektorer, jf. figur 2.7.¹² Det vil sige, at en reduktion i rejsetid og transportomkostninger på ti pct. giver 0,4 pct. højere produktivitet i et område, hvis agglomerationselasticitet er 0,04.

¹⁰ Se fx Dender (2011) og Melo (2009) for en beskrivelse af typiske metodefejl.

¹¹ Se fx Melo (2009).

¹² Se fx Graham (2007), Graham (2009), Melo (2009) og Maré (2013).

FIGUR 2.7: AGGLOMERATIONSELASTICITETER FOR UDVALGTE SEKTORER



Note: Stiplede felter indikerer forskelle mellem studier. Elasticiteten for 'Landbrug, minedrift, etc.' er nul. Agglomerationselasticiteter beskriver, hvor mange pct. produktiviteten stiger med, hvis afstanden mellem virksomheder og personer reduceres med 1 pct.
 Kilde: Baseret på Graham (2009), Melo (2009), Combes (2010) og Maré (2013).

Af figur 2.7 kan det ses, at agglomerationseffekterne har større betydning for de sektorer, hvor ny viden er afgørende, eller hvor arbejdsmarkedet er specialiseret. Eksempelvis har serviceerhverv agglomerationselasticiteter, der typisk er 2-3 gange større end gennemsnittet, mens bygge- og anlægssektoren og landbrugssektoren har lavere elasticiteter. Det betyder, at agglomerationseffekterne kan forventes at være større i områder, hvor serviceerhverv er mere udbredte, dvs. typisk i de større byområder.

Den samlede effekt på produktiviteten afhænger dermed både af hvilken branche, der anvender infrastrukturen, og hvor stor branchen er. I Storbritannien har man fastlagt en metode til at medregne agglomerationseffekter af infrastruktur. Beregninger, der bruger den metode, opgør gevinsterne ved agglomeration til at være 10-30 pct. af de traditionelle velfærdsgvinster ved transportinfrastrukturprojekter.¹³ Der er dog stadig stor usikkerhed om størrelsen af effekten.

Øget konkurrence

En anden grund til, at produktiviteten er højere i byer, kan være, at markedet er større i byer, hvilket giver grobund for flere virksomheder, der konkurrerer med hinanden. Over tid vil de mindst produktive firmaer blive udkonkurreret, og den gennemsnitlige produktivitet vil derved stige alene pga. den øgede konkurrence. Derved kan infrastrukturinvesteringer, der reducerer den oplevede afstand mellem virksomheder og markeder, øge produktiviteten pga. øget konkurrence. Den samme effekt kan opnås, hvis en reduktion i afstanden mellem virksomheder og markeder alene medfører en trussel om øget konkurrence.

Det britiske transportministerium har efter en gennemgang af evidensen på området konkluderet, at der normalt kun vil være tale om beskedne effekter af øget konkurrence, når infra-

¹³ Se fx Steer Davies Gleave (2010) og Deloitte & Peter Brett Associates for London First (2010).

struktur forbedres i lande med veludviklet infrastruktur.¹⁴ De peger dog på, at ny infrastruktur kan medføre øget konkurrence i situationer, hvor der kan identificeres problemer med konkurrencen, og der samtidig foretages en betydelig forbedring af tilgængeligheden til et marked. Der kan desuden være et bidrag fra infrastrukturinvesteringer til øget konkurrence mellem transportformerne. Broer påvirker fx i betydelig grad konkurrencen på færgeområdet, ligesom bedre jernbaner øger konkurrencepresset over for fly og busser.

Produktivitetseffekterne af øget konkurrence er mere indgående beskrevet i Produktivitetskommissionens Analyserapport 2 om *Konkurrence, internationalisering og regulering*.

Øget arbejdsudbud

Investeringer i infrastruktur betyder oftest kortere rejsetid. Når rejsetiden reduceres, kan det have betydning for arbejdsudbuddet.

For det første vil de pendlere, der bruger infrastrukturen, få en kortere rejsetid til og fra arbejde. Den sparede tid kan de omsætte til en øget fritid, øget arbejdstid eller en kombination af begge. En undersøgelse af effekterne i Danmark over en syv-årig periode peger på, at pendlere veksler 17-25 pct. af den sparede rejsetid til øget arbejdstid og resten med fritid.¹⁵ En forbedret infrastruktur kan derved være med til at øge arbejdsudbuddet. Den reelle effekt kan dog være mindre end nævnt ovenfor. Eksempelvis finder et studie på baggrund af tyske data, at effekten på arbejdsudbuddet af ændringer i pendlingsomkostningerne er tættere på nul.¹⁶

For det andet vil en reduktion i rejsetiden betyde, at den samlede omkostning ved at tage et job falder. Derved vil det for nogle personer, der før ikke havde incitament til at tage et arbejde, nu kunne betale sig at tage et. Det er ligeledes med til at øge arbejdsudbuddet.

Den samme effekt gør sig gældende for folk, der allerede har job. En reduktion i rejsetiden vil øge antallet af potentielle job, der kan nås fra ens nuværende bopæl. Det kan betyde et jobskifte til job med højere løn.¹⁷ Derved fås en bedre udnyttelse af arbejdskraften og en højere produktivitet. Endeligt er der en effekt på konkurrencen på arbejdsmarkedet, som kan påvirke løndannelsen.

Bosætning og virksomhedslokalisering

Kortere rejsetider påvirker også bosætningsmønstret. Oftest vil det trække i retning af, at folk vil bosætte sig længere væk fra deres job. Incitamentet til at gøre det hænger bl.a. sammen med, at huspriserne typisk er lavere, jo længere væk man kommer fra byerne. Denne effekt kan over tid udhule en del af det øgede arbejdsudbud og agglomerationseffekterne.

Men også virksomheders valg af lokalisering påvirkes af ændrede transportomkostninger. Oftest vil virksomheder vælge at placere sig, hvor de samlede transportomkostninger til inputfaktorerne og afsætningsmarkederne er minimeret.

For klassiske industrivirksomheder kan det betyde lokaliseringer nær effektive transportforbindelser som motorveje og terminaler, mens vidensarbejdspladser i højere grad har gavn af at placere sig i storbyer, hvor der er kortere afstand til arbejdskraft og kunder. Det understøttes af Aalborg Universitet, KVL, Center for Skov, Landskab og Planlægning, Vejdirektoratet (2005), der peger på, at væksten i erhvervsbyggeriet i højere grad er sket i områder inden

¹⁴ Se *Department for Transport (2005)*.

¹⁵ Se *Copenhagen Economics (2011)*.

¹⁶ Se fx *Gutiérrez-i-Puigarnau (2010)*.

¹⁷ Se fx *Pilegaard (2008)*.

for en afstand af én km fra motorvejsnettet. En tendens, der har været særlig stærk i Jylland og omkring de store byer.

For virksomhederne er der en afvejning mellem at have flere lagre og produktionssteder og dermed færre transportomkostninger det sidste stykke vej til kunderne mod at have centraliserede lagre og produktionssteder, der kan udnytte storskalafordele, men til gengæld have højere transportomkostninger.

Det er bl.a. beskrevet af Krugman (1991) med kerne-periferi-teorien, der viser, at virksomhederne vil samle sig, hvor markedet er størst (kernen) og herfra servicere udkantområderne (periferien), hvis transportomkostningerne falder. Det betyder øgede agglomerationseffekter ud over de gevinster, som virksomhederne opnår ved lavere transportomkostninger og øgede stordriftsfordele.

Erfaringerne fra etableringen af Storebæltsforbindelsen underbygger, at en reduktion af transportomkostninger pga. forbedret infrastruktur vil rykke balancen mod mere centraliserede lagre og produktionssteder.¹⁸ Eksempelvis har Carlsberg lukket produktionen i Valby og samlet den i Fredericia, hvorfra øl og sodavand fragtes med tog til Høje Taastrup og distribueres til kunderne i det østlige Danmark.¹⁹ Det ville ikke nødvendigvis være sket, hvis Storebæltsforbindelsen ikke var blevet etableret.

2.5 Sammenhæng mellem produktivitet og samfundsøkonomi

Samfundsøkonomiske projektvurderinger er en måde at opgøre, hvor meget borgernes velfærd ændrer sig, når et konkret projekt gennemføres. De adskiller sig fra opgørelser af BNP ved at medtage alle velfærdseffekter af et projekt i det omfang, det er muligt. For en ny motorvej kan det fx være effekter på fritid, fordi rejsetiden bliver mindre, eller virkninger på miljøet af mere vejtransport. Det er velfærdseffekter, som typisk ikke er inkluderet i BNP.

En del af effekten af et infrastrukturprojekt vil dog tage form af en stigning i BNP, jf. figuren nedenfor. Denne effekt vil bidrage positivt til de velfærdseffekter, der indgår i den samfundsøkonomiske projektvurdering, fordi et øget BNP giver mulighed for et højere privat eller offentligt forbrug.

Et infrastrukturprojekt kan som nævnt også medføre et øget arbejdsudbud. Det vil på langt sigt øge BNP, men da det samtidigt øger antallet af arbejdstimer, er produktivetsgevinsten og den samfundsøkonomiske gevinst mindre end stigningen i BNP.

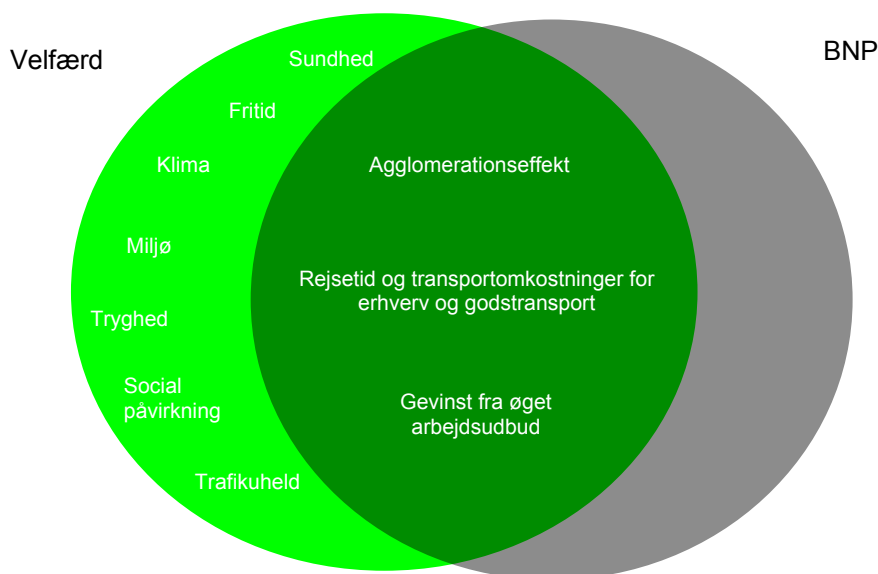
Trafikuheld har direkte betydning for velfærden, fordi det selvsagt er en gene at komme til skade. Men de har også betydning for både velfærd og produktivitet, fordi skader som følge af trafikuheld betyder fravær fra arbejdspladsen, og selve uheldet betyder forsinkelse for de andre trafikanter.

Det overordnede formål med at øge produktiviteten – og dermed BNP – er at øge velfærden. Ved infrastrukturinvesteringer er en stor del af effekterne velfærdseffekter, der ikke påvirker BNP, jf. figur 2.8. Hvis disse velfærdseffekter ikke medtages i overvejelserne, er der en risiko for at tage beslutninger, der ikke giver den største velfærd for borgerne. Derfor er samfundsøkonomiske analyser udbredte på transportområdet. Og derfor har Produktivitetskommissionen valgt at se på de samlede samfundsøkonomiske konsekvenser i denne rapport.

¹⁸ Se fx Hansen (2003).

¹⁹ Se Andresen Analyse (2013).

FIGUR 2.8: SAMMENHÆNG MELLEMLER PRODUKTIVITET (BNP) OG VELFÆRD PÅ TRANSPORTOMRÅDET



Kilde: Baseret på Department for Transport (2005).

Samfundsøkonomisk projektvurdering i praksis

Transportområdet er et af de områder, hvor samfundsøkonomiske analyser bruges mest systematisk. Formålet med samfundsøkonomiske projektvurderinger er at svare på spørgsmålet: *Giver projektet tilstrækkeligt store gevinster til at kunne retfærdiggøre omkostningerne?*

Både gevinster og omkostninger opgøres for samfundet som helhed over hele den periode, hvor projektet har en effekt. Dermed kan svaret fungere som et grundlag for at beslutte, om et projekt skal gennemføres. Når der ikke er midler til at gennemføre alle de projekter, hvor gevinsterne overstiger omkostningerne, kan de samfundsøkonomiske analyser anvendes til at vælge de projekter, der giver det højeste afkast. Ved prioritering mellem sektorer skal samfundsøkonomiske analyser derimod anvendes med større varsomhed, da forskelle i afkastet kan skyldes forskellige opgørelsesmetoder.

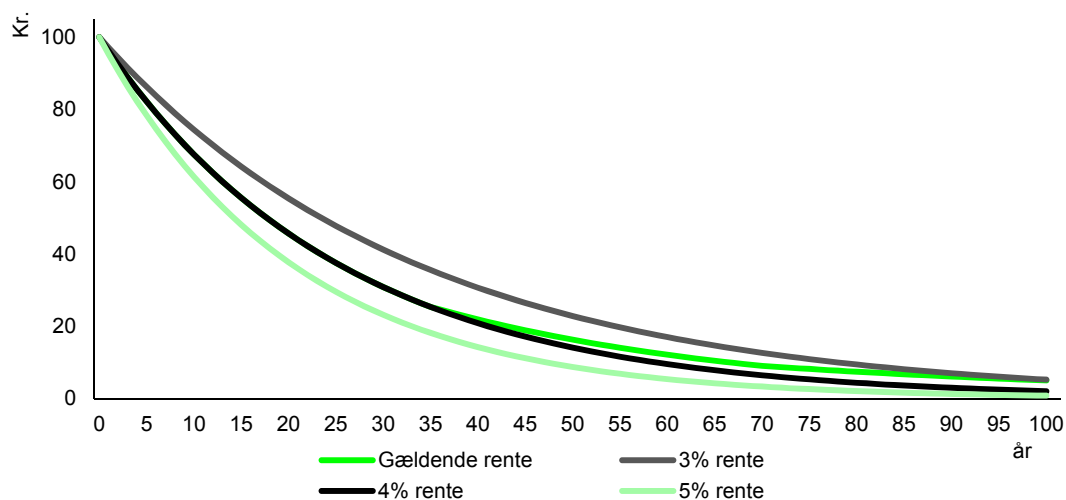
Et projekt kan have mange effekter. For at kunne sammenligne dem opgøres de i kr. For varer, der kan købes, sker det på baggrund af markedsprisen, mens det for fx negative miljøeffekter sker på baggrund af studier af skadesvirkningerne og befolkningens villighed til at betale for at undgå miljøforringelser. Eksempelvis er værdien af reduceret vejstøj opgjort som en kombination af geneomkostningerne ved støj og af omkostningerne som følge af sundhedsskader.²⁰

Geneomkostningerne udtrykker befolkningens villighed til at betale for at undgå støjgener. De udregnes ved at opgøre, hvor meget billigere huspriserne er tæt ved trafikerede veje. Sundhedsomkostningerne består af de samfundsøkonomiske tab ved sygdom og for tidlig død, og de er opgjort på baggrund af internationale studier af helbredseffekterne ved eksponering for vejstøj.²⁰ De mest brugte værdier af velfærdseffekter som fx miljøeffekter er samlet i publikationen Transportøkonomiske Enhedspriser.²¹

²⁰ Se Transportministeriet (2010a) og (2004b).

²¹ Se DTU Transport (2013a).

FIGUR 2.9: VÆRDIEN I DAG AF 100 KR. I FREMTIDEN VED FORSKELLIGE DISKONTERINGSRENTER



Note: 'Gældende rente' er den nuværende anbefalede diskonteringsrente, jf. boks 2.3.
 Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af Finansministeriet (2013).

Da omkostninger eller gevinster i dag og i fremtiden ikke kan sammenlignes direkte, omregnes alle beløb til en nutidsværdi ved hjælp af en diskonteringsrente. Det betyder i praksis, at en gevinst eller omkostning vægtes mindre i det samlede resultat, jo længere ude i fremtiden den er. Det er vist i figur 2.9, hvor det fx kan ses, at en gevinst (eller en omkostning) på 100 kr. om 50 år er 9 kr. værd i dag, hvis der anvendes en diskonteringsrente på 5 pct., og 23 kr. værd, hvis der i stedet anvendes en diskonteringsrente på 3 pct. Valget af diskonteringsrente har således stor betydning for nutidsværdien af projekter med lang levetid.

Dertil kommer, at mange gevinster og omkostninger ved infrastrukturprojekter er svære at værdisætte. Det gælder ikke blot nogle af de effekter, der er nævnt ovenfor, men også fx værdien af at lave faunapassager, der giver mulighed for, at dyr kan passere veje og jernbaner uden at blive kørt ihjel. Der kan desuden være andre hensyn at tage, der ikke indgår i en samfundsøkonomisk analyse. Eksempelvis værdien ved at have en høj mobilitet i hele landet. Eller fordelingshensyn.

En samfundsøkonomisk analyse udgør derfor kun ét bidrag – om end et vigtigt bidrag – til det samlede beslutningsgrundlag. De effekter, der medtages i en samfundsøkonomisk analyse, er primært de direkte effekter af et projekt, jf. boks 2.3.

De samfundsøkonomiske opgørelser medtager omkostningerne ved trængsel, men opgørelsen er præget af stor usikkerhed. I lyset af, at trængslen forventes at stige på vejnettet, jf. kapitel 4, er det vigtigt fortsat at forbedre opgørelsen af samfundets omkostninger ved trængsel. Det gælder særligt omkostningerne ved, at rejsetiden varierer, som det ofte er tilfældet, når der er trængsel. Det gælder også for jernbanen, hvor der ikke er tradition for at medtage effekten af ny infrastruktur på driftsstabiliteten. En undtagelse er den samfundsøkonomiske analyse af den kommende jernbane mellem København og Ringsted, hvor der blev opgjort en såkaldt regularitetsgevinst ved øget driftsstabilitet.²²

²² Se Trafikstyrelsen (2009).

BOKS 2.3: FAKTA OM SAMFUNDSØKONOMISKE PROJEKTURDERINGER

Samfundsøkonomiske projekturderinger på transportområdet er baseret på en overordnet vejledning fra Finansministeriet²³, en mere detaljeret vejledning fra Transportministeriet²⁴, på officielle enhedspriser²⁵ og på regneværktøjer²⁶. Centrale anbefalinger fra vejledningerne er:

- **Diskonteringsrenten** er fire pct. i år 0-35, 3 pct. i år 36-70 og to pct. derefter.²⁷
- **Effekter**, der medtages:

Brugere

Rejsetid
Kørselsomkostninger
Billetudgifter
Afgifter
Gener i anlægsfase

Staten / operatører

Anlægsomkostninger
Drift og vedligehold
Billetindtægter
Afgifter

Andre effekter

Klima (CO₂)
Luftforurening (partikler, HC, CO, SO₂, NO_x)
Støj
Uheld
Sundhed
Arbejdsudbudsforvridning
Arbejdsudbudsgevinst

- **Korrektionsreserve** tillægges anlægsomkostningerne for større projekter på vej- og baneområdet for at tage højde for risiko. Se afsnit 5.3 for en uddybning.
- Der anvendes en række **faste enhedspriser** for bl.a. rejsetid, kørselsomkostninger og klima- og miljøeffekter. Fx er værdien af en times sparet rejsetid 81 kr. for fritids- og pendlingsrejser og 341 kr. for erhvervsrejser i 2013.²⁵
- Der anvendes en **tidshorisont** på typisk 50 år.

Generelt opgøres værdien af at have et trafiksystem, der er robust over for hændelser, ikke i samfundsøkonomiske analyser. Et robust trafiksystem betyder, at en hændelse som et skinnebrud eller en påsejling af en bro ikke stopper al trafikken, fordi der er alternative ruter. Alternative ruter hjælper dog mindre, hvis de ikke har ledig kapacitet. Der er derfor en afvejning mellem at udnytte infrastrukturens kapacitet, og sikre at den er robust over for hændelser.

I afsnit 2.4 blev der nævnt fire afledte effekter af infrastrukturinvesteringer, der særligt har betydning for produktiviteten:

- Agglomeration.
- Øget konkurrence.
- Øget arbejdsudbud.
- Bosætning og virksomhedslokalisering.

Traditionelt har ingen af disse effekter været inkluderet i samfundsøkonomiske analyser, bl.a. fordi de er svære at opgøre præcist. De nyeste samfundsøkonomiske projekturderinger af fx Togfonden indeholder dog en skønnet arbejdsudbudsgevinst som følge af tidsbesparelser,²⁸ og effekter af ændring bosætning kan undertiden være inkluderet i trafikberegningerne.

²³ Se Finansministeriet (1999).

²⁴ Se Transportministeriet (2003). En arbejdsudbudsgevinst forventes at blive medtaget i en kommende opdatering af vejledningen. I praksis er den implementeret, se fx COWI (2013) og Trafikstyrelsen og Banedanmark (2013).

²⁵ Se DTU Transport (2013a).

²⁶ Se DTU Transport (2013b).

²⁷ Se Finansministeriet (2013).

²⁸ Se Trafikstyrelsen og Banedanmark (2013).

Generelt medtager de gængse samfundsøkonomiske projektvurderinger imidlertid ikke effekterne af agglomeration, øget konkurrence og ændret bosætning og virksomhedslokalisering. Alle disse effekter kan tænkes at spille en rolle i et produktivitetsperspektiv.

Kapitel 3

Hvordan får vi mest ud af investeringer i infrastruktur?

Samfundets afkast af investeringer i transportinfrastruktur afhænger stærkt af, hvilken type af investering der er tale om. Det er derfor vigtigt, at vi er i stand til at prioritere de investeringer, der giver det højeste samfundsmæssige afkast. Boks 3.1 sammenfatter den viden, der ligger til grund for Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende prioritering af infrastrukturinvesteringer.

BOKS 3.1: VIDEN OM AFKASTET AF INVESTERINGER

Produktivitetskommissionens anbefalinger om investeringer i transportinfrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Samfundsøkonomiske analyser har været anvendt på transportområdet i mange år og inkluderer de væsentligste effekter af infrastrukturinvesteringer.
- Samfundets tab ved offentlige investeringer i samfundsøkonomisk urentable transportinfrastrukturprojekter de sidste ti år kan opgøres til 21 mia. kr.
- Det samfundsøkonomiske afkast er størst, når der investeres i infrastruktur, hvor der er trængsel eller meget trafik.
- Der findes en række små investeringer med lave anlægsomkostninger, som har et højt samfundsøkonomisk afkast.
- Samfundsøkonomiske projektvurderinger medtager i dag dynamiske effekter på arbejdsuddet i form af en arbejdsuddetsgevinst, men ikke andre dynamiske effekter som fx øget produktivitet som følge af agglomeration. Effekten af øget agglomeration er størst for de erhverv, der findes i områder med koncentration af økonomisk aktivitet, eksempelvis serviceerhverv.
- Terminalerne og de internationale forbindelser er vigtige for Danmarks handel med udlandet og de deraf afledte gevinster via øget konkurrence og internationalisering.

Det er Produktivitetskommissionens vurdering, at produktiviteten kan øges ved at give højere prioritet til de projekter, der har et højt samfundsøkonomisk afkast. En nærmere beskrivelse af sammenhængen mellem det samfundsøkonomiske afkast og produktivitet er givet i kapitel 2. Mere konkret anbefaler Produktivitetskommission følgende:

ANBEFALINGER //

For at styrke produktiviteten gennem en hensigtsmæssig udbygning af transportinfrastrukturen anbefaler Produktivitetskommissionen, at

- Investeringer prioriteres efter samfundsøkonomisk afkast. Det betyder en prioritering af:
 - Investeringer i områder med trængsel og i korridorer med meget trafik.
 - Investeringer, der øger sammenhængen i og mellem områder med stor koncentration af økonomisk aktivitet.
 - Investeringer i intelligente trafiksystemer (ITS), kørsel i nødspor, rampedosering, etc.
 - Investeringer i udvidelser af jernbaner og veje med lave anlægsomkostninger.
- Der etableres en statslig pulje, som medfinansierer kommuners arbejde med trængselsreducerende tiltag, fx optimering af signalanlæg i lyskryds.
- Der sker en fortsat udvikling af metoden til samfundsøkonomisk projektvurdering. Det indebærer bl.a., at der fortsat arbejdes for bedre opgørelser af omkostningerne ved trængsel og inklusion af dynamiske effekter.
- Der udarbejdes en sammenhængende strategi for prioritering af de offentlige investeringer i internationale forbindelser inklusive terminaler og den tilhørende baglandsinfrastruktur.

3.1 Tilgængelighed og kriterier

Samfundsøkonomiske analyser har været anvendt systematisk på transportområdet i mere end ti år. Med metodevejledninger og enhedspriskataloger er der etableret et grundlag for at vurdere de forskellige infrastrukturprojekter på en konsistent måde.

Produktivitetskommissionen har gennemgået de tilgængelige samfundsøkonomiske analyser, der er blevet lavet på transportområdet de sidste ti år. Det er gjort for at undersøge, hvilken type af investeringer, der systematisk giver et bedre afkast. I alt drejer det sig om knap 100 analyser af transportinfrastrukturprojekter med over 300 forskellige varianter. Varianterne er typisk forskellige linjeføringer. Alle analyserne er listet i appendiks 2.

I løbet af de ti år, hvor de samfundsøkonomiske analyser er foretaget, har der været flere justeringer af den samfundsøkonomiske metode og de tilhørende enhedspriser. Overvejelser om, hvor sammenlignelige analyserne er, er samlet i appendiks 1. En kort introduktion til de vigtigste begreber, forudsætninger og metoden i samfundsøkonomiske analyser er givet i kapitel 2.

Afkastet af infrastrukturinvesteringerne måles ved den interne rente, der angiver det gennemsnitlige årlige afkast af et projekt. Den primære omkostning ved et infrastrukturprojekt er typisk anlægsomkostningen, mens den primære gevinst typisk er mindre rejsetid. Derudover medtages værdien af en række andre effekter, jf. afsnit 2.5.

TABEL 3.1: KATEGORISERING AF PROJEKTER EFTER SAMFUNDSØKONOMISK AFKAST

KATEGORISERING	SAMFUNDSØKONOMISK AFKAST
Meget rentabel	> 8 pct.
Rentabel	4 pct. - 8 pct.
Urentabel	0 pct. - 4 pct.
Meget urentabel	< 0 pct.

Finansministeriet anbefaler, at projekter kun vedtages, hvis nutidsværdien af gevinsterne er større end nutidsværdien af omkostningerne set over projektets tidshorizont. Det gælder for projekter, hvor afkastet er over fire pct.²⁹ De analyserede projekter er opdelt i fire kategorier, jf. tabel 3.1.

De 100 analyser og over 300 varianter, vi har gennemgået, er ligeligt fordelt på kollektive infrastrukturprojekter og vejprojekter. Analyserne er alle udført i perioden 2002-2013.

Alle analyserne er lavet som beslutningsgrundlag, før projekterne evt. er sat i gang. Analyserne er derfor udtryk for det bedste bud på samfundets afkast af projekterne ud fra den viden, der var tilgængelig, da analyserne blev lavet. Det betyder, at det faktiske afkast kan vise sig at blive anderledes, fx hvis vurderingen af anlægsomkostningerne ikke holder.

Mange af forudsætningerne, der anvendes, bygger på det samme grundlag, fx værdisætningen af tid, som er fastlagt i publikationen Transportøkonomiske Enhedspriser.³⁰ Det betyder, at usikkerheder, der er knyttet til værdisætningen af fx rejsetid, påvirker alle projekter. Når afkastet af alle projekter påvirkes på samme måde, har det kun mindre betydning for rangordningen af projekter. Det bekræftes af Eliasson (2013), der har analyseret, hvordan værdisætningen påvirker rangordningen af 480 svenske samfundsøkonomiske analyser af vej- og jernbaneprojekter.

Usikkerheden ved forudsætningerne og dermed det beregnede samfundsøkonomiske afkast er særligt et problem for den tilgang, der anvendes her, hvis gevinsterne eller omkostningerne ved bestemte typer af projekter systematisk over- eller undervurderes. En af de væsentlige vurderinger, der har betydning for beregningen af det samfundsøkonomiske afkast, er skønnet over anlægsomkostningerne. Det behandles nærmere i afsnit 5.3.

En anden væsentlig usikkerhed er vurderingen af den fremtidige trafikvækst. Igen har det særligt betydning for valget af projekter, hvis der er systematiske afvigelser mellem projekter, fx hvis man i planlægningen i højere grad overvurderer trafikvæksten ved kollektive projekter end ved vejprojekter. Produktivitetskommissionen har ikke analyseret dette nærmere.

²⁹ For projekter, der varer over 35 år, er kravet lidt under fire pct., da diskonteringsrenten de følgende 35 år er tre pct. Diskonteringsrenten er fastsat af Finansministeriet, jf. Finansministeriet (2013).

³⁰ Se DTU Transport (2013a).

BOKS 3.2: EKSEMPEL PÅ SAMFUNDSØKONOMISK PROJEKTVURDERING

Køge Bugt motorvejen er ved at blive udbygget fra seks til otte spor mellem Greve Syd og sammenfletningen med Sydmotorvejen og Vestmotorvejen syd for Køge.

Projektet blev vedtaget 9. december 2010 af Folketinget med en anlægslov. Som en del af lovforslaget blev det samfundsøkonomiske afkast angivet til at være 13,5 pct.

Det samfundsøkonomiske afkast var beregnet ved at opgøre effekterne af udvidelsen over en 50-årig periode sammenlignet med en situation, hvor vejen ikke var udvidet.

For hvert af de 50 år blev effekterne lagt sammen, så fremtidige gevinster og omkostninger vægtes mindre (diskonteres) ved hjælp af en rentesats på fem pct. (den på det tidspunkt gældende diskonteringsrente). Det ledte til følgende resultater.³¹

<u>Nutidsværdi 2009</u>	<u>Mio. kr.</u>
Anlægsomkostninger	-2.973
Omkostninger til drift og vedligehold	-25
Tidsgevinster	14.357
Kørselsomkostninger	176
Gener for trafikanter i anlægsperioden	-571
Uheldsgevinst	179
Støjgevinst	97
Luftforurening	2
Klima (CO ₂)	-14
Afgiftskonsekvenser	1.682
<u>Skatteforvridningstab</u>	<u>-220</u>
I alt	12.691

Samlet set var gevinsterne for samfundet således 12,7 mia. kr. større end omkostningerne, hvilket svarede til et afkast på 13,5 pct.

Gevinsterne er præget af store tidsgevinster for trafikanterne og afledte afgiftsindtægter for staten, fordi køretøjer og brændstof er beskattet. Omkostningerne består primært af anlægsomkostninger inklusiv 30 pct. risikotillæg, og omkostninger for trafikanterne på grund af øget rejsetid i forbindelse med anlægsarbejdet.

3.2 Besluttede projekter

Ud af de 100 infrastrukturprojekter, der er analyseret, er det politisk besluttet at anlægge en del af dem. I dette afsnit er alene medtaget de projekter, hvor der ligger en politisk aftale. Nogle projekter er gennemført, mens andre er ved at blive anlagt eller planlagt i detaljer.

Af de undersøgte projekter var 24 pct. ikke samfundsøkonomisk rentable, da de blev besluttet, i forhold til det afkastkrav, der er gældende i dag. De urentable projekter er desuden i højere grad dyre projekter. Når projekterne vægtes efter anlægsomkostninger, viser det sig, at 37 pct. ikke har haft et tilstrækkeligt samfundsøkonomisk afkast. Det er vist i figur 3.1. Det betyder, at samfundets afkast af investeringerne i transportinfrastruktur kunne have været

³¹ Se *Vejdirektoratet (2009)*.

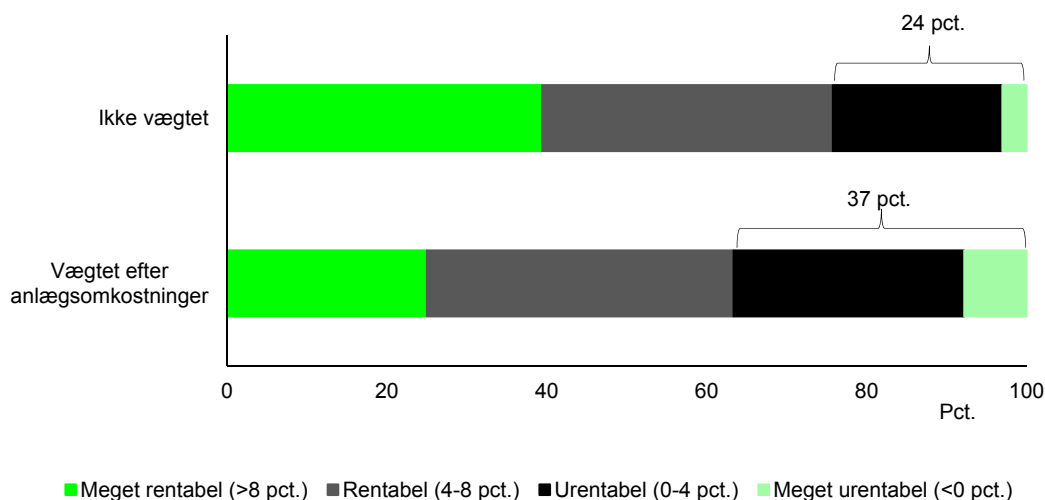
højere, hvis der var foretaget en bedre prioritering af projekterne. Grænsen for, hvornår et projekt er rentabelt, er sat ved fire pct. En del af projekterne er analyseret på tidspunkter, hvor afkastkravet var fem pct. eller seks pct. Nogle af disse projekter kan derfor være kategoriseret som rentable i figur 3.1, selvom de blev vedtaget på et tidspunkt, hvor de ikke levede op til det daværende afkastkrav.

Samfundets tab som følge af, at det offentlige har besluttet urentable projekter i perioden 2002-2013, beløber sig til 21 mia. kr. opgjort som nutidsværdi i 2013-priser. Tabet fremkommer på trods af, at man har indregnet de velfærdsgevinster i form af bl.a. rejsetidsbesparelser, som projekterne vil medføre. Opgøres størrelsen af anlægsomkostningerne ved de urentable projekter, svarer det til 23 mia. kr. i 2013-priser. Med andre ord har man besluttet at igangsætte anlæg for 23 mia. kr., som kun vil have en værdi for samfundet på to mia. kr.³²

Selvom der kan være positive effekter af projekterne, som ikke er med i de samfundsøkonomiske analyser, ændrer det ikke ved, at samfundet kunne have fået større gevinster af infrastrukturinvesteringerne, hvis der var valgt at gennemføre projekter med et højere afkast. Beregningen tager ikke højde for, om omkostningerne og gevinsterne ved projekterne rent faktisk er blevet realiseret. Samfundets tab kan derfor i realiteten have været både højere eller lavere.

Et eksempel på et nyere projekt, der er politisk vedtaget på trods af, at det er meget urentabelt, er letbanen langs Ring 3 i København. Den er vurderet til at have et negativt samfundsøkonomisk afkast og er vedtaget, selvom der blev anvist et alternativ i form af en højklasset busløsning med et bedre samfundsøkonomisk afkast.³³

FIGUR 3.1: **BESLUTTEDE PROJEKTER 2002-2013, FORDELT PÅ SAMFUNDSØKONOMISK AFKAST**



Note: 'Ikke vægtet' er en simpel summering. I 'Vægtet efter anlægsomkostninger' er der taget højde for, at de urentable projekter har relativt højere anlægsomkostninger end de rentable projekter.

Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af de besluttede projekter i appendiks 2.

³² De to mia. kr. svarer til forskellen mellem anlægsomkostningerne og det omtalte nettotab på 21 mia. kr. De to mia. svarer ikke til statens nettoudgifter, der også påvirkes af billetindtægter, afgifter mv.

³³ Se Ringby/Letbanesamarbejdet (2013).

Produktivitetskommissionen anbefaler, at man også fremover anvender samfundsøkonomiske analyser til at vurdere afkastet af infrastrukturprojekter. I det følgende benyttes de eksisterende analyser til at belyse afkastet af forskellige typer af investeringer.

3.3 Veje versus kollektiv trafik

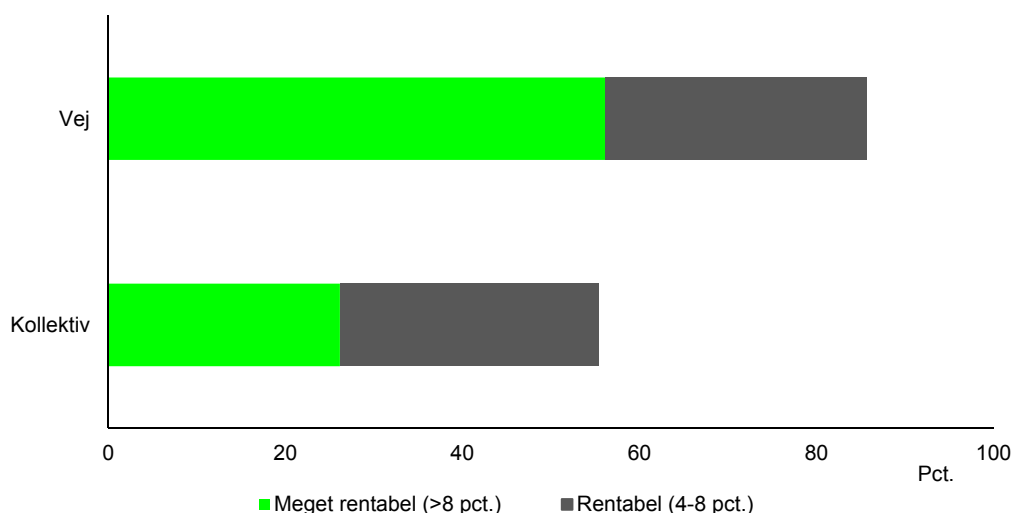
De resterende figurer i kapitlet, der er lavet på baggrund af de samfundsøkonomiske analyser beskrevet i appendiks 2, inkluderer også analyser af projekter, som ikke nødvendigvis forventes at blive gennemført. Ud af alle de undersøgte analyser er 55 pct. af de kollektive infrastrukturprojekter rentable, jf. figur 3.2. For vejinfrastruktur er det 86 pct. af projekterne, der er rentable.

De projekter, der opnår høje afkast, er projekter, hvor der er mange rejsende, eller hvor gevinsten er høj per rejsende, fx fordi projektet afhjælper trængsel. En prioritering efter samfundsøkonomisk afkast indebærer derfor en prioritering af investeringer i korridorer med trængsel eller meget trafik.

De samfundsøkonomiske analyser medtager ikke de positive effekter på produktiviteten af agglomeration. I kapitel 2 blev det vist, at agglomeration i højere grad har betydning for de erhverv, der findes i de større byer. Det gælder i særlig høj grad for serviceerhvervene. Netop serviceerhvervene blev i Produktivitetskommissionens Analyserapport 1 udpeget til at være et af de steder, hvor der er et produktivetsproblem. Bedre infrastruktur i og mellem områder med stor økonomisk aktivitet kan derfor være med til at løfte produktiviteten for bl.a. serviceerhvervene ved at skabe øget sammenhæng og øge agglomerationseffekterne.

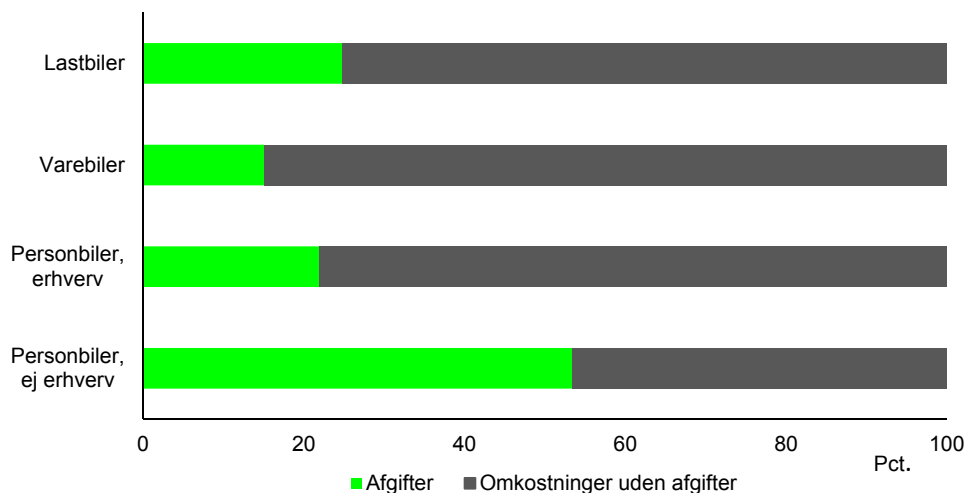
Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at projekter, der reducerer rejsetiden i og mellem områder med koncentration af økonomisk aktivitet, opprioriteres ud over, hvad der begrundes ud fra de samfundsøkonomiske analyser. Desuden anbefales det, at der fortsat arbejdes for at få indarbejdet afledte dynamiske effekter i de samfundsøkonomiske analyser.

FIGUR 3.2: ANDELEN AF INFRASTRUKTURPROJEKTER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

FIGUR 3.3: ANDEL AF DE GENNEMSITLIGE OMKOSTNINGER VED VEJKØRSEL, DER ER AFGIFTER, 2013



Note: Omkostninger uden afgifter inkluderer den del af prisen på brændstof, motorolie, dæk, reparation, vedligeholdelse og afskrivninger, der ikke er afgifter.

Kilde: DTU Transport (2013a).

Det dårligere gennemsnitlige afkast af kollektive infrastrukturprojekter skyldes primært, at kollektive infrastrukturprojekter ofte er dyre at anlægge set i forhold til de tidsgevinster, der opnås. Dertil kommer, at bilkørsel er beskattet via benzinafgifter og afgifter på biler. Det betyder, at vejprojekter, der får flere til at køre i bil, medfører flere afgiftsindtægter for staten.

Omvendt giver kollektive projekter et indtægtstab for staten på bilafgifter, hvis de medfører, at bilister flytter over i kollektiv transport.

Resultatet er det samme, hvis man tager højde for andre effekter som luftforurening, CO₂-udledning, ulykker og trafikstøj. Resultatet kan dog være et andet, hvis der samtidig er trængsel på vejnettet. I sådanne tilfælde kan en overflytning fra privatbilisme til kollektiv trafik skabe gevinster i form af bedre fremkommelighed for de tilbageværende bilister. Alle disse effekter medtages i de samfundsøkonomiske analyser.

Figur 3.3 viser, at afgifter udgør over halvdelen af den gennemsnitlige privatbilists omkostninger.

3.4 Kollektiv trafik

Analyserne af infrastrukturinvesteringer er opdelt i fire kategorier: Traditionelle jernbaner, metro, letbaner og højklassede busforbindelser.

Der er store forskelle mellem afkastet af investeringer i kollektiv trafik. Tre af de fem undersøgte højklassede busforbindelser (BRT) er rentable, mens det samme gælder for 70 pct. af jernbaneprojekterne, jf. figur 3.4. Størstedelen af letbaneprojekterne og alle metroprojekterne er urentable.

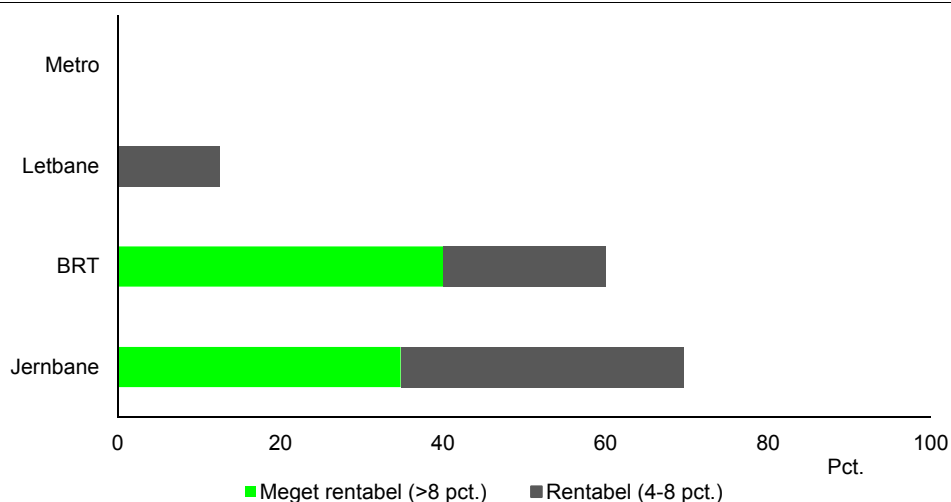
BOKS 3.3: KORT OM LETBANER OG BRT

- Letbaner er moderne sporvogne. De kan køre i egne baner særskilt fra resten af trafikken eller blandet med resten af trafikken. Letbaner kan dermed fungere som alternativ til lokal-tog på nogle strækninger og som alternativ til busser på andre. De kører på typisk på el via elledninger. Der er vedtaget letbaner i København, Odense og Aarhus.
- BRT står for Bus Rapid Transit. De kan også beskrives som sporvogne på gummihjul. Det er busser med bedre komfort og større kapacitet. Stoppestederne er opgraderede til ministationer, og ofte kører de hurtigere, fordi de har busbaner og bliver prioriteret ved lyskryds. De kører typisk på diesel eller gas. Der er ingen BRT i Danmark i dag, men en kortere strækning er på vej i det centrale København.

Alle de analyserede metroprojekter er i København. Det omfatter Metrocityringen samt forgreninger herfra. Det højeste afkast er Metrocityringen med 3,1 pct. Når ingen af projekterne er samfundsøkonomisk rentable, skyldes det, at metroprojekter er dyre at anlægge, fordi de primært kører i borede tunneler. Metro bør derfor alene anlægges i tæt bebyggede områder. Letbaner derimod kører over jorden, men er alligevel ofte urentable, fordi de kun giver begrænsede tidsgevinster i forhold til busser.

Samtidigt er der væsentlige omkostninger til anlæg. I forhold til BRT medfører letbaner udover ekstra omkostninger til skinner og luftledninger også betydelige omkostninger til at flytte forsyningsledninger under vejen, så letbanen på et senere tidspunkt ikke skal stoppe, når ledningerne skal vedligeholdes. En betydelig del af omkostningerne til at flytte forsyningsledninger er en skjult omkostning, idet de bæres af forsyningsselskaberne og ikke indgår i de direkte omkostninger ved anlægget. Det tælles dog med i den samfundsøkonomiske analyse. I det omfang letbanerne og BRT anlægges i gadeniveau med separate baner, vil det desuden ofte give gener for bilisterne i form af øget rejsetid.

FIGUR 3.4: ANDELEN AF KOLLEKTIVE PROJEKTER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE



Note: BRT står for Bus Rapid Transit. Se boks 3.3.

Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

En stor del af jernbaneprojekterne er rentable. Det er primært opgraderinger af jernbaner inklusive den foreslåede Timemodel, men også en ny jernbane som den, der er ved at blive anlagt fra København til Ringsted over Køge. Timemodellen indebærer investeringer i jernbanenettet, så rejsetiden København-Odense, Odense-Aarhus, Aarhus-Aalborg og Odense-Esbjerg bliver én time. Der er ikke vedtaget anlægslov for Timemodellen. Det karakteristiske for disse strækninger er, at der er mange passagerer, der får glæde af den hurtigere rejsetid, som investeringen medfører. For Timemodellens vedkommende kommer en væsentlig gevinst desuden fra, at folk vil rejse mere.

Tre ud af fem af de højklassede busløsninger er rentable. Der er kun foretaget få analyser, men andre undersøgelser peger på, at resultatet er udtryk for en generel tendens til, at højklassede busløsninger giver højere afkast end letbaner.³⁴

For de korte rejser kan cyklen være et alternativ. Projekter, der gør det mere attraktivt at cykle, er medtaget i næste afsnit.

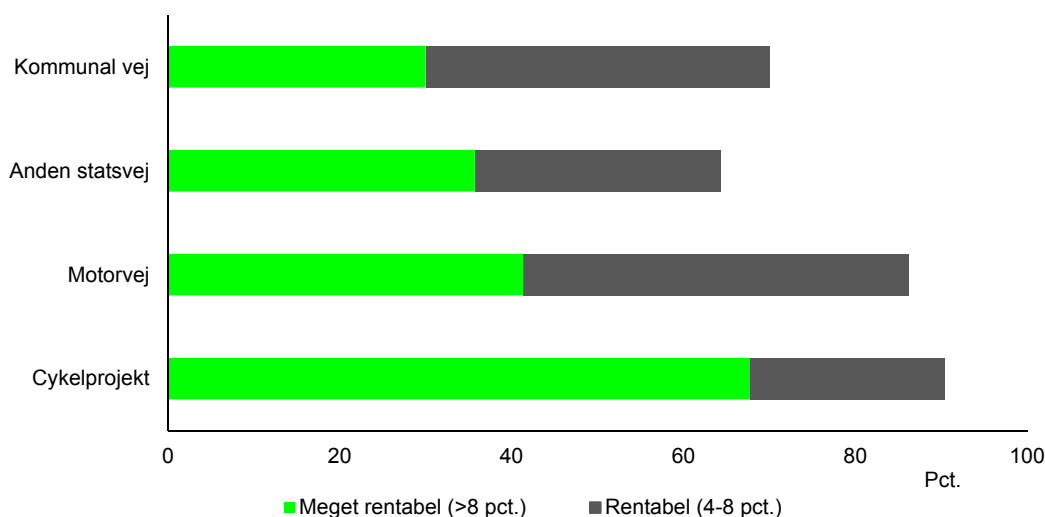
3.5 Vejinfrastruktur

Sammenlignet med de ovennævnte projekttyper er der mindre forskelle mellem det samfundsøkonomiske afkast af forskellige vejprojekter.

Gevinsterne ved vejprojekter er primært sparet rejsetid og i nogle tilfælde færre uheld og øgede afgiftsindtægter for det offentlige. Den væsentligste omkostning er anlægsomkostningerne.

Figur 3.5 viser, at 70 pct. af projekterne på de kommunale veje er rentable, mens det for motorveje er 86 pct. og for andre statsveje er 64 pct. Når færre af statsvejene og de kommunale veje er rentable, skyldes det, at der ofte er mindre trafik på vejene. De samlede gevinster er dermed mindre.

FIGUR 3.5: ANDELEN AF VEJPROJEKTER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

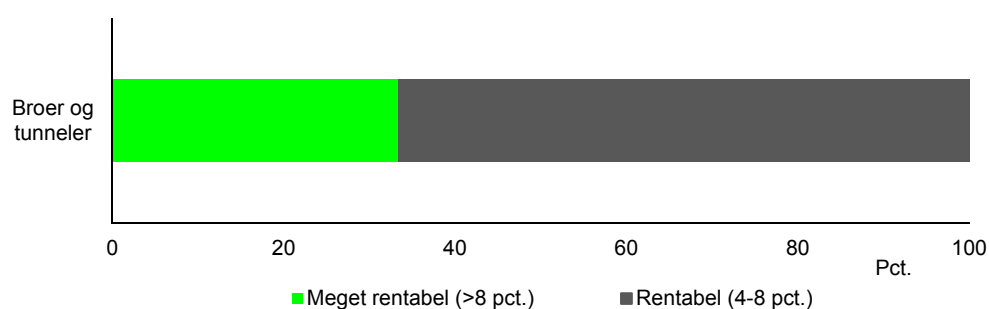
³⁴ Se *Incentive* (2013a).

90 pct. af cykelprojekterne er rentable. Cykelprojekter er investeringer i infrastruktur til cykler. Det kan eksempelvis være supercykelstier eller cykelbroer, der øger rejsehastigheden på cykel, såvel som komforten, trygheden og sikkerheden. Cykelprojekter har positive afledte effekter i form af øget sundhed, mindre trængsel og støj, og bedre miljø og klima.

3.6 Broer og tunneler

Broer og tunneler er i alle de betragtede tilfælde samfundsøkonomisk rentable, jf. figur 3.6. Broer og tunneler har høje anlægsomkostninger. Når projekterne er samfundsøkonomisk rentable, skyldes det, at der ofte er væsentlige tidsgevinster.

FIGUR 3.6: ANDELEN AF FASTE FORBINDELSER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

3.7 Ny versus eksisterende infrastruktur

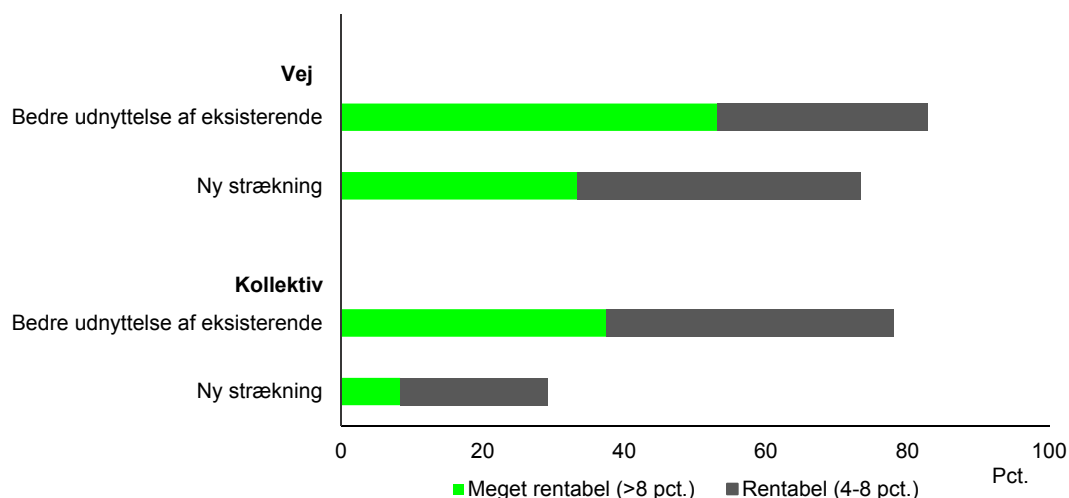
Infrastrukturinvesteringer er i dette afsnit delt op efter, om projekterne er en ny strækning, eller om der er tale om en udvidelse, opgradering eller på anden måde en forbedret udnyttelse af en eksisterende strækning. Det kan eksempelvis være en udvidelse af en vej med flere kørespor eller koordinering af lyskryds med grønne bølger, så vejens kapacitet øges.

Figur 3.7 viser, at kollektive projekter, som har til formål at udvide eller opgradere udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur, langt oftere er samfundsøkonomisk rentable end etableringer af nye strækninger. Det skyldes, at ny infrastruktur er dyr at anlægge. Der skal derfor være store gevinster for, at det kan opveje investeringen. Det kan eksempelvis være tilfældet på strækninger, hvor der er flaskehalse, fordi der netop her er meget trafik. Det samme gælder også for vejstrækninger. Dog er der her en stor andel af de nye strækninger, der er samfundsøkonomisk rentable.

De kollektive projekter, der udnytter de eksisterende strækninger bedre, dækker over en række forskellige projekter. Det er fx hastighedsopgraderinger af baner i forbindelse med Signalprogrammet, jf. Banedanmark (2012b), og kapacitetsforbedringer af overbelastet jernbaneinfrastruktur i hovedstadsområdet, jf. Banedanmark (2011a).

Der er generelt få samfundsøkonomiske analyser af vejprojekter, der øger kapaciteten uden at anlægge nye vejbaner. Analyser peger dog på, at det kan være samfundsøkonomisk meget rentabelt at foretage investeringer i fx bedre koordinering af trafiksignaler i lyskryds, se eksempelvis Vejdirektoratet (2012a), og at der potentielt kan være betydelige gevinster ved at reducere forsinkelser som følge af hændelser (trafikulykker, køretøjsnedbrud og lignende) på vejnettet, jf. COWI og Vejdirektoratet (2008).

FIGUR 3.7: ANDELEN AF PROJEKTER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE



Note: Faste forbindelser er ikke medtaget.

Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

ITS kan reducere effekten af hændelser. De kan fx bestå af elektroniske skilte på vejene eller realtidsinformation direkte til bilisterne. ITS kan også bruges til at øge kapaciteten på vejene ved fx at regulere kørsel i nødspor eller ved at sørge for at justere tilkørslen til motorveje (rampedosering), så det er nemmere at flette sammen uden at sænke farten. I den screening af tiltag, Trængselskommissionen har fået foretaget, vurderes det på baggrund af udenlandske erfaringer, at både kørsel i nødspor og rampedosering er samfundsøkonomisk rentable forslag.³⁵

Vejdirektoratet har igangsat en række forsøg med ITS, bl.a. kørsel i nødsporet på Hillerød-motorvejen, som følge af den politiske aftale fra 2009 om en grøn transportpolitik.³⁶

Set i lyset af den allerede eksisterende trængsel på en del af vejnettet i myldretiden anbefaler Produktivitetskommissionen, at investeringer i ITS-tiltag, der forbedrer udnyttelsen af infrastrukturen, opprioriteres og fremskyndes.

3.8 Projektstørrelse

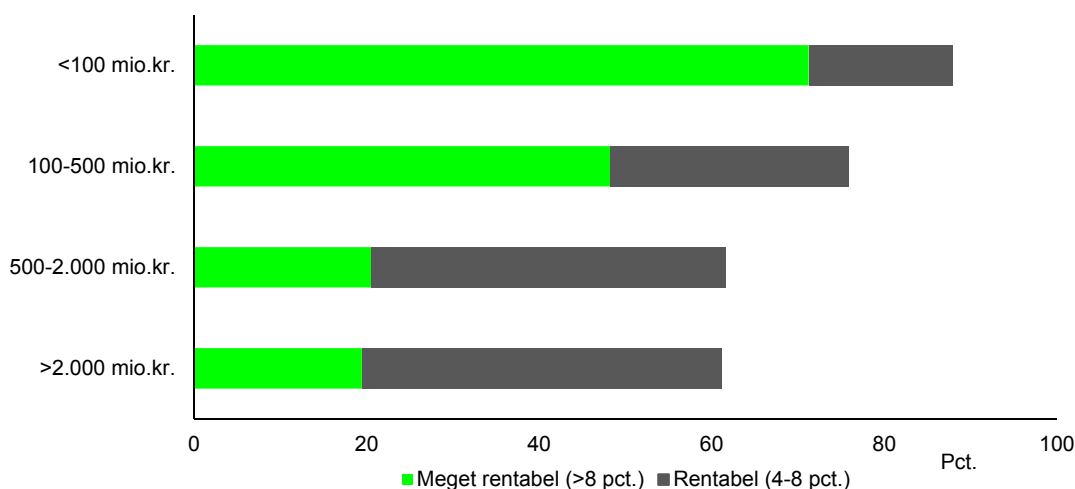
Opdeles infrastrukturinvesteringerne efter størrelsen af anlægsomkostningen, er der en klar tendens til, at projekter med lave anlægsomkostninger har en højere rentabilitet, jf. figur 3.8.

Af de små projekter med en samlet anlægssum under 100 mio. kr. er godt 70 pct. meget rentable. For de største projekter med en anlægssum over to mia. kr. er det derimod kun knap 20 pct.

³⁵ Se *Incentive* (2013b).

³⁶ Se *Regeringen* (2009).

FIGUR 3.8: ANDELEN AF PROJEKTER, DER ER SAMFUNDSØKONOMISK RENTABLE, FORDELT PÅ ANLÆGSOMKOSTNING



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af projekterne beskrevet i appendiks 2.

Mindre projekter er typisk opgraderinger af den eksisterende infrastruktur, fx udbedring af korte strækninger eller af kryds med trængsel. Det kan bidrage til at udskyde eller erstatte behovet for mere omfattende kapacitetsudvidelser. I forbindelse med arbejdet i Trængselskommissionen har Vejdirektoratet kortlagt en række projekter, der kan udbedre vejstykker eller kryds med trængsel i hovedstadsområdet.³⁷ Det er for eksempel til- og frakørsler til motorveje i hovedstadsområdet, hvor det samfundsøkonomiske afkast er højt. Disse projekter har typisk en anlægssum på 10-15 mio. kr. og samfundsøkonomiske afkast på over 20 pct.

Et eksempel på et vedtaget projekt er en ombygning af krydset ved tilkørslen til Helsingørsmotorvejen i Kokkedal ved frakørsel 7, hvor en ombygning er anslået til at give et samfundsøkonomisk afkast på over 100 pct. Lignende projekter kan findes over hele landet. De har typisk været finansieret gennem "Puljen for kapacitet og flaskehalse" og "Pulje til fremme af sikkerhed og miljø". Begge puljer udløber i 2014.

Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at fokus øges på investeringer med lave anlægsomkostninger og høje samfundsøkonomiske afkast.

En række af de investeringer i små projekter og investeringer i bedre udnyttelse af infrastrukturen, der giver et højt samfundsøkonomisk afkast, ligger på det kommunale vejnet. I de kommuner, hvor trafikken på det kommunale vejnet primært består af borgere fra andre kommuner, er der ikke tilstrækkelige incitamenter for kommunerne til at reducere trængslen.

For at forbedre incitamenterne anbefaler Produktivitetskommissionen, at der etableres en statslig pulje, der medfinansierer kommunale investeringer i mindre projekter, der reducerer trængslen på vejnettet. Vejdirektoratet har udpeget et strategisk vejnet med de vigtigste statslige og kommunale veje på baggrund af bl.a. trængselsniveauet.³⁸ En statslig pulje til medfinansiering af kommunale tiltag kan målrettes de veje, der er inkluderet i det strategiske vejnet. Den kan finansieres ud fra den samlede ramme til transportinfrastrukturprojekter.

³⁷ Se Trængselskommissionen (2013b).

³⁸ Se Vejdirektoratet (2012b).

3.9 Miljøvirkninger

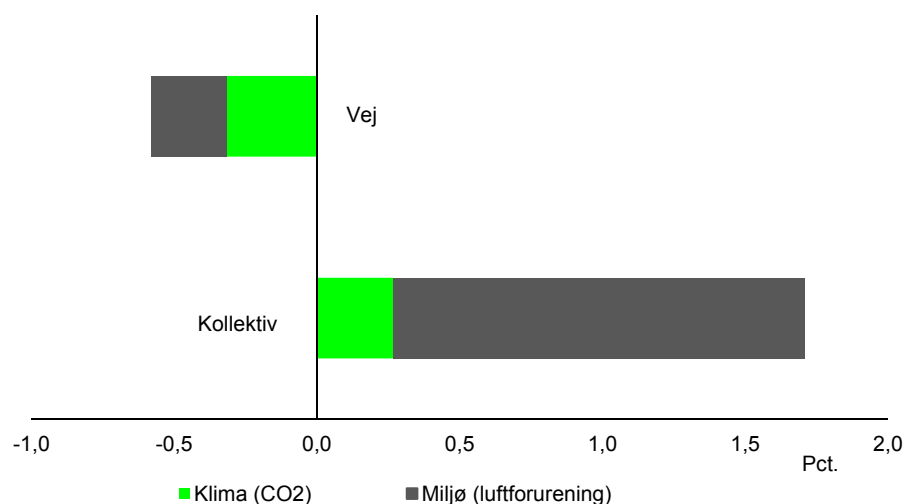
Investeringer i infrastruktur har konsekvenser for miljøet, fordi trafikken kræver energi, der medfører luftforurening og CO₂-udledning. Det gælder for alle transportformer om end i varierende grad. I samfundsøkonomiske analyser på transportområdet inkluderer luftforurening normalt partikler, SO₂, CO, HC og NO_x.

De fleste infrastrukturprojekter i vejanlæg eller infrastruktur til kollektiv trafik har små miljøkonsekvenser, når værdien af konsekvenserne opgøres i kr. For vejprojekter udgør klima- og miljøeffekterne over en periode på 50 år en omkostning på under en pct. af anlægssummen i gennemsnit. For investeringer i kollektiv infrastruktur udgør de en positiv gevinst på under to pct. Det er vist i figur 3.9.

Omkostningen ved luftforurening inkluderer både generne for dem, der rammes af forureningen, og effekter på produktiviteten som følge af sygdom og omkostninger for det offentlige. Øget CO₂-udledning værdisættes normalt til en forventet gennemsnitlig CO₂-kvotepris i EU.³⁹ Der er betydelig usikkerhed om værdien af effekterne. Det ændrer dog ikke ved, at kollektive infrastrukturinvesteringer oftest er en forholdsvis dyr måde at forbedre miljøet og klimaet på.

En væsentlig undtagelse er en øget elektrificering af det danske jernbanenet. Her udgør miljøgevinsterne 29 pct. og klimagevinsterne 11 pct. af anlægsomkostningerne i gennemsnit for de strækninger, der er samfundsøkonomisk rentable.⁴⁰ Det er meget set i forhold til andre projekter, som det fremgår af figur 3.9.

FIGUR 3.9: KLIMA- OG MILJØGEVINSTER VED INFRASTRUKTURINVESTINGER I PCT. AF ANLÆGSSUM



Note: Analysen af øget elektrificering, se Banedanmark (2011b), indgår ikke i gennemsnittet, da det afviger markant.

Beregnet som nutidsværdien af klima og miljø i forhold til nutidsværdien af anlægssummen.

Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af appendiks 2.

³⁹ Se DTU Transport (2013a).

⁴⁰ Se Banedanmark (2011b).

3.10 Terminaler – en port til omverdenen

Terminaler er forbindelsesleddet mellem transportformerne. De omfatter lufthavne, havne og kombiterminaler til omladning af gods fra jernbane til vej. De er vigtige, fordi de er en forudsætning for, at de forskellige transportformer kan kombineres, så de samlede transportomkostninger reduceres mest muligt. Derudover findes en række godsterminaler, der udelukkende bruges til at omlade gods mellem lastbiler. Jernbanestationer med passagertrafik er også terminaler, men er ikke behandlet her, da størstedelen af trafikken, der anvender dem, er national.

Der er kun i begrænset omfang lavet samfundsøkonomiske analyser af udvidelser af terminaler. Det skyldes, at terminalerne ofte selv finansierer udvidelser via privat eller kommunalt ejerskab. Det har bl.a. været tilfældet ved udvidelsen af Københavns Lufthavn samt en række havneanlæg. Nye terminaler anlægges sjældent. En undtagelse er dog rene vejgodsterminaler i privat regi.

De samfundsøkonomiske analyser af terminaler, der er foretaget, begrænser sig til ikke offentligtgjorte analyser af kombiterminalerne i Høje Taastrup og Taulov samt markedsanalyser af en ny kombiterminal i Køge og en udvidelse af kombiterminalen i Padborg.⁴¹

Derudover er der lavet en række analyser af infrastruktur, der forbinder terminalerne med resten af infrastrukturen. Det går samlet set under betegnelsen baglandsinfrastruktur. Det er fx analyser af jernbaner til Billund og Aalborg Lufthavn og analyser af vej- og baneforbindelser til en række danske havne.⁴² De har vist, at det ikke er samfundsøkonomisk rentabelt at etablere jernbaneforbindelser til Billund og Aalborg Lufthavn, mens bedre forbindelser til havne i nogle tilfælde er vurderet til at være samfundsøkonomisk rentabelt.

Terminalerne i Danmark er af afgørende betydning for den internationale handel. Det gælder både vare- og persontransport. Det er illustreret i figur 3.10, der viser andelen af godstrafikken gennem de danske terminaler, som har destination eller oprindelse i udlandet. For jernbanegodset er medtaget havneterminaler og private terminaler. For persontransporten anvendes terminaler i høj grad til persontransport over landegrænserne, jf. figur 3.11. Dertil findes en række rene vejgodsterminaler, der primært anvendes til nationalt vejgods. Transittrafik anvender også den danske infrastruktur, men er ikke inkluderet her.

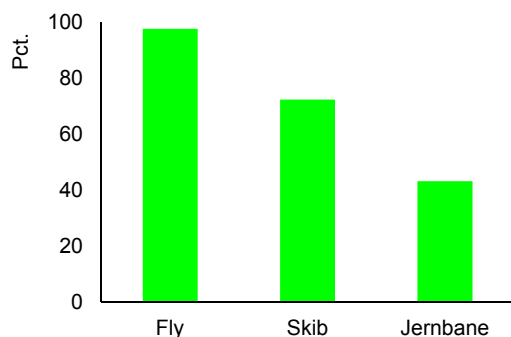
Terminalerne har betydning for produktiviteten, fordi de muliggør international handel. Effektive terminaler kan være med til at reducere de samlede transportomkostninger. Det kræver dog, at der samtidig er gode forbindelser til terminalerne og fra terminalerne til resten af verden. For vej- og jernbaneforbindelserne er det også forbindelserne hos vores umiddelbare naboer, der er vigtige. Eksempelvis er den del af vej- og jernbaneforbindelserne, der ligger lige syd for den danske grænse, lige så vigtig for den internationale handel som forbindelsen til grænsen.

Effektive terminaler og internationale forbindelser kan øge danske eksportvirksomheders konkurrenceevne og produktivitet ved at reducere ressourceforbruget til transport. Samtidig reducerer det omkostningerne for udenlandske firmaer, der afsætter varer på det danske marked. Det vil øge konkurrencen på det danske marked og være medvirkende til at øge dynamikken i erhvervslivet til gavn for produktiviteten. Derudover er der en række fordele forbundet med lavere transportomkostninger i form af lettere adgang til internationale værdikæder, styrket potentiale for international arbejdsdeling og øget specialisering mv. Dette fremmer ligeledes produktiviteten.

⁴¹ Se Trafikstyrelsen (2012a) og Transportministeriet (2010b).

⁴² Se Banedanmark (2011c), Trafikstyrelsen (2012b) og COWI for Danske Havne (2012b).

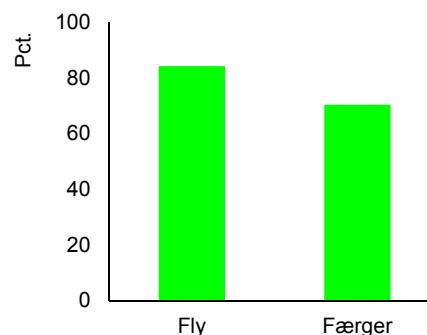
FIGUR 3.10: ANDEL AF GODSOMSÆTNING I TERMINALER, DER ER INTERNATIONAL TRAFIK



Note: Jernbane inkluderer private terminaler og havne. Det indenlandske jernbanegods er fordoblet i forhold til kilden for at få mængden af omladninger.

Kilde: Danmarks Statistik.

FIGUR 3.11: ANDEL AF AFREJSENDE PASSAGERER, DER ER INTERNATIONAL TRAFIK



Kilde: Danmarks Statistik.

Et af de mere omfattende studier af effekten af transportomkostninger på den internationale handel er Limão og Venables (2001), der modellerer effekten ved hjælp af IMF-data for 103 lande inklusive Danmark. De finder en elasticitet for bilateral handel med hensyn til transportomkostninger i omegnen af -3. For to lande med gennemsnitlige transportomkostninger svarer det til, at en fordobling i transportomkostningerne reducerer samhandelen med 45 pct. Deres resultater inkluderer en række udviklingslande med dårlig infrastruktur. For lande som Danmark, der har en betydeligt bedre udbygget infrastruktur, må effekten af bedre infrastruktur forventes at være mindre.

Anderson og Wincoop (2004) opgør de samlede omkostninger ved international handel på baggrund af data for transportomkostninger og data for priser og handelsvolumener fra USA og en række andre lande. De inkluderer ud over transportomkostninger også omkostninger forbundet med passage af landegrænser, fx import- og eksportafgifter, omkostninger ved forskellige valutaer og juridiske systemer og kontraktomkostninger.

Forfatterne finder, at omkostningerne ved international handel for industrialiserede lande kan opgøres til en ekstraomkostning på 74 pct. ud over de lokale distributionsomkostninger. Det udgøres af 21 pct. transportomkostninger og 44 pct. omkostninger, der skyldes, at varerne har passeret en landegrænse. Forbedret transportinfrastruktur for den internationale handel kan dermed være med til at reducere de barrierer, som grænserne ellers udgør.

Sammenhængen mellem den internationale handel og produktiviteten er nærmere beskrevet i Produktivitetskommissionens Analyserapport 2 om *Konkurrence, internationalisering og regulering*.

Der er storskalafordele ved transport. Det skyldes fx, at større fly, lastbiler, tog og skibe kan betjenes, uden at det kræver flere personer. Derudover giver transport af større mængder basis for, at forbindelserne kan operere med en højere frekvens. Det gælder, hvad enten det drejer sig om jernbane-, fly- eller containerskibsruter. Høje frekvenser er attraktive, fordi det betyder lavere kapitalomkostninger til gods og mindre ventetid for personrejser. Gods og passagerer samles ofte i knudepunkter for at udnytte storskalafordele, fordele ved øget frekvens og generelt forbedrede forbindelser. Det kendes fx fra SAS' brug af Københavns Lufthavn som knudepunkt og fra Aarhus Havns funktion som knudepunkt for containertrafik.

En status som knudepunkt kan betyde, at transportomkostningerne bliver lavere for oplandet til knudepunktet. Det er en fordel, hvis man kan opnå det, uden at det reducerer konkurrencen mellem terminalerne.

I dag findes der ikke en samlet strategi for prioritering af de statslige investeringer i terminalerne og deres baglandsinfrastruktur. Der er udarbejdet en række strategier og redegørelser for havne, lufthavne og kombiterminaler, men de anviser ikke, hvilke terminaler der bør prioriteres fra statslig side.⁴³

I EU har man udpeget et *core network* af terminaler, som er afgørende for den internationale transportinfrastruktur, og et større *comprehensive network*, der sikrer, at hele EU er forbundet.⁴⁴ De udvalgte terminaler bliver prioriteret fremover ved, at de nemmere kan få støtte fra EU. Det sikrer en målrettet indsats af investeringerne. I Danmark er havneterminalerne i København og Aarhus samt Københavns Lufthavn med i *core*-netværket.

Produktivitetskommissionen anbefaler, at der udarbejdes en sammenhængende strategi for prioritering af de statslige og offentlige investeringer i de internationale forbindelser inklusive terminaler og den tilhørende baglandsinfrastruktur. Formålet med strategien er at sikre, at investeringerne i de internationale forbindelser samt terminalerne og deres baglandsinfrastruktur sker ud fra en samlet prioritering på tværs af området. Terminaler spiller en vigtig rolle for konkurrencen om at bruge infrastrukturen. Fx kan høje eller diskriminerende priser på brug af terminaler reducere konkurrencen om brug af infrastrukturen. Det anbefales derfor, at konkurrencehensyn indgår i strategien.

⁴³ Se bl.a. Transportministeriet (2007), Trafikstyrelsen (2007) og Udvalget om dansk luftfart (2012).

⁴⁴ Se European Commission (2013).

Kapitel 4

Bedre udnyttelse af infrastrukturen

Brugernes anvendelse af transportinfrastrukturen er ikke kun styret af dens fysiske egenskaber, som eksempelvis antallet af spor på en motorvej eller linjeføringen af en jernbane. Den betaling, som trafikanterne afkræves – eller ikke afkræves – for at anvende infrastrukturen, påvirker også, hvordan den bliver benyttet.

Eksempler på brugerbetaling for infrastruktur er broafgifterne på Storebæltsforbindelsen, billetter i den kollektive trafik og en eventuel fremtidig roadpricing. Højere priser betyder, at færre benytter infrastrukturen, mens lavere priser betyder, at flere benytter den. Dermed kan priser bruges til at påvirke efterspørgslen efter infrastrukturen på forskellige tidspunkter af dagen og ugen. Formålet kan fx være at reducere trængslen i myldretiden og øge udnyttelsen af infrastrukturen uden for myldretiden.

BOKS 4.1: VIDEN OM BEDRE UDNYTTELSE AF INFRASTRUKTUREN

Produktivitetskommissionens anbefalinger med henblik på en bedre udnyttelse af infrastrukturen tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Der er trængsel på store dele af vejnettet i dag i særligt Østjylland og i Hovedstadsområdet. Alene i Hovedstadsområdet spildes med et konservativt skøn 9,3 mio. timer årligt som følge af trængsel.⁴⁵
- Priser kan være et effektivt middel til at dæmpe efterspørgslen efter transportinfrastruktur i trængselsperioden.
- Indførelse af et kilometerbaseret roadpricingsystem vil gavne godstransporten og personturene med erhvervsformål mest, da de, der benytter disse transportformer, har den største gevinst ved mindre trængsel. De har samtidig den største direkte betydning for produktiviteten.
- Den kollektive transport i Danmark differentierer i mindre udstrækning end i Sverige og England priserne, så det er billigt at rejse, når efterspørgslen er lav, og dyrt, når den er høj.
- Broer og tunneler er dyre at anlægge og anvendes ikke optimalt. Storebælts- og Øresundsbroen udnyttes ikke fuldt ud på grund af brugerbetaling, mens der er trængsel på en række forbindelser uden brugerbetaling, fx Limfjordstunnelen.

Det er Produktivitetskommissionens vurdering, at der kan opnås en bedre udnyttelse af den eksisterende infrastruktur ved i højere grad at anvende brugerbetaling til at styre efterspørgslen. Derfor fremlægger Kommissionen følgende anbefalinger:

⁴⁵ Se *Trængselskommissionen (2013b)*.

ANBEFALINGER //

For at øge samfundets afkast af transportinfrastruktur og produktiviteten gennem en bedre udnyttelse af infrastrukturen anbefaler Produktivitetskommissionen, at:

- Staten tilskynder til, at priserne i den kollektive transport i større udstrækning differentieres i forhold til efterspørgslen.
- Der laves forsøg med km-baseret roadpricing.
- Der indføres brugerbetaling i myldretiden for at køre over større broer og tunneler i perioder med trængsel.
- Priserne sænkes på Storebælts- og Øresundsforbindelsen i perioder uden trængsel.

4.1 Fastlæggelse af brugerbetaling for infrastruktur

Brugerbetaling for infrastruktur bør som udgangspunkt afspejle de samfundsmæssige meromkostninger, som brugen af infrastrukturen giver anledning til. Herved sikres det, at infrastrukturen kun bliver brugt, når trafikantens gevinst ved at anvende infrastrukturen er større end de samfundsmæssige omkostninger ved brugen. De samfundsmæssige omkostninger omfatter alle meromkostninger ved brugen, både de direkte som eksempelvis slid på asfalten og driftsomkostninger for tog, men også de afledte som eksempelvis støj, luftforurening og trængsel. Der kan også være positive eksterne effekter, der kan trække i den modsatte retning, eksempelvis agglomeration, jf. kapitel 2.

Kørsel i bil på en motorvej kan bruges som eksempel. Hvis brugerbetalingen er lavere end de meromkostninger for samfundet, der er forbundet med kørslen (støj, trængsel, mv.), vil der være bilister, som vælger at køre på vejen, selvom deres gevinst herved er mindre end samfundets omkostninger. Omvendt, hvis brugerbetalingen er større end samfundets omkostninger ved kørslen, vil der være trafikanter, der ikke gennemfører turen, selvom deres gevinst er større end samfundets omkostninger ved turen.

I begge tilfælde vil infrastrukturen ikke blive brugt effektivt. I det første tilfælde vil den blive brugt for meget, så trafikken eksempelvis går i stå som følge af trængsel. I det andet tilfælde vil infrastrukturen blive brugt for lidt, så udnyttelsen af den tilgængelige kapacitet bliver for lav.

De samfundsmæssige meromkostninger ved at anvende infrastrukturen varierer meget afhængigt af tid og sted. For eksempel stiger genen ved støj i takt med antallet af mennesker, der oplever støjen, hvilket afhænger både af den omkringliggende bebyggelse, tidspunktet for kørslen, hastigheden og flere andre faktorer. På samme måde afhænger trængseffekten af kørselstidspunktet og forholdene på den konkrete vejstrækning. Det samme gør sig gældende for den kollektive trafik.

Det vil hverken være muligt eller hensigtsmæssigt altid at lade brugerbetalingen følge omkostningen meget nøje. Hvis prissystemet bliver for kompliceret, så brugerne ikke forstår hvor meget, de skal betale, er der en risiko for, at de ikke reagerer på priserne. Derved opnås ikke den adfærdændring, der er formålet med brugerbetalingen. Ved fastlæggelsen af en optimal brugerbetaling skal der derfor tages højde for at indrette systemet, så det er enkelt nok til, at det kan kommunikeres til trafikanterne.

Fra en produktivitetssynsvinkel er det desuden relevant at belyse, hvordan brugerbetalingen påvirker især pendler- og erhvervsrejser for at sikre en høj mobilitet på arbejdsmarkedet og en effektiv og billig transport for virksomhederne.

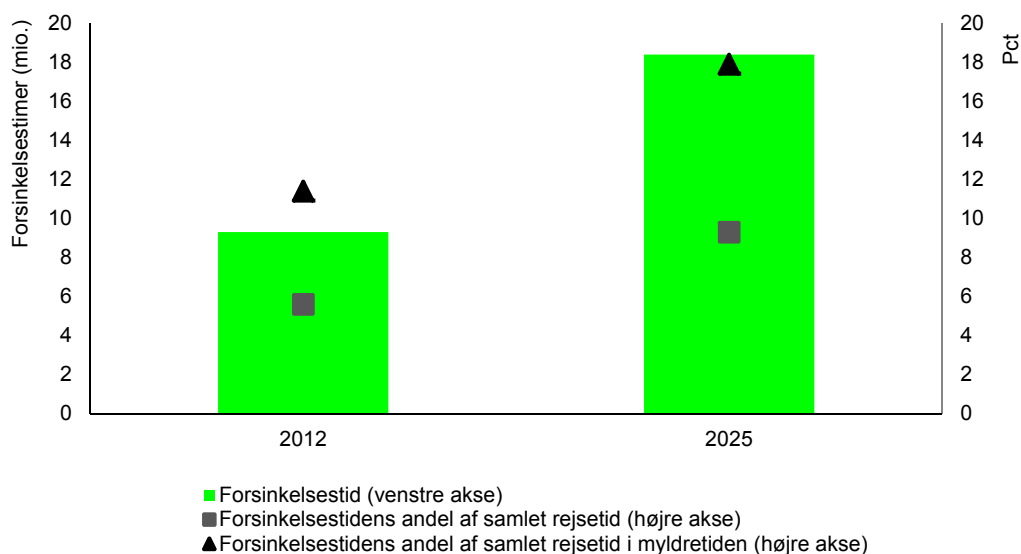
4.2 Brugerbetaling og roadpricing

Vejnettet er en vigtig del af den danske transportinfrastruktur. Det er afgørende for produktiviteten, idet 92 pct. af den samlede godsmængde, der har start- og slutdestination i Danmark, transporteres med lastbil.⁴⁶ For en stor del af danskerne er vejinfrastrukturen desuden den væsentligste kilde til mobilitet.

Trængsel på vejnettet er et stigende problem. Problemet er størst i Hovedstadsområdet og i Østjylland fra trekantsområdet til Aarhus-området. Alene i hovedstaden er forsinkelsestiden opgjort til 9,3 mio. timer i 2012, som det fremgår af figur 4.1. Det svarer til 40 pct. af den samlede trængsel i landet.⁴⁷ Forsinkelsestid opgøres som den ekstra tid, trafikanterne bruger i forhold til en situation, hvor der ikke er nævneværdig trafik som eksempelvis om natten. Tallet er sandsynligvis undervurderet, da det er beregnet på baggrund af Ørestadstrafikmodellen (OTM-trafikmodellen), der ikke i tilstrækkelig grad medtager uventede hændelser på grund af vejarbejder, vejrlig og uheld i kryds med trængsel eller andre flaskehalse.⁴⁸

En opgørelse af trængslen i hovedstadsområdet på baggrund af GPS-data kommer således frem til, at trængslen er op til tre gange større.⁴⁹ Der er dog risiko for, at hastighedsmålinger ved brug af GPS overvurderer trængslen. Bl.a. kan den målte hastighed uden trængsel ske på tidspunkter, hvor bilisterne stort set ikke forsinkes af prioriteringen af gående og cyklister. Samtidig kan en mindre del af trængslen i GPS-opgørelsen skyldes, at data ikke helt er renset for, at nogle kører hurtigere end hastighedsgrænserne, når der ikke er trængsel.

FIGUR 4.1: TRÆNGSEL I HOVEDSTADEN, FORSINKELSESTIMER ÅRLIGT, 2012 OG 2025



Kilde: Trængselskommissionen (2013b).

⁴⁶ Opgjort for 2011 på baggrund af Danmarks Statistik (2012).

⁴⁷ Se DTU Transport (2013d).

⁴⁸ Se side 203 i Trængselskommissionen (2013b). OTM-modellen medtager dog heller ikke, at bilister nogle steder i praksis kan køre hurtigere, end modellen forudsætter.

⁴⁹ Se COWI (2012a).

Antallet af kørte kilometer forventes at fortsætte med at stige i fremtiden, bl.a. som følge af vækst i bilejerskab og i befolkningen. Det betyder stigende trængsel. Figur 4.1 viser, at alle i hovedstaden forventes antallet af forsinkelsestimer at stige med 100 pct. frem mod 2025. For de ture, der foretages i myldretiden, betyder det, at forsinkelsestiden stiger fra at udgøre 11 pct. i 2012 til at udgøre 18 pct.

Trængslen kan afhjælpes ved investeringer i infrastruktur. Det vil dog kræve endog meget store investeringer blot at holde trængslen nede på det nuværende niveau. Det illustreres blandet andet ved, at Trængselskommissionen vurderer, at deres samlede strategi for nye infrastrukturinvesteringer reducerer trængslen i hovedstadsområdet i 2025 fra 18,4 mio. til 15,6 mio. trængselstimer til en pris på mellem 32 og 42 mia. kr.⁵⁰ Der vil altså stadig være tale om en stigning i trængslen i forhold til i dag. Helt at fjerne al trængslen vil desuden næppe være ønskværdigt, da det vil medføre en dårlig udnyttelse af infrastrukturens kapacitet.

Trængsel hæmmer produktiviteten

Trængsel har betydning for produktiviteten, fordi den øger den samlede transporttid. Dermed øges de samlede transportomkostninger. Trængsel har desuden den effekt, at selv små hændelser – fx et uheld – kan resultere i store kødannelser. Det betyder, at rejsetiden varierer mere, når der er trængsel. Det medfører ekstra omkostninger. Sammenhængen mellem disse effekter og produktiviteten er nærmere beskrevet i kapitel 2.

Den del af trængslen, som har betydning for produktiviteten, er relateret til godstransport med vare- og lastbiler, persontransport i forbindelse med arbejde (erhvervskørsel) og pendlerture. Pendlerturene har betydning for produktiviteten, fordi de er med til at skabe et bedre match mellem arbejdstageres kvalifikationer og virksomhedernes behov. Figur 4.2 viser, at de tre grupper tilsammen står for 57 pct. af det samlede tidsforbrug, der spildes på grund af trængsel.

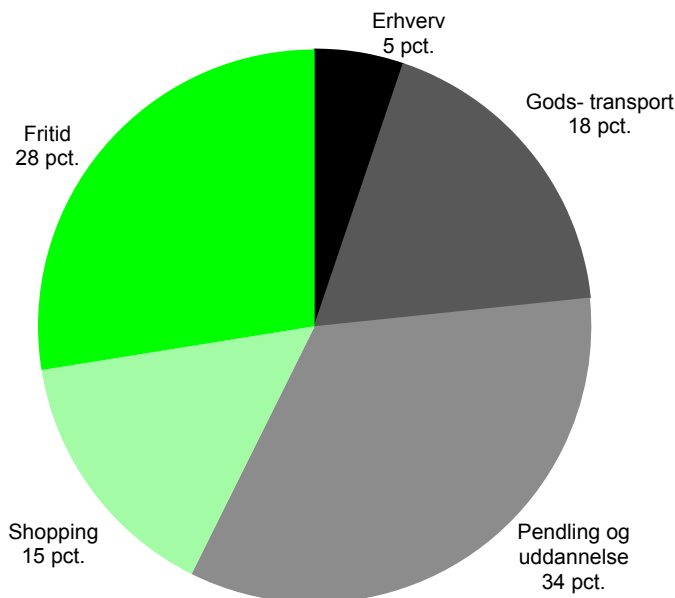
Den samlede effekt på produktiviteten af trængsel begrænser sig ikke til selve tiden, der spildes. Trængslen er også en omkostning for dem, der vælger at køre på andre tidspunkter, end de ville have gjort for at undgå trængslen. De oplever en gene ved fx at køre tidligt om morgenen. På samme måde er det en omkostning for dem, der fravælger at køre, fordi der er trængsel. Det kan være folk, der undlader en shoppingtur, eller som arbejder hjemmefra.

Hvorvidt folk vælger at køre eller ej, afhænger af deres betalingsvillighed. Hvis betalingsvilligheden er større end omkostningerne ved at transportere sig, vælger de at gøre det. Betalingsvilligheden er individuel og afhænger af mange ting, fx komforten, udbyttet af at foretage rejsen og personens lønniveau. Hvor mange omkostninger, der medtages i beslutningen, varierer, men ud over omkostningen ved rejsetidsforbruget og udgifter til benzin kan det være omkostninger til dæk, olie og slid på køretøjet.

Betalingsvilligheden opgøres som regel i kr. per time. Den marginale betalingsvillighed afspejler, hvor meget en person vil betale for at reducere rejsetiden. Betalingsvilligheden hænger sammen med lønniveauet efter skat. Lønnen før skat afspejler produktiviteten, hvis lønnen er fastsat på markedsvilkår. Det er vist i figur 4.3. Betalingsvilligheden for en given transportform afhænger dog også af en række andre faktorer, eksempelvis om der er alternative transportmuligheder.

⁵⁰ Se *Trængselskommissionen (2013b)*.

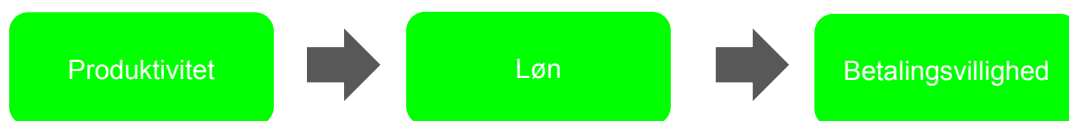
FIGUR 4.2: FORDELING AF TRÆNGSELSTIMER I HOVEDSTADEN EFTER FORMÅL



Note: Erhverv dækker over persontransport i forbindelse med arbejde, dog ikke pendling.
Kilde: DTU Transport (2013d).

Betalingsvilligheden er i gennemsnit højere for varetransporter og erhverv end for andre rejseformål. Pendlere har typisk lidt højere tidsværdier end rejser med fritidsformål. I England er forskellen ti pct., hvilket svarer til de danske erfaringer fra Dativ-studiet før korrektion for indkomstforskelle.⁵¹ I praksis arbejdes der i danske transportanalyser med de samme tidsværdier for pendlere og fritidsrejsende.⁵² De trafikanter, der har den største gevinst ved at undgå forsinkelser, er dem, der har den største betalingsvillighed. Det er samtidig typisk dem, der er mest produktive, i det omfang lønningerne afspejler værdiskabelsen.

FIGUR 4.3: SAMMENHÆNG MELLE PRODUKTIVITET, LØN OG BETALINGSVILLIGHED



⁵¹ Se Department for Transport (2011a) og Danmarks Transportforskning (2007).

⁵² Se DTU Transport (2013a).

Brugerbetaling som tiltag mod trængsel

Ved brugerbetaling opkræves en betaling for at benytte en vejstrækning. Det er et effektivt tiltag for at regulere trængslen. Ideelt set bør trafikanterne betale for *alle* de omkostninger, der er ved, at de transporterer sig. Derved sikres det, at trafikanterne kun vælger at transportere sig, når gevinsten ved at gøre det overstiger samtlige omkostninger. Det vil ud over deres egne omkostninger til bl.a. tidsforbrug, benzin og slid på bilen være de omkostninger, de påfører andre.

Omkostninger, der påføres andre, går under betegnelsen negative eksternaliteter. Det drejer sig om luftforurening, CO₂-udledning, ulykker, slid på vejen, støj og ikke mindst den trængsel, de andre trafikanter udsættes for. Der kan også være positive eksternaliteter, der trækker i retning af lavere omkostninger, for eksempel i form af agglomerationseffekter, jf. kapitel 2.

En del af de eksterne omkostninger som luftforurening og CO₂ betaler trafikanterne allerede for via afgifter på brændstof. De bør derfor ikke være grunden til, at der opkræves brugerbetaling. Trafikanter betaler også andre afgifter som fx vægtafgift og grøn ejerafgift. Fælles for alle afgifterne er imidlertid, at de ikke hænger direkte sammen med, om trængslen øges for de andre trafikanter, da afgiften betales uafhængigt af, om kørslen sker et sted og på et tidspunkt, hvor der er trængsel.

Her kan brugerbetaling være et godt værktøj til at sikre, at trafikanterne betaler for den trængsel, de påfører andre. Det kan ske ved, at prisen for at benytte vejene sættes højere, jo mere trængsel der er. Det betyder, at to veje, der før brugerbetaling havde forskelligt niveau af trængsel i myldretiden, kan have forskellige priser med brugerbetaling. Priserne fungerer dermed som et signal til trafikanterne om den omkostning, de påfører andre ved at køre på strækningen. Trafikanternes observerede villighed til at betale denne pris (deres observerede brug af vejen), kan bruges, når det skal vurderes, hvilke veje der skal udbygges.

Betaling for brug af veje kan have mange former. De mest almindelige, som i dag fungerer rundt om i Europa, er beskrevet i tabel 4.1. Hertil kommer den brugerbetaling, der sker i form af afgifter på eksempelvis brændstof.

Betaling kan ske på flere måder. En simpel måde er kontant- eller kortbetaling ved en bom. Når en trafikant skal afkræves betaling mange gange, kan et automatisk system give lavere driftsomkostninger og hurtigere rejsetid. I Danmark kendes det som BroBizzen, der bl.a. kan bruges på Storebælt og Øresund. Andre metoder som betaling over internet, telefon, callcenter etc. bruges også, fx i London og ved Eurovignet. I de tilfælde er betalingen knyttet sammen med nummerpladen på køretøjet, og kontrol sker enten ved kameraer eller politikontrol.

Konsekvenserne for trafikken kan være betydelige, men afhænger naturligvis af de lokale forhold og ikke mindst niveauet af brugerbetaling. Effekten i London skønnes at have været en samlet reduktion i den daglige trafik på 15 pct. Det er lidt under erfaringerne fra Stockholm, hvor trafikken i centrum af byen er reduceret med 20 pct. For pendlingsturene er 24 pct. skiftet til kollektiv trafik.⁵³

Hvilket system, der er bedst, afhænger af formålet og det konkrete område. Betaling for brug af en enkelt strækning, som det kendes fra Storebælts- og Øresundsbroen, er effektivt, hvis alternative ruter er begrænsede. Derved undgås, at trafikanterne kører en omvej for at undgå betalingen. Brugerbetaling betyder, at folk får incitament til at køre en omvej, hvis der findes et alternativ, der ikke er belagt med betaling.

⁵³ Se Franklin (2010).

TABEL 4.1: OVERSIGT OVER UDVALGTE TYPER AF BRUGERBETALING FOR VEJE

	ENKEL STRÆKNING	BETALINGSRING	OMRÅDE/TIDS-BASERET SYSTEM	KM-BASERET SYSTEM (ROADPRICING)
Kendes fx fra	Storebælt Motorveje i udlandet	Stockholm Oslo	London Eurovignet	Tyskland (lastbiler)
Afgift opkræves	Ved kørsel på en enkelt strækning.	Ved passage af ring.	Ved kørsel inden for området. Betaling per tidsperiode.	Ved kørsel inden for området. Betaling per km.
Kontrol	Bom og/eller nummerplade fotografering + bøde.	Bom og/eller nummerplade fotografering + bøde.	London: nummerplade fotografering + bøde. Eurovignet: politikontrol.	GPS.
Fordele	Enkel.	Kan dække al kørsel mellem områder.	Som betalingsring + effekt inden for området.	Kan differentieres, fx efter trængsel.
Ulemper	Er kun effektiv steder, hvor man ikke kan køre uden om.	Alle veje i "ringen" skal kontrolleres.	Kræver kontrol inden for området.	Mere komplekst system.

Note: Eurovignet er en afgift for kørsel på motorveje i Danmark, Sverige, Holland og Belgien for lastbiler over 12 tons.

Det betyder mere trængsel på de andre veje samtidig med, at de, der kører en omvej, bruger mere tid og benzin, end de gjorde i udgangspunktet. Det er derfor afgørende, at muligheden for at undgå betaling ved at køre en omvej minimeres. Det er ofte tilfældet i forbindelse med broprojekter. Brugerbetaling på en enkelt strækning er derfor mere oplagt dér. I de tilfælde, hvor der er brugerbetaling på en strækning, fordi der er trængsel, og der ikke er trængsel på alternative ruter, kan det dog være hensigtsmæssigt at tilskynde trafikanterne til at køre en omvej.

På visse broer og i visse tunneler er der allerede begyndt at opstå trængsel. Problemerne vil her blive forstærket i takt med den generelle vækst i trafikken. Der er derfor foretaget analyser af nye bro- og tunnelprojekter for at løse trængselsproblemerne i Limfjordstunnelen og over Lillebæltsbroen, Frederikssundsbroen, Vejlefjordbroen og Randers Fjord.⁵⁴ Da det er dyrt at bygge nye broer, vil det ofte kunne betale sig samfundsøkonomisk at indføre brugerbetaling i trængselsperioderne. Det kan samtidigt reducere finansieringsbehovet.

Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at der indføres brugerbetaling på større broer og tunneler i perioder med trængsel. Omkostningerne ved at opkræve brugerbetaling i form af administration og teknisk udstyr kan være betydelige. For den kommende bro ved Frederikssund forventer Sund & Bælt, at omkostningerne udgør 20 pct. af indtægterne. Der kan derfor tænkes at være tilfælde, hvor gevinsterne i form af reduceret trængsel ikke står mål med omkostningerne.

Der findes allerede brugerbetaling på Storebælts- og Øresundsbroen samt planer om at indføre brugerbetaling på de kommende broer over Femern og Frederikssund. Brugerbeta-

⁵⁴ Se kilder under overskriften broer og tunneler i Appendiks 2, Sund & Bælt (2011) samt Transportministeriet og Randers Kommune (2013).

ling kan være indført af finansieringshensyn eller af hensyn til et princip om, at brugerne skal betale for omkostningerne ved deres eget forbrug. Men når anlægsudgifterne først er afholdt, og anlægget er åbnet for trafik, er de løbende drifts- og vedligeholdelsesudgifter relativt små i forhold til anlægsudgifterne. Brugerbetaling, som den er udformet i dag, betyder derfor, at nogle virksomheder og private ikke bruger broen, selvom de marginale omkostninger ved at bruge den er mindre end deres marginale betalingsvillighed.

Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at priserne sænkes for brug af Storebælts- og Øresundsforbindelsen i perioder uden trængsel for at udnytte dem bedre. Takstnedsættelserne bør ske under hensyn til konsekvenserne for de konkurrerende færgeruter og under hensyn til, at der også opstår forvriddningseffekter ved at opkræve pengene via skattesystemet.

I praksis er man gået den modsatte vej. Med indgåelsen af den politiske aftale om en grøn transportpolitik i 2009 blev det besluttet at tilføre den statslige Infrastrukturfond ni mia. kr. frem til regnskabsåret 2022 fra A/S Storebælt.⁵⁵ Konsekvensen er en forlængelse af tilbagebetalingstiden med 5-6 år. Dermed kommer brugerbetalingen for Storebæltsforbindelsen til at finansiere nye infrastrukturinvesteringer. Det er ikke hensigtsmæssigt, da det mindsker brugen og dermed samfundets afkast af infrastrukturen. I praksis viser det sig bl.a. ved, at nogle virksomheder vælger at reducere antallet af ture over Storebælt ved at lave separate lagre og distributionsnetværk både øst og vest for Storebælt.

Den bedste løsning er, at trafikanten betaler for præcis de omkostninger, han selv har, og de omkostninger, han påfører andre. Det system, der er tættest på sådan en situation, er det km-baserede roadpricing-system. Med det kan trafikanterne opkræves betaling i de tidsrum og på de steder, hvor der er trængsel. Samtidigt kan et km-baseret roadpricing-system anvendes til at sikre, at trafikanterne betaler mere præcist for de andre eksternaliteter. Det kan fx være slid på vejene eller ulykker.

I dag betaler lastbiler via eurovignet-afgiften for hver dag, de bruger motorvejene, uanset hvor mange km de kører. Ligeledes er der ingen betaling for sliddet på resten af vejnettet. Endvidere viser et nyt studie fra De Økonomiske Råd, at de eksterne omkostninger ved uheld per km er otte gange højere i byer end på landet.⁵⁶

Der er således mange eksterne omkostninger, der kan inkluderes i et km-baseret roadpricing-system. Hvis trafikanterne skal ændre adfærd, kræver det dog, at systemet indrettes, så det ikke bliver for indviklet at forstå. Ellers vil trafikanterne ikke reagere hensigtsmæssigt på priserne. Omvendt kan gevinsterne blive for små, hvis priserne ikke differentieres i tilstrækkelig grad, fordi prisen for at bruge infrastrukturen kommer til at afvige for meget fra de faktiske omkostninger for samfundet.⁵⁷ I afvejningen mellem en præcis og en enkel prisstruktur er det afgørende, hvor store de forskellige eksterne omkostninger er. De steder, hvor der er betydelig trængsel, er denne effekt formentlig dominerende.

Brugerbetaling giver incitamenter til at ændre adfærd. De trafikanter, der ændrer adfærd som følge af roadpricing, kan gøre det på mange forskellige måder. På kort sigt vil nogle vælge at benytte kollektiv transport, vælge andre ruter (hvis det er muligt) eller ændre det tidspunkt på dagen eller på ugen, hvor turen finder sted. Andre vil vælge helt at undlade turen, fx ved at arbejde hjemme. Jo bedre muligheder for tilpasning, jo mindre bliver omkostningerne ved roadpricing for trafikanterne.

På længere sigt vil der være flere måder at tilpasse sig. Når folk vælger, hvor de vil bo, og virksomheder vælger, hvor de vil lokalisere sig, har transportomkostninger en væsentlig be-

⁵⁵ Se *Regeringen (2009)*.

⁵⁶ Se *De Økonomiske Råd (2013a)*.

⁵⁷ Se *OECD (2010)*.

tydning. Det ses fx tydeligt på huspriser på Sjælland. Jo længere væk fra København jo lavere er huspriserne. Det er netop et udtryk for, at folk tager de samlede transportomkostninger inklusive tidsforbruget med i deres overvejelser, når de vælger, om de vil bosætte sig et sted, hvor de skal pendle ind til København.

Men brugerbetaling giver også øgede incitamentter til andre former for adfærdsændring. For eksempel bliver samkørsel mere attraktivt, fordi brugerbetalingen kan deles mellem dem, der kører sammen. Roadpricing gør samkørsel mere attraktivt. Generelt er en af de store fordele ved roadpricing netop, at personer og virksomheder selv vælger, hvilken løsning, der er bedst for lige netop dem. Alternativet, hvor trængselsproblemet forsøges løst ved at give tilskud til eksempelvis kollektiv trafik, giver ikke de samme gevinster, fordi det betyder, at alle de andre alternativer som samkørsel eller at flytte tættere på sin arbejdsplads ikke bliver mere attraktive.

Trængselskommissionens forslag til roadpricing

Den mest effektive form for brugerbetaling til nedbringelse af trængslen i hele Danmark vil være et km-baseret roadpricingsystem. Det skyldes, at det er den eneste af metoderne til opkrævning af kørselsafgifter, som gør det muligt at dække alle områder med trængsel i Danmark og samtidigt gør det muligt at differentiere prisen efter trængselsniveauet.

Trængselskommissionen anbefalede i sin betænkning et forsøg med et km-baseret roadpricing-system.⁵⁸ Provenuet fra roadpricing-systemet kan anvendes på forskellige måder. En mulighed er at sænke afgifterne på køb og ejerskab af køretøjerne. Derved fås en beskatning, der er i bedre overensstemmelse med de samfundsmæssige omkostninger. Et bud på en mulig prisstruktur under et sådant system er vist i figur 4.4.

Afgiften i forslaget består af fire takster. Uanset hvor der køres, betales en grundtakst på 50 øre/km. Dertil lægges 50 øre/km, hvis der køres i byer generelt, yderligere 50 øre/km i storbyer og yderligere 1 kr./km, hvis der køres i myldretiden. Taksten varierer dermed fra 50 øre/km til 2,5 kr./km, hvoraf storbytaksten og myldretidstaksten er afgifter, der skyldes trængsel.

Trængselskommissionen foreslår, at der i første omgang laves et landsdækkende forsøg med roadpricing med mindst 1.000 bilister. Det er vurderet, at et sådant forsøg kan laves for 100 mio. kr. og inden for en periode på to et halvt år.⁵⁹ Forsøget skal skabe viden om de tekniske, trafikale, fordelingsmæssige og samfundsøkonomiske forhold og kan dermed forbedre grundlaget for at tage en beslutning om en eventuel indførelse af landsdækkende roadpricing.

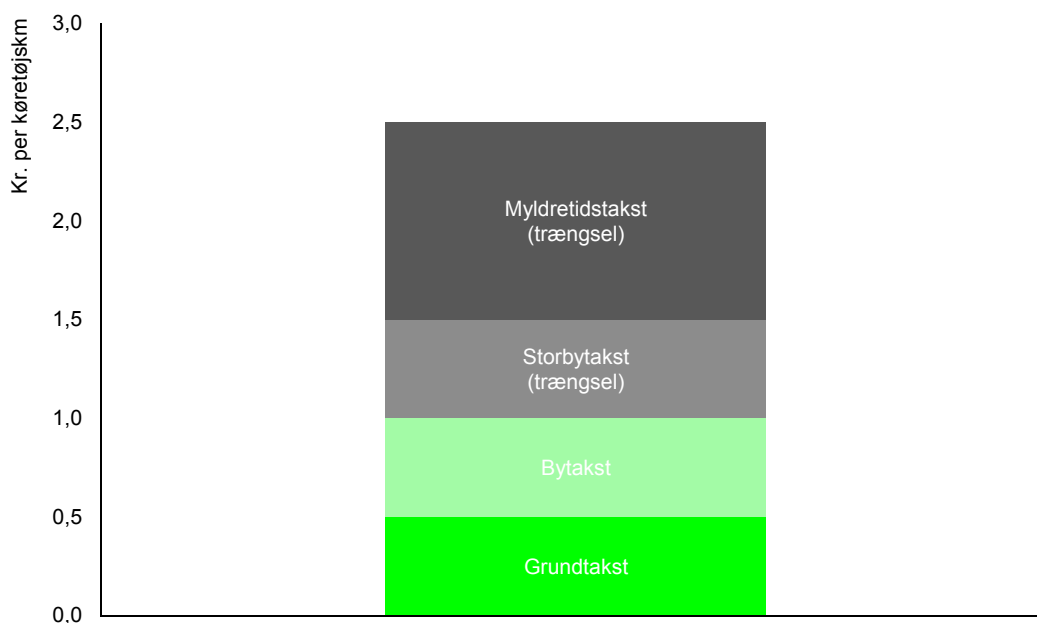
Der er væsentlige omkostninger til anlæg, drift og vedligehold forbundet med et roadpricing-system. I Holland, hvor man var nået langt med planlægningen af et lignende roadpricingsystem baseret på GPS, var forventningen, at de løbende driftsomkostninger ville udgøre to mia. kr. årligt svarende til ca. 7,5 pct. af afgiftsindtægterne.⁶⁰ Målet var dog at få driftsomkostninger reduceret til fem pct. Det er tidligere skønnet, at de årlige driftsomkostninger ved roadpricing i Danmark vil være to mia. kr.⁶⁰ Der er dog betydelig usikkerhed om omkostningerne. For at roadpricing er en god idé, kræver det, at gevinsterne ved at indføre det i form af blandt andet reduceret trængsel kan opveje omkostningerne. Det kan et storskalaforsøg være med til at afdække.

⁵⁸ Se *Trængselskommissionen (2013b)*.

⁵⁹ Se *Trængselskommissionens vurdering, Trængselskommissionen (2013b)*, på baggrund af *PA Consulting Group (2013)*.

⁶⁰ Se *Trængselskommissionen (2013c)*.

FIGUR 4.4: EKSEMPEL PÅ PRISSTRUKTUR I TRÆNGSELSKOMMISSIONENS FORSLAG TIL KM-BASERET ROADPRICING



Kilde: Trængselskommissionen (2013b).

Selvom GPS-teknologien har været i brug i mange år, er der stadig visse udfordringer forbundet med at indhente de korrekte data, sikre sig mod snyd og binde det sammen i et vel-fungerende betalingssystem, der kan håndtere data fra et stort antal køretøjer samtidigt. Det er derfor vigtigt at få afdækket de teknologiske risici ved at etablere et roadpricingsystem baseret på GPS.

Provenuet fra et roadpricingsystem kan anvendes på mange måder. Anvendes det til at nedsætte afgifter på køb og ejerskab af køretøjer, vil det samlet set give et afgiftssystem, der er mere i overensstemmelse med de samfundsmæssige omkostninger.⁶¹ I den forbindelse skal det overvejes, hvordan overgangsordninger kan udformes, så der tages hensyn til de eksisterende bilister, der allerede har betalt afgifter. Det vil desuden have fordelingsmæssige virkninger.

Hvis provenuet bruges til at sænke afgifterne på køb og ejerskab af køretøjerne, kan det have den konsekvens, at folk, der kører lidt, sparer flere penge på grund af mindre bilafgifter, end de betaler på grund af roadpricing. Det omvendte er tilfældet for folk, der kører meget. Fordelingseffekter på indkomstgrupper kan modvirkes ved justeringer i skattesystemet. En nærmere beskrivelse af fordelings effekterne ved roadpricing kan findes i DTU Transport (2013c) og Trængselskommissionen (2013a).

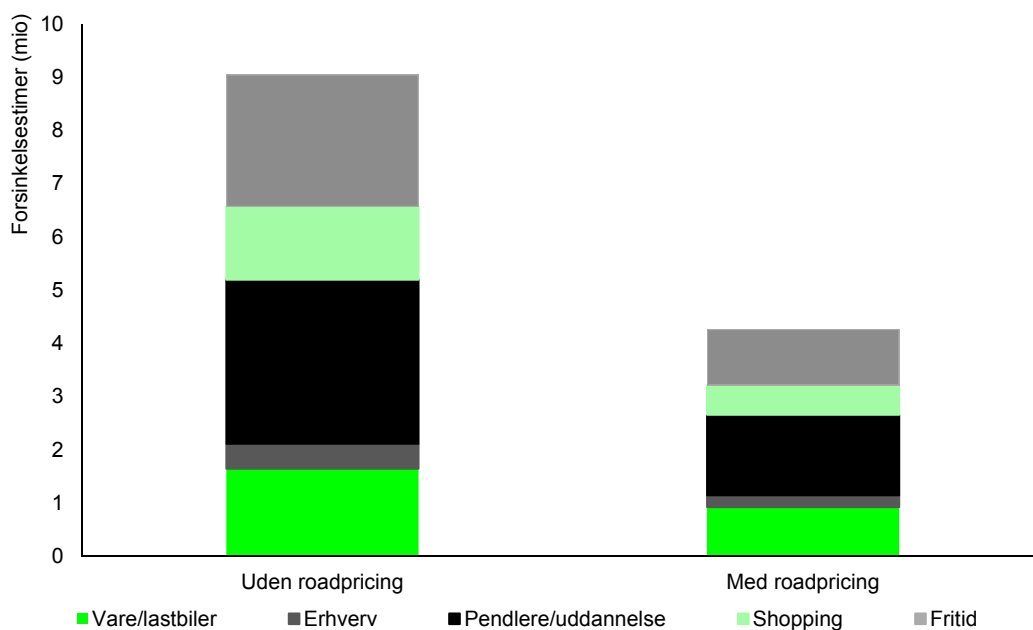
⁶¹ Se bl.a. diskussioner om dette i De Økonomiske Råd (2013b).

Effekt på trængslen af et km-baseret roadpricingsystem

DTU Transport har vurderet effekterne af roadpricing med de takster, der fremgår af figur 4.4. Da der ikke endnu findes en trafikmodel, der kan regne på landsdækkende roadpricing, er resultaterne overslagsprægede beregninger baseret på eksisterende modeller.⁶² Resultaterne tyder på, at roadpricing reducerer antallet af forsinkelsestimer med omkring en tredjedel i hele landet. Den største del af reduktionen finder sted i hovedstadsområdet, hvor reduktionen er godt 50 pct. Det fremgår af figur 4.5.

I resten af Danmark reducerer roadpricing antallet af forsinkelsestimer med omkring 17 pct. Trafikanter med alle rejseformål vil opleve, at forsinkelsestiden falder med roadpricing. Vare- og lastbiler har den mindste ændring i antal ture. Det skyldes, at tiden spildt i trafikken udgør en stor omkostning for godstransport, fordi der skal betales løn til chaufføren, fordi køretøjet kan nå færre ture, og fordi det har en værdi at få godset hurtigt frem. For langt de fleste godstransporter opvejes brugerbetalingen derfor af sparede omkostninger som følge af mindre trængsel.

FIGUR 4.5: FORSINKELSESTID ÅRLIGT MED OG UDEN ROADPRICING I 2010. HOVEDSTADSOMRÅDET.



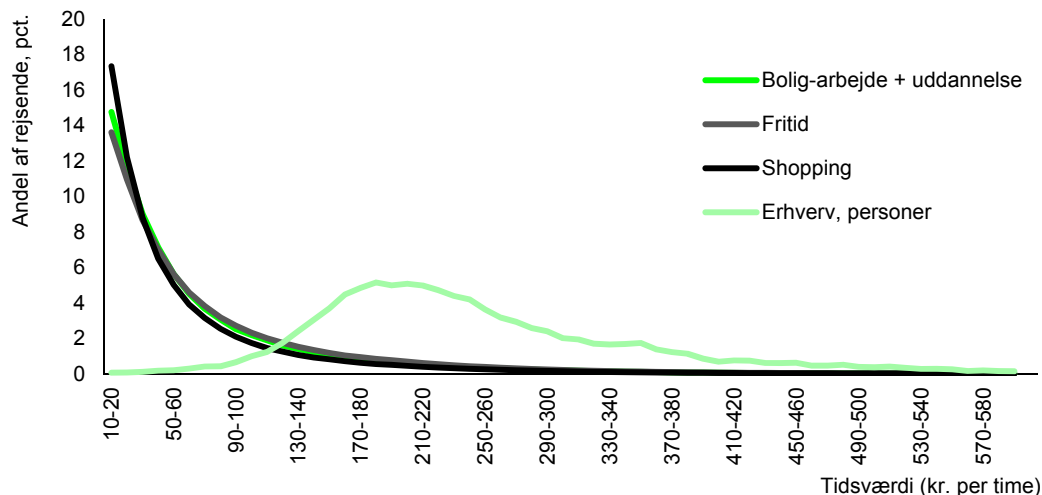
Kilde: DTU Transport (2013d).

Effekt på produktiviteten af et km-baseret roadpricingsystem

Når der indføres roadpricing, ændrer de samlede transportomkostninger sig af to årsager. For det første udgør selve afgiften en øget omkostning. Men samtidigt reduceres rejsetiden. Da tidsforbruget er en del af de samlede transportomkostninger, betyder det mindre omkostninger. Den samlede effekt afhænger af trafikanternes villighed til at betale for tidsbesparelser, også kaldet deres tidsværdi.

⁶² Se en nærmere beskrivelse af beregningsmetoden i DTU Transport (2013c).

FIGUR 4.6: FORDELING AF TRAFIKANTER I TRÆNGSELSPERIODEN I HOVEDSTADSOMRÅDET EFTER TIDSVÆRDI.



Note: Tidsværdierne for erhverv er baseret på transportvaneundersøgelsen, mens de andre kategorier er baseret på Danmarks Transportforskning (2007).

Kilde: DTU Transport (2013e).

Tidsværdierne varierer for hver gruppe af trafikanter, som det fremgår af figur 4.6. Generelt er der små forskelle for personturene, mens erhvervskørsel har betydeligt højere tidsværdier. For godskørslen er der ikke data for fordelingen, men gennemsnittet er opgjort til 435 kr./time for lastbiler og 313 kr./time for varebiler i 2013.⁶³ Disse tal medtager ikke, hvis det har en særskilt værdi, at godset kommer hurtigt frem.

Ved indførelse af roadpricing vil det primært være trafikanterne med den laveste betalingsvillighed, som ændrer adfærd. Det vil derfor hovedsageligt være personer, der pendler eller rejser i forbindelse med fritid og shopping, som vil stoppe med at køre, skifte til kollektiv transport eller ændre reisetidspunkt. Også personrejser for erhverv vil ændre adfærd, mens der kun i mindre omfang vil være ændringer for godstransporten.

Produktiviteten påvirkes på flere måder, hvis der indføres et km-baseret roadpricingsystem. For erhvervskørslen vil der være en produktivitetsevinst ved, at mindre trængsel gør vejene mere fremkommelige. Virksomhederne vil også opleve en samlet omkostningsbesparelse, i det omfang kørselsafgiften er mindre end de besparelser, der opnås i kraft af mindre trængsel. For pendlingsturene skønnes der samlet set at ske et fald i antallet af rejser ved indførelse af den ovenfor nævnte model for roadpricing.⁶⁴

Det kan skyldes en kombination af færre og kortere pendlingsture i bil. Det har potentielt en negativ effekt på arbejdsudbuddet og en negativ effekt på produktiviteten på grund af dårligere match på arbejdsmarkedet. For en mindre gruppe pendlere med høje lønninger kan der dog være en gevinst, hvis deres værdi af at komme hurtigere frem overstiger kørselsafgiften. Desuden vil provenuet fra roadpricing, afhængigt af hvordan det anvendes, kunne påvirke produktiviteten.

⁶³ Se DTU Transport (2013a).

⁶⁴ Se DTU Transport (2013d).

Samlet set forekommer det sandsynligt, at roadpricing kan øge produktiviteten ved at øge fremkommeligheden for de transportformer, der betyder mest for produktiviteten: Godstransporten og erhvervsrejserne. Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at der gennemføres et forsøg med km-baseret roadpricing. Som et led i et sådant forsøg vil det være oplagt at belyse, hvordan et roadpricing-system kan udformes, så det øger produktiviteten.

4.3 Kollektiv transport

Jernbanenettet er en vigtig del af den danske transportinfrastruktur. Jernbanen har en markedsandel på ni pct. af den samlede persontransport i Danmark, og markedsandelen er 14 pct. for pendlerrejser.⁶⁵ Staten anvender betydelige midler på at vedligeholde og udbygge jernbanenettet. I 2012 brugte Banedanmark tre mia. kr. på vedligehold og fornyelse af det eksisterende banenet samt to en halv mia. kr. til nye anlæg inklusive signalprogrammet.⁶⁶ Hertil kommer de offentlige tilskud til selve togdriften.

En effektiv udnyttelse af jernbanenettet er en forudsætning for at opnå den maksimale forrentning af investeringerne i infrastruktur og høj produktivitet i den kollektive transport. Jernbanenettet skaber værdi for samfundet i takt med, at kunderne finder udbuddet attraktivt og vælger toget frem for andre alternativer. Omvendt skaber det ikke nogen værdi at fragte tomme togsæder rundt i landet. Et relevant mål for produktiviteten i sektoren er derfor antallet af passager-km, der transporteres, i forhold til den ressourceindsats, der ydes i jernbandedriften.

Fokus er her på passagertransport med jernbane og på de priser, som slutkunderne, det vil sige passagererne, skal betale. Passager- og godsoperatørernes brugerbetaling for at anvende jernbaneinfrastrukturen er behandlet i Produktivitetskommissionens Analyserapport 2.

Passagerernes prisfølsomhed

Danske og internationale studier af passageres adfærd viser entydigt, at togpassagererne reagerer på prisændringer.⁶⁷ Studierne indikerer, at en generel prisnedsættelse på 10 pct. resulterer i en stigning i passagertallet på omkring 3-4 pct. på kort sigt (1-2 år). På langt sigt (12-15 år) er effekten omkring 6 pct. Den præcise størrelsesorden varierer afhængigt af de konkrete lokale forhold.

Flere studier viser, at fritidsrejsende har en større prisfølsomhed end erhvervsrejsende og pendlere. Det betyder, at det især vil være fritidsrejsende, som vil være tilbøjelige til at fravælge toget, når prisen sættes op. Tilsvarende vil det især være nye fritidsrejsende, der tiltrækkes af toget, hvis prisen sættes ned.

Ligesom ved brugerbetaling på vejnettet er der også her en afvejning mellem kompleksiteten af prissystemet og ønsket om, at brugerne skal kunne forstå og reagere på det.

Hvorfor prisdifferentiering i den kollektive transport?

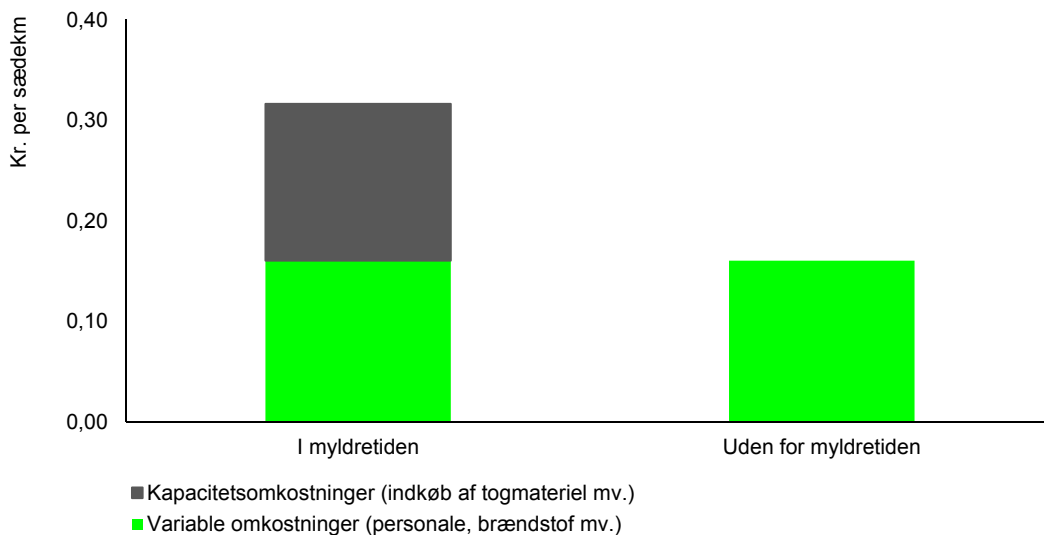
Passagertransport med jernbane er kendetegnet ved, at det er markant dyrere at fragte én ekstra passager i myldretiden end uden for myldretiden. DSB, Arriva og de øvrige togoperatører tilpasser så vidt muligt længden af togene og i visse tilfælde antallet af afgang, så det passer med det forventede antal passagerer. I myldretiden, hvor der er mange passagerer, kører togoperatørerne derfor med lange tog, hvor flere togsæt er koblet sammen, mens de uden for myldretiden, hvor der er færre passagerer, kører med korte tog. En generel stigning i passagertallet betyder derfor typisk, at togoperatøren skal indsætte flere togsæt i driften.

⁶⁵ Se *Incentive for Transportministeriet (2010a)*.

⁶⁶ Se *Banedanmark (2012a)*.

⁶⁷ Dette afsnit er baseret på en gennemgang af litteraturen om kundernes prisfølsomhed i den kollektive transport, som kan findes i *Incentive (2010b)*.

FIGUR 4.7: EKSEMPELBeregning på driftsomkostninger for tog i og uden for myldretiden



Note: Eksempelberegning baseret på kørsel med to sammenkoblede dieseltogsæt med hver 200 siddepladser, som kører mellem København og Aarhus med en gennemsnitshastighed på 104 km/t (svarende til dagens rejsetid for IC-tog). Beregningen af kapacitetsomkostningerne er baseret på, at kapacitetsudgifterne fordeles på én daglig returkørsel i myldretiden 365 dage om året. Tallene er angivet i markedspriser og 2013-prisniveau og omfatter ikke omkostninger til infrastruktur.

Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger på baggrund af DTU Transport (2013a).

Togoperatørens beholdning af togsæt er tilpasset behovet i de travleste perioder, så alle togsæt (fraregnet reserver) er ude at køre på skinnerne i myldretiden. Flere passagerer i myldretiden betyder derfor som udgangspunkt, at operatøren skal indkøbe flere togsæt. Omvendt vil operatøren godt kunne transportere flere passagerer uden for myldretiden med den eksisterende beholdning af togsæt.

Figur 4.7 viser, at driftsomkostningen ved at transportere ét yderligere togsæde én km kan være dobbelt så høj i myldretiden som uden for myldretiden. Det faktiske forhold mellem driftsomkostningerne i og uden for myldretiden afhænger af strækningsspecifikke forhold omkring bl.a. myldretidens længde, passagerfordelingen, typen af togmateriel, og om en forøgelse af kapaciteten kan tilvejebringes ved at indsætte længere tog, eller om det kræver et øget antal afgang. Hvis togoperatøren eksempelvis uden for myldretiden kører med mange tomme sæder, så vil en stigning i passagertallet uden for myldretiden stort set ikke udløse flere omkostninger.

Forudsat indkøb af ekstra togmateriel kan togene gøres større og dermed rumme betydeligt flere passagerer. Banenettet indeholder derfor en stor kapacitetsreserve. Hvis en stigning i passagertallet i myldretiden på et tidspunkt udløser behov for at køre flere togafgange, end banekapaciteten kan klare, kan omkostningerne til udvidelse af infrastrukturen blive særdeles bekostelige. Eksempelvis anslår Trafikstyrelsen, at en udvidelse af kapaciteten på Københavns Hovedbanegård med ti ekstra tog i timen koster over to mia. kr. i anlæg afhængigt af den valgte løsning.⁶⁸

Målrettet brug af differentierede priser kan bidrage til at reducere behovet for investeringer og samtidigt forbedre kapacitetsudnyttelsen uden for myldretiden. I praksis kan dette opnås ved at hæve prisen på de tidspunkter og strækninger, hvor belægningsprocenten er højst, og

⁶⁸ Se Trafikstyrelsen (2013).

det er dyrest at udvide kapaciteten, samtidigt med at prisen i perioder med ledig kapacitet i togene reduceres.

Det vil give incitament til at rejse på andre tidspunkter. Dermed kan presset på kapaciteten lattes i de travleste perioder, hvilket vil reducere omkostningerne til togdrift og gøre det nemmere for passagerer med høj betalingsvillighed at få plads i togene i myldretiden. Det vil typisk være erhvervsrejsende og pendlere, der har den højeste betalingsvillighed. Samtidigt vil lavere priser uden for myldretiden betyde, at toget her kan tiltrække flere passagerer og på den måde bedre udnytte den ledige kapacitet. Samlet set vil det betyde øget produktivitet i togdriften.

Afledte effekter af prisdifferentiering i den kollektive transport

Øget brug af prisdifferentiering i den kollektive transport, hvor nogle priser sættes op, og andre sættes ned, vil have fordelingsmæssige konsekvenser. Rejsende i myldretiden, som overvejende er pendlere og erhvervsrejsende, vil komme til at betale mere (hvis de ikke ændrer deres adfærd), mens rejsende uden for myldretiden vil betale mindre. Disse fordelings-effekter kan delvis modvirkes ved at tilpasse skattesystemet, fx ved at hæve kørselsfradraget. Herved kan eventuelle skadelige virkninger for mobiliteten på arbejdsmarkedet imødegås. Hvis der samtidig skal tilstræbes provenuneutralitet, vil det dog betyde, at priserne uden for myldretiden ikke reduceres i samme omfang.

Differentierede priser vil desuden have afledte effekter på vejnettet. Højere priser i togene i myldretiden vil få flere til at vælge bilen på de tidspunkter, hvor trængslen på vejnettet i forvejen er størst, og vil derfor isoleret set bidrage til at skabe mere trængsel på vejene. Indførelsen af mere differentierede priser i den kollektive trafik kan derfor med fordel ses i sammenhæng med indførelsen af roadpricing som beskrevet i afsnit 4.2.

Roadpricing er et instrument, der kan bruges til at håndtere trængsel på vejnettet. Med roadpricing kan taksterne i myldretiden på vejnettet justeres. Det kan bruges til at udligne de negative effekter på vejtrængslen af at indføre differentierede priser i den kollektive transport. Både roadpricing og differentierede priser i den kollektive transport er på den måde redskaber, der kan bruges til at udjævne efterspørgslen efter transport over døgnet, så infrastrukturen udnyttes mere effektivt.

Prisdifferentiering i den kollektive passagertrafik i dag

Prisdifferentiering i den kollektive trafik anvendes i dag kun i begrænset omfang. Rejser med DSB over de tidligere amtsgrænser koster som udgangspunkt det samme hele døgnet. Dog udbyder DSB et begrænset antal billigere Orange-billetter, fortrinsvist på afgangene med ledig kapacitet. For alle rejser internt i takstområderne har regeringen med virkning fra januar 2013 indført 20 pct. rabat (off-peak rabat) på rejser uden for myldretiden.⁶⁹

Pendlere og andre hyppige rejsende får desuden betydelige rabatter ved køb af periodekort. Rabatten er ikke målrettet bestemte tidspunkter eller afgangene, men i praksis bruges periodekort i høj grad af pendlere i myldretiden. Periodekort kan derfor ses som en indirekte rabat på rejser i myldretiden. Der findes også en række andre rabatter i den kollektive trafik, eksempelvis ungdomsrabatter. Disse rabatter gives primært af fordelingsmæssige hensyn og behandles ikke nærmere her. Både pensionister og unge får med rejsekortet rabat ved rejser uden for myldretiden. På samme måde giver rejsekortet nye muligheder for at indrette en prisstruktur, der giver pendlere incitament til at rejse uden for myldretiden. Det er ikke udnyttet i dag.

⁶⁹ Se Regeringen (2012).

I andre europæiske lande, herunder Finland, Storbritannien og Sverige, differentierer udbydere af togtrafik i højere grad priserne afhængigt af afgangstidspunktet. Eksempelvis anvender SJ (de svenske statsbaner) stærkt differentierede priser i deres intercitytrafik med et bookingsystem, der minder om det, der kendes fra luftfarten. I Sverige er prisen på de dyreste afgangse ofte mere end dobbelt så høj som prisen på de billigste afgangse for rejser mellem de samme stationer.⁷⁰

Prisdifferentiering anvendes af private virksomheder til at øge indtjeningen. Men det kan også være godt for forbrugerne. Prisdifferentiering kan nemlig gøre det muligt for virksomheder at få dækket de faste omkostninger ved en højere indtjening på de forbrugere, som gerne vil betale meget. Dermed kan virksomhederne sænke prisen for de forbrugere, der har en lavere betalingsvillighed. For den kollektive trafik kan prisdifferentiering være et middel til i højere grad at opnå priser, der svarer til de marginale omkostninger ved at levere ydelsen. Omkostningerne dækker her ikke kun de udgifter, operatørerne har, men også de afledte omkostninger for resten af samfundet, fx i form af trængslen på vejene.

Den gældende kontrakt mellem DSB og Transportministeriet fastslår, at DSB har takstkompetencen for rejser over de tidligere amtsgrænser. Kontrakten sætter dog visse grænser for, hvor meget taksterne i gennemsnit må stige, og angiver specifikt, at pladsbilletter højst må koste 30 kr. per rejse.⁷¹ Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at staten tilskynder til, at priserne i den kollektive transport i større udstrækning differentieres i forhold til efterspørgslen under hensyntagen til de afledte effekter for trængslen på vejnettet. Konkret kan det for eksempel ske ved at hæve månedsprisen for pendlerkort og samtidig give pendlere, der bruger rejsekortet, rabatter i tidsperioderne før og efter myldretiden. En sådan differentiering af prisen kan indrettes, så den er provenuneutral.

⁷⁰ Opslag på sj.se.

⁷¹ Se Transportministeriet (2004a).

Kapitel 5

Rammer for gode investeringsbeslutninger

En del af de transportprojekter, Folketinget har vedtaget siden 2002, har et lavt eller endog negativt samfundsøkonomisk afkast, som det fremgår af kapitel 2. Det kan skyldes, at der er blevet taget andre hensyn, der ikke er indeholdt i de samfundsøkonomiske beregninger. Det kan eksempelvis være hensynet til fremkommeligheden i yderområderne, hvor der ofte ikke er et stort afkast af at udbygge infrastrukturen.

For nogle projekters vedkommende er det dog ikke oplagt, at andre hensyn kan retfærdiggøre, at de er blevet vedtaget. Desuden kan det diskuteres, om det er hensigtsmæssigt, at ubrugte reserver fra afsluttede infrastrukturprojekter per automatik anvendes til andre infrastrukturprojekter. Boks 5.1 sammenfatter de vigtigste konklusioner om grundlaget for udvælgelse af infrastrukturprojekter.

BOKS 5.1: VIDEN OM GRUNDLAGET FOR BESLUTNING OM INVESTERINGER I TRANSPORTINFRASTRUKTUR

Produktivitetskommissionens anbefalinger til at styrke grundlaget for udvælgelse af investeringer i transportinfrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Der er vedtaget en række infrastrukturprojekter med lavt eller negativt samfundsøkonomisk afkast.
- Store komplekse projekter kan bestå af delelementer, der hver for sig har varierende samfundsøkonomisk afkast.
- For langt de fleste projekter, der vedtages af staten, bliver det samfundsøkonomiske afkast beregnet. Der er dog nogle få projekter, der bliver vedtaget, uden at det samfundsøkonomiske afkast er opgjort.
- Med etableringen af Infrastrukturfonden i 2009 anvendes ubrugte reserver til infrastrukturinvesteringer per automatik til nye infrastrukturinvesteringer.
- Der er indikationer af, at der på vejområdet har været afsat for store reserver.

Set i lyset af, at investeringer i infrastruktur kan være meget store og have mærkbare velfærds- og produktivitetseffekter, er det vigtigt, at den politiske afvejning kan foretages på så oplyst et grundlag som muligt. I nogle tilfælde findes der infrastrukturløsninger, der opfylder omtrent samme formål, men som har markant forskelligt samfundsøkonomisk afkast. Produktivitetskommissionens anbefalinger til at skabe det bedste grundlag for at prioritere mellem alternative projekter fremgår af nedenstående boks.

ANBEFALINGER //

For at sikre et højere afkast af investeringer i transportinfrastruktur anbefaler Produktivitetskommissionen, at:

- Politikerne, når de forelægges samfundsøkonomiske analyser af projekter med lavt samfundsøkonomisk afkast, får anvist alternativer med højere afkast, som opfylder omtrent samme formål. Eksempelvis kan afkastet ved en højklasset busløsning og en letbane angives i samme beslutningsgrundlag.
- Samfundsøkonomiske konsekvenser af at udelade delelementer af et større projekt så vidt muligt belyses.
- Der udarbejdes samfundsøkonomiske analyser på alle infrastrukturprojekter under hensyn til, at omkostningerne ved at udføre analyserne står i rimeligt forhold til projektets størrelse.
- Tilbageløb fra ubrugte reserver ikke per automatik går til nye infrastrukturprojekter. I de tilfælde, hvor de gør, skal det ske ud fra en samfundsøkonomisk prioritering.

Dette kapitel omhandler beslutningsprocessen vedrørende investeringer i transportinfrastruktur, som har statslig involvering. Det vil sige investeringer, der vedtages i Folketinget. Dette fokus skyldes, at de fleste større projekter har statslig medfinansiering.

Kommuner og regioner har ansvar for en del af den trafikale infrastruktur. Det kommunale vejnet er med over 70.000 km betydeligt større end det statslige vejnet, der i alt udgør ca. 3.800 km. Til gengæld kører kun lidt over halvdelen af den samlede trafik på det kommunale vejnet.⁷² Dertil kommer, at en stor del af de rent kommunale infrastrukturprojekter er forholdsvis små eller vedrører vedligeholdelse af eksisterende veje.

5.1 Proces for vedtagelse af infrastrukturinvesteringer

Et projekt gennemgår typisk en proces med fem faser, inden det står klar til at blive taget i brug. Det er skitseret i figur 5.1. I dette kapitel fokuseres på fase 1 og 2, hvor det er politikerens opgave at beslutte, om et projekt skal gennemføres og i så fald i hvilken form.

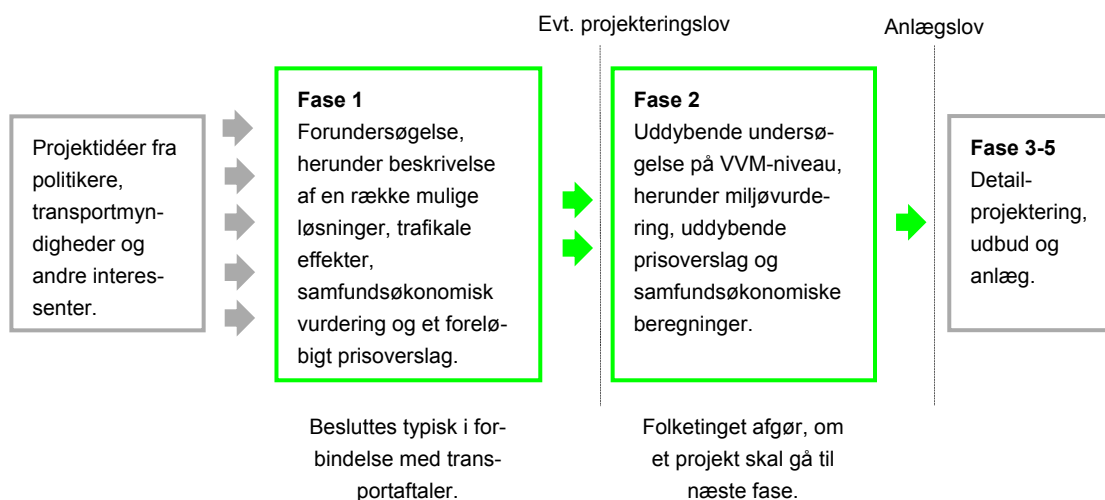
I fase 1 laves en forundersøgelse af et projekt. Det sker typisk på baggrund af en konkret politisk beslutning. Forundersøgelsen gennemføres af de relevante transportmyndigheder i samarbejde med en rådgivningsvirksomhed. Forundersøgelsen beskriver en række alternative løsninger og danner grundlag for at afgøre, om det er relevant at gå videre med uddybende undersøgelser for ét eller flere af de beskrevne alternativer. Forundersøgelserne skal blandt andet indeholde følgende:⁷³

- Løsningsalternativer med hensyn til linjeføring og funktionalitet.
- Anlægsoverslag.
- Foreløbig risikovurdering.
- Foreløbig projektorganisering.
- Samfundsmæssig begrundelse.

⁷² Se *Vejdirektoratet (2012c)*.

⁷³ Se *Transportministeriet (2010c)*.

FIGUR 5.1: DEN TYPISKE BESLUTNINGSPROCES FOR STATSLIGE INVESTERINGER I TRANSPORTINFRASTRUKTUR



Note: VVM er en forkortelse for Vurdering af Virkninger for Miljøet. Reglerne for VVM-analyser er fastlagt i VVM-bekendtgørelsen, Miljøministeriet (2010).

Kilde: Transportministeriet (2010c).

Den samfundsmæssige begrundelse skal som udgangspunkt indeholde beregninger af det forventede afkast. På baggrund af forundersøgelsen kan Folketinget afgøre, om et projekt skal gå videre til fase 2.

I fase 2 etableres et mere omfattende og uddybende beslutningsgrundlag. Blandt andet udarbejdes der en mere detaljeret opgørelse af omkostningerne og eventuelle risici, samt en analyse af projektets miljøpåvirkning. Miljøpåvirkningen beskrives i en VVM-analyse, der er en forkortelse for Vurdering af Virkninger for Miljøet. Den samfundsøkonomiske analyse opdateres på baggrund af de detaljerede opgørelser af effekterne. Derudover skal der i fase 2 angives forslag til projektets organisering og udbudsform.

De uddybende undersøgelser i fase 2 kan for større projekter tage flere år at gennemføre og være omkostningstunge – en fase 2-undersøgelse koster typisk 5-10 gange mere at gennemføre end en fase 1-forundersøgelse.⁷⁴ En af de dyrere fase 2-undersøgelser var af den kommende jernbane mellem København og Ringsted, der kostede en kvart mia. kr. at gennemføre.⁷⁵ De fleste fase 2-undersøgelser er dog ikke så omfattende. Fx er der afsat 26,7 mio. kr. til en VVM-undersøgelse af en landevej mellem Aarhus og Viborg (rute 26).⁷⁶

På baggrund af fase 2-undersøgelsen kan Folketinget give den endelige godkendelse og bevilge midler til projektet via finansloven. Der vedtages endvidere en anlægslov (eller tilsvarende hjemmel), før detailprojektering, udbudsrunder og anlægning påbegyndes.

5.2 Infrastruktur fonden og aftalen om en grøn transportpolitik

Med *Aftale om en grøn transportpolitik* i 2009 blev der etableret en Infrastruktur fond, som skal finansiere investeringer i vej- og baneprojekter frem mod 2020.⁷⁷ Ved etableringen fik fonden tilført 94 mia. kr., og efterfølgende er der tilført yderligere midler, så den i dag har

⁷⁴ Se Transportministeriet (2010e).

⁷⁵ Se Transportministeriet (2008).

⁷⁶ Se Transportministeriet (2013b).

⁷⁷ Se Regeringen (2009).

disponeret for ca. 100 mia. kr.⁷⁸ Alle midlerne er disponeret i række aftaler, men som følge af ny anlægsbudgettering tilføres Fonden løbende ubrugte reserver fra igangsatte projekter.

Fonden skabte i princippet en finansiel ramme for investeringer i infrastruktur. Med *Aftale om en grøn transportpolitik* blev hovedparten af midlerne samtidigt afsat eller reserveret til konkrete projekter frem til 2020. Det er imidlertid ikke altid, at der på denne måde indgås aftale om flere større infrastrukturprojekter på én gang. En del projekter godkendes enkeltvis eller i mindre pakker, når der kan skabes enighed om finansiering. Det fremgår af nedenstående tabel, der viser de forskellige transportaftaler fra 2002 til i dag, som indeholder anlægsinvesteringer.

TABEL 5.1: POLITISKE AFTALER OM ANLÆGSINVESTERINGER PÅ TRANSPORTOMRÅDET, 2002-2013.

AFTALE OM ...	ÅR	ANLÆGSUDGIFTER (MIA. KR.)	ANTAL PROJEKTER
Trafik 2003	2003	6,1	8
Trafikområdet	2005	4,1	2
Udvidelse af Metroen mv.	2006	22,4	1
Trafik for 2007	2006	8,2	10
Trafik for 2008	2008	0,3	1
Fast forbindelse over Femern Bælt	2008	49,2	2
Motorvejen Funder-Låsby*	2008	6,6	1
En grøn transportpolitik*	2009	21,6	8
En moderne jernbane*	2009	11,8	2
Bedre veje*	2009	7,9	9
Elektrificering af jernbanen mv.*	2012	1,8	2
Bedre cykeltrafik mv.*	2012	0,3	1
Finansloven 2013	2012	0,6	1
En ny Storstrømsbro mv.*	2013	6,2	7
Linjeføring for Holstebromotorvejen*	2013	3,9	1
Harmonisering af beskattningen i Nordsøen	2013	28,5	1
Finansloven 2014	2013	1,1	1

Note: Transportaftaler med konkrete beslutninger om anlægsinvesteringer for vej og bane foretaget i perioden november 2001 – oktober 2013. Anlægsudgifterne er angivet i løbende priser. Tabellen angiver de statslige bidrag samt de totale anlægsudgifter for projekterne Femern Bælt og Metroen. Aftaler markeret med (*) er finansieret via Infrastrukturfonden. Derudover blev en række igangværende projekters bevilling lagt ind under Infrastrukturfonden ved dens oprettelse, jf. bilag 1 i Aftaler om en grøn transport politik, Regeringen (2009b).

Kilde: Transportministeriet (2013d) og Regeringen (2013).

⁷⁸ Se Transportministeriet (2013c).

I forbindelse med aftalen om en grøn transportpolitik blev der aftalt det princip, at der holdes mindst et årligt møde om status for den rullende planlægning, og at parterne hvert andet år får mulighed for at tage stilling til de konkrete anlægsprojekter, hvor der foreligger beslutningsgrundlag. Som det fremgår af tabel 5.1, har det ikke forhindret, at der er indgået politiske aftaler om nye investeringer i de mellemliggende perioder. Fordelen ved ikke at følge en stringent planlægningsprocedure er, at den er fleksibel og nemt kan justeres i forhold til aktuelle behov og politiske prioriteringer. Ulempen kan være, at man ikke får lavet en prioritering på tværs af projekter.

Det gør man derimod i højere grad i Sverige, hvor man arbejder med langsigtede transportplaner, der dækker en periode på lidt over ti år og opdateres omtrent hvert femte år. Den svenske regering har dog stillet forslag om at ændre proceduren, så der fremover udarbejdes seksårsplaner.⁷⁹ Når der skal prioriteres, hvilke projekter der skal være med i planerne, lægges der vægt på det samfundsøkonomiske afkast.⁸⁰

Den svenske regering er ikke politisk bundet af planerne og har derfor mulighed for at gennemføre andre projekter end planlagt, hvis det efterfølgende viser sig hensigtsmæssigt. Fordelen ved denne form for planlægning er bl.a., at der på ét tidspunkt bliver prioriteret mellem forskellige projekter. Det kan betyde, at det bliver mere synligt, hvis der vælges projekter med lavt samfundsøkonomisk afkast. Det er sværere at gennemskue, når projekterne vedtages enkeltvis.

Der sker dog også langsigtet planlægning i Danmark. Både Infrastrukturkommissionen (år 2006-2008) og Trængselskommissionen (år 2012-2013) har haft til formål at påpege langsigtede udfordringer for infrastrukturen og komme med forslag til at imødegå dem. Et andet eksempel er de *strategiske analyser*, hvor de overordnede trafikale udfordringer og løsningsmuligheder på længere sigt kortlægges for hovedstadsområdet, Jylland og forbindelsen mellem Øst- og Vestdanmark. Analyserne kan være med til at sikre, at der sker en sammenhængende planlægning og prioritering mellem en række større anlægsprojekter.

På projektniveau kan prioriteringen synliggøres ved at vise forskellige løsninger sammen. Det er eksempelvis gjort med undersøgelserne af letbaner i Aalborg og langs med Ring 3 i København.⁸¹ Her er projekterne vist side om side med et alternativ i form af en højklasset busløsning. Når der på denne måde anvises flere alternativer sammen, bliver konsekvenserne af at vælge et projekt med lavt samfundsøkonomisk afkast mere synligt.

Produktivtetskommissionen anbefaler, at politikerne, når de forelægges samfundsøkonomiske analyser af projekter med lavt samfundsøkonomisk afkast, får anvist alternativer med højere afkast, som opfylder omtrent samme formål. Eksempelvis kan afkastet ved en højklasset busløsning, BRT, og en letbane angives i samme beslutningsgrundlag. Det kan gøre det mere tydeligt for beslutningstagerne, hvad alternativet til et givet projekt er.

Infrastrukturprojekter kan bestå af delelementer, der hver for sig har varierende samfundsøkonomisk afkast. Når delelementerne kan udføres hver for sig, er det muligt at opgøre de samfundsøkonomiske afkast for hvert delelement, såvel som for det samlede projekt. Det er blandt andet gjort i forbindelse med analysen af elektrificeringen af banenettet, hvor det samfundsøkonomiske afkast ved elektrificering blev opgjort på enkeltstrækninger.⁸² Produktivtetskommissionen anbefaler, at de samfundsøkonomiske konsekvenser af at udelade delelementer af et større projekt så vidt muligt belyses. Det giver mulighed for at reducere omkostningerne og dermed øge det samfundsøkonomiske afkast.

⁷⁹ Se Sveriges Regering (2012).

⁸⁰ Se Eliasson & Lundberg (2012).

⁸¹ Se Letbanesekretariatet (2013) og Transportministeriet (2010f).

⁸² Se Banedanmark (2011b).

For langt de fleste projekter, der vedtages af staten, bliver det samfundsøkonomiske afkast beregnet. Der er dog nogle få projekter, der bliver vedtaget uden, at det samfundsøkonomiske afkast er opgjort. Det gælder typisk mindre projekter, men i nogle tilfælde kan det være væsentlige investeringer. Et eksempel er Odins Bro i Odense til 538 mio. kr., hvor staten på finansloven for 2010 har bidraget med 125 mio. kr.⁸³ Et andet eksempel er beslutningen om at opføre en ny delvist brugerbetalt bro ved Frederikssund, hvor der i beslutningsgrundlaget alene er foretaget en beregning af det samfundsøkonomiske afkast uden brugerbetaling.⁸⁴ Det samme er tilfældet for analysen af en havnetunnel i København, hvor brugerbetaling er indgående behandlet, og i analysen af brugerbetaling for en ny bane- og vejforbindelse over Lillebælt. I begge disse analyser er det samfundsøkonomiske afkast ved indførelse af brugerbetaling ikke beskrevet. Det gør det umuligt at se, hvilken betydning finansieringsmodellen har for det samfundsmæssige afkast af investeringerne.⁸⁵

Når der indføres brugerbetaling, medfører det, at færre trafikanter får glæde af forbindelsen. Det trækker i retning af et dårligere samfundsøkonomisk resultat. Til gengæld sparer staten udgifter. Dermed behøver staten ikke at opkræve så meget i skatter, der forvrider arbejdsudbuddet. Det trækker i retning af en større samfundsøkonomisk gevinst. En vurdering af det samlede samfundsøkonomiske resultat af at vedtage brugerbetaling kræver derfor, at der foretages en beregning af det samfundsøkonomiske afkast med brugerbetaling.

Når det samfundsøkonomiske afkast ikke opgøres, er det svært at foretage en prioritering af de offentlige midler. Produktivitetskommissionen anbefaler, at der udarbejdes samfundsøkonomiske analyser på alle infrastrukturprojekter under hensyn til omkostningerne ved at udføre analyserne. Det gælder også alternativer med brugerbetaling. Det samfundsøkonomiske afkast kan tit beregnes, uden at det kræver store ekstraressourcer, da der ofte allerede er beregnet anlægsoverslag og konsekvenser for trafikken.

I nogle situationer kan det være dyrt at udarbejde analyser – og især fase 2-undersøgelser kan være omkostningsfulde. Der skal derfor fortsat ske en skarp prioritering af de offentlige midler, der anvendes i planlægningsfasen. Omvendt kan de samfundsøkonomiske gevinster ved at vælge den optimale løsning være store og i sidste ende overskygge de indledende omkostninger til undersøgelser mv.

5.3 Ny anlægsbudgettering

I oktober 2006 blev der indført nye regler for budgettering af anlægsprojekter på vej- og banerområdet.⁸⁶ Med ny anlægsbudgettering blev der indført nye regler for ekstern kvalitetssikring af større projekter og håndtering af risiko.

Baggrunden for indførelsen af de nye regler var, at der i en årrække havde været betydelige budgetoverskridelser på en række anlægsprojekter. Statsrevisorerne opgjorde således, at ud af 17 vej- og baneprojekter af varierende størrelse, der blev færdiggjort i årene 2003-2007, havde de otte budgetoverskridelser på mere end ti pct. Det tilsvarende tal for en række andre ministerier var to ud af 32 bygge- og anlægsprojekter.⁸⁷ Internationale undersøgelser har peget på, at der er en generel tendens til at undervurdere anlægsoverslag.⁸⁸

Formålet med den eksterne kvalitetssikring er at højne kvaliteten af beslutningsgrundlaget. Det gøres ved, at der foretages en uafhængig vurdering af projektets anlægsoverslag, den trafikale og tekniske løsningmodel, projektets organisering, samfundsøkonomi, mv. Den eksterne kvalitetssikring foretages for alle projekter, der er større end 250 mio. kr. i anlægs-

⁸³ Se *Transportministeriet (2013b)*.

⁸⁴ Se *Sund & Bælt (2011)*.

⁸⁵ Se *Transportministeriet (2013e)*, *COWI (2013)* og *Vejdirektoratet (2013b)*.

⁸⁶ Se *Transport- og Energiministeriet (2006)*.

⁸⁷ Se *Statsrevisorerne (2008)*.

⁸⁸ Se fx *Flyvbjerg (2004)*.

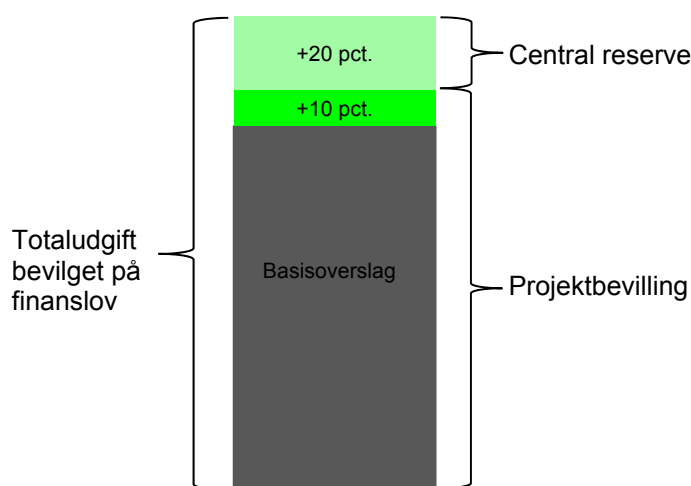
omkostninger inkl. korrektionsreserver, og gennemføres både for beslutningsgrundlag på niveau 1 (forundersøgelser mv.) og på niveau 2 (VVM-undersøgelser).⁸⁹

Formålet med de nye regler for risikohåndtering er at undgå situationer med gentagne budgetoverskridelser. De nye regler indebærer, at der som en del af beslutningsoplægget udarbejdes et basisoverslag over omkostningerne ved projektet. Basisoverslaget beregnes på baggrund af estimater over mængder og erfaringsbaserede priser. I fase 1-undersøgelser tillægges basisoverslaget 50 pct., mens det i fase 2-undersøgelser tillægges 30 pct. Det lavere tillæg i fase 2 skal afspejle, at beslutningsoplægget er betydeligt mere detaljeret, og at risikoen derfor er mindre.

Når et projekt vedtages i Folketinget på et fase 2-beslutningsgrundlag, sker det på baggrund af basisoverslaget plus en reserve på 30 pct. Det vil også være den bevilling, der fremgår af finansloven. Basisoverslaget plus en reserve på ti pct. kaldes projektbevillingen og kan disponeres over af den institution, der står for detailprojektering og for at udbyde anlægsopgaven. Det kan fx være Vejdirektoratet ved vejprojekter. De resterende 20 pct. samles i en central reserve i Transportministeriet, der anvendes til at dække budgetoverskridelser ud over projektbevillingen. Det er vist i figur 5.2. Den centrale reserve virker som en fælles reserve for alle anlægsprojekterne. Projekter, der overskrider basisoverslaget med mere end 10 pct., kan trække på den fælles centrale reserve. Også selvom overskridelsen er mere end 30 pct. af basisoverslaget. Herved sikres det, at der samlet set er afsat nok midler til at gennemføre anlægsprojekterne.

Fornyelses- og vedligeholdelsesprojekter samt mindre anlægsprojekter, der er finansieret via puljebevillinger, er ikke omfattet af ny anlægsbudgettering. Her vil totaludgiften alene udgøres af basisoverslaget plus ti pct. i puljereserve.⁹⁰

FIGUR 5.2: OVERSICHT OVER ANVENDELSE AF RISIKOTILLÆG VED ANLÆGSPROJEKTER

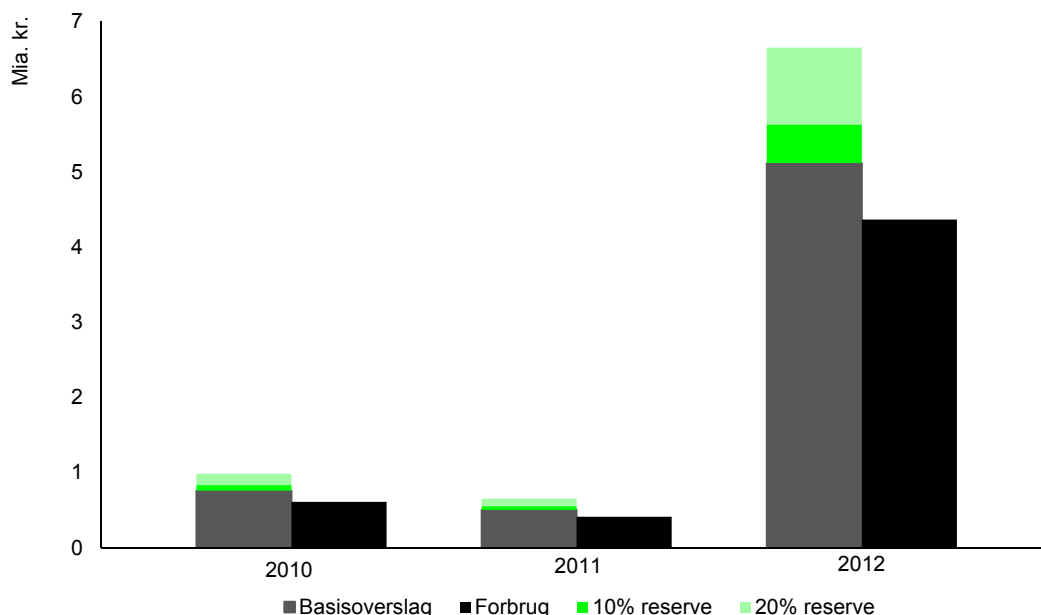


Kilde: Transportministeriet (2010c).

⁸⁹ Se Transportministeriet (2010d) og Transportministeriet (2011a).

⁹⁰ Se Transportministeriet (2010c).

FIGUR 5.3: FORBRUG PÅ AFSLUTTEDE VEJANLÆG I FORHOLD TIL BASISOVERSLAG OG RESERVER.



Note: Det viste forbrug er opgjort i årets priser. Årstallet angiver åbningsår for projekterne. For 2012 er forbruget opgjort per 30. september 2013 på baggrund af særopgørelse fra Transportministeriet. Det endelige forbrug for 2012 opgøres primo 2014.
 Kilde: Transportministeriet (2013b), Transportministeriet (2012) og Transportministeriet (2011b).

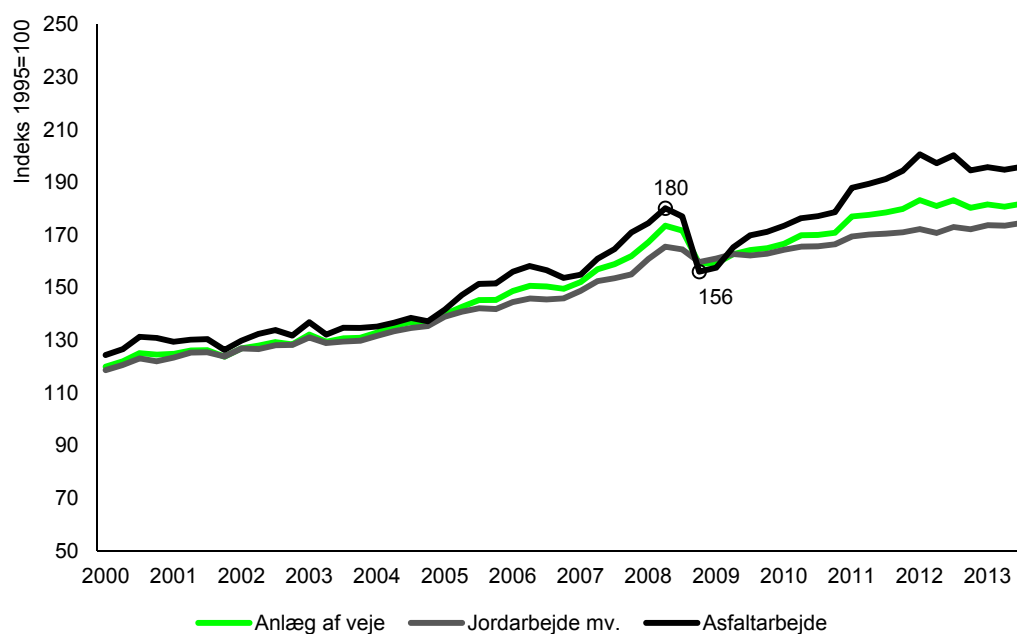
Et træk på den centrale anlægsreserve kræver godkendelse. Godkendelsen foretages af Transportministeriets departement, hvis trækket højest er en fjerdedel af projektets bidrag til den centrale reserve, og af både Transportministeriet og Finansministeriet, hvis trækket er større. Overskrider et anlægsprojekt totalbevillingen med mere end ti mio. kr., eller ti pct. hvis det drejer sig om anlægs- og fornyelsesprojekter under Banedanmark, skal overskridelsen forelægges Folketingets Finansudvalg. Ved udmøntning af reserver stilles skærpede krav til dokumentation, så årsagen til projektets budgetoverskridelse klart fremgår.

I det omfang risikotillægget på 30 pct. afspejler den gennemsnitlige risiko, vil besparelser på den centrale reserve udjævnes af budgetoverskridelser på andre projekter. Det ser ikke ud til at være tilfældet, hvis man ser på de vejprojekter, der er vedtaget efter 2007, hvor ny anlægsbudgettering trådte i kraft. I alt er 14 vejprojekter, der er budgetteret efter ny anlægsbudgettering, afsluttet i årene 2010-2012. I gennemsnit kostede projekterne 84 pct. af de beregnede basisoverslag. Det er vist i figur 5.3. Det inkluderer fire projekter, der har fået tilskud fra den centrale reserve. Heraf er to af projekterne reelle fordyrelser.

I alt er der for de 14 vejprojekter, der blev afsluttet i 2010-2012, anvendt tre mia. kr. mindre end totalbevillingerne, der blev afsat på finansloven. Heraf er der overført 1,9 mia. kr. til nye anlægsprojekter. Resten er gemt i den centrale reserve til eventuelle budgetoverskridelser på fremtidige projekter. Forslaget til finanslov for 2014 indebærer, at ubrugte reserver frem til 2020 finansierer en øget vedligeholdelsesindsats på jernbanen og vejnettet for i alt 6,1 mia. kr.⁹¹ I det omfang, det er nødvendigt at bruge reserven til anlægsprojekter, reduceres vedligeholdelsesindsatsen. Produktivitetskommissionen finder det u hensigtsmæssigt, hvis dette medfører, at vedligeholdelsesindsatsen ikke sker efter en optimal vedligeholdelsesplan, der giver de laveste vedligeholdelsesomkostninger.

⁹¹ Se Transportministeriet (2013c).

FIGUR 5.4: OMKOSTNINGSINDEKS FOR ANLÆG



Kilde: Danmarks Statistik Tabel BYG6.

I de situationer, hvor reserverne ikke bliver anvendt, er der tradition for, at det politiske flertal, der har vedtaget anlægget og finansieringen af det, kan disponere over pengene til andre infrastrukturprojekter. Overførsel af ubrugte midler fra den centrale reserve sker dog ikke med det samme, da formålet med reserven er at udligne budgetoverskridelser mellem projekter, der nogle gange færdiggøres i forskellige år.

En af forklaringerne på de ubrugte reserver kan være den økonomiske krise. Generelt er byggeriet konjunkturfølsomt, og mindre aktivitet kan have været medvirkende til, at de opnåede entreprenørkontrakter i gennemsnit har ligget under basisoverslagene. Omkostningsindeksene for anlæg faldt markant i 2008, som det fremgår af figur 5.4. Omkostningsindekset for asfaltarbejde, som var det, der faldt mest, faldt med 13 pct., hvor det årene forinden var steget med syv pct. årligt.⁹² De seneste konjunkturbetingede prisfald svarer nogenlunde til det, der er sparet på vejprojekterne i forhold til basisoverslagene. Det ser derimod ikke ud til, at ændringerne i priserne kan begrunde de uudnyttede reserver.

Der er kun afsluttet 14 af de projekter, der er budgetteret under ny anlægsbudgettering. Det er derfor usikkert, om der også fremover kan forventes et lige så stort tilbageløb fra ubrugte reserver, hvis der fortsat budgetteres med et tillæg på 30 pct.

Et argument for at tilbageføre ubrugte reserver til nye projekter er, at det skaber et incitament til at minimere omkostningerne i anlægsfasen, når ubrugte reserver bruges i sektoren. Det kan ses i sammenhæng med Infrastruktur fonden, hvor det på forhånd er aftalt, at der skal anvendes et bestemt beløb i transportsektoren. Det er ikke afklaret, om incitamentet har en reel betydning for adfærden. Der findes desuden andre incitamentsfremmende redskaber

⁹² Omkostningsindekset for asfaltarbejde (Danmarks Statistik BYG6) faldt 13 pct. fra 2. til 4. kvartal i 2008. Den årlige stigning i indekset fra 2. kvartal 2005 til 2. kvartal 2008 var på syv pct.

som fx de eksisterende resultatkontrakter, der kan skabe stærke incitamenter for de styrelser, der sørger for at realisere projekterne.

Når ubrugte reserver anvendes til nye projekter, kædes finansieringen af det nye projekt indirekte sammen med det gamle projekt. Det kan skabe overforbrug, hvis det er nemmere at argumentere for finansiering til det gamle projekt end til de nye projekter. Det kan fx være tilfældet, når der er behov for en ny Storstrømsbro, eller signalerne på jernbanen er forældede. Når reserverne anvendes automatisk, kan det betyde, at der ikke bliver foretaget en afvejning af, om pengene bedre kan bruges på andre områder end i transportsektoren. Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at ubrugte reserver ikke per automatik går til nye infrastrukturprojekter. I de tilfælde, hvor de gør, anbefaler Kommissionen, at det sker ud fra en samfundsøkonomisk prioritering.

Ved en revidering af ny anlægsbudgettering kan man med fordel overveje at revidere korrektionsreserverne. I de samfundsøkonomiske analyser bør korrektionstillægget alene korrigerer for systematisk forkerte vurderinger af basisoverslagene. I totalbevillingerne på finansloven kan der argumenteres for, at den politiske proces lettes, hvis der overbudgetteres, da det dermed kan undgås, at der skal laves tillægsbevillinger i form af aktstykker i løbet af finansåret. I udgangspunktet må målet dog være, at totalbevillingerne afspejler det bedste skøn over de gennemsnitlige omkostninger.

I det omfang, der er forskelle i risikoen mellem projekter, er det oplagt at anvende differentierede korrektionsreserver. I Storbritannien er man ved at revurdere, hvilke korrektionsreserver, der skal anvendes til anlægsprojekter på transportområdet. Her forventes det, at der fremover indføres korrektionsreserver, der er differentieret efter transportformer og projekttyper.⁹³ En differentiering af korrektionsreserverne kræver dog, at der er tilstrækkeligt evidens for systematiske forskelle i risikoen mellem forskellige typer af investeringer.

⁹³ Se *Department for Transport (2011b)*.

Del 2

Digital
infrastruktur //

Del 2: Konklusioner //

- Den digitale infrastruktur muliggør tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd.
- En række internationale studier har fundet positive produktivitetseffekter af den digitale infrastruktur.
- Effekterne relaterer sig primært til, hvor stor en andel af husholdninger og virksomheder, der har bredbånd. Produktivitetseffekterne af højere kapacitet på eksisterende forbindelser er mindre veldokumenterede.
- I øjeblikket synes efterspørgslen efter bredbåndskapacitet ikke at følge med udbuddet.
- Rammevilkårene for etablering af digital infrastruktur og konkurrencen mellem de tjenesteudbydende selskaber er afgørende for, om infrastrukturen udbygges og anvendes hensigtsmæssigt.

Kapitel 6

Digital infrastruktur og produktivitet

Den digitale infrastruktur muliggør tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd. Udviklingen af digital infrastruktur er en vigtig kilde til vækst i produktiviteten, da den påvirker den måde, hvorpå erhvervslivet og den offentlige sektor producerer sine varer og tjenester.

BOKS 6.1: VIDEN OM DIGITAL INFRASTRUKTUR OG PRODUKTIVITET

Produktivitetskommissionens anbefalinger til at styrke Danmarks produktivitet gennem digital infrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Den digitale infrastruktur består primært af kobbernet, fibernet, kabel-tv-net og de mobile netværk.
- De digitale infrastrukturer har gennemgået en hastig udvikling gennem de seneste 15 år og kan hver især understøtte flere forskellige tjenester.
- Den digitale infrastruktur muliggør tjenester som fastnet- og mobiltelefoni, kabel-tv og bredbånd.
- Den digitale infrastruktur og de tjenester, som infrastrukturen muliggør, har stor betydning for den måde, hvorpå erhvervslivet og den offentlige sektor producerer sine varer og tjenester.
- En række internationale studier har fundet positive produktivitetseffekter af den digitale infrastruktur. Effekterne relaterer sig primært til, hvor stor en andel af husholdninger og virksomheder, der har bredbånd. Produktivitetseffekterne af højere kapacitet på allerede eksisterende forbindelser er mindre veldokumenterede.
- En stor del af de tjenester, der understøttes af den digitale infrastruktur, er underholdningstjenester uden direkte virkning på produktiviteten.

Den digitale infrastruktur har afgørende betydning for den måde, hvorpå vi kommunikerer over afstande. Fra telefonen blev udbredt og frem til i dag, er der sket en rivende udvikling. I denne rapport fokuserer vi primært på bredbånd, der gør det muligt at sende store mængder af data over lange afstande stort set uden forsinkelse. Det har på en lang række områder haft fundamental betydning for den måde, vi arbejder på, og på indretningen af vores samfund i det hele taget. På den baggrund er der grund til at tro, at udbygningen af den digitale infrastruktur har været en væsentlig drivkraft bag produktivitsudviklingen i de seneste årtier.

Udviklingen inden for den digitale infrastruktur hænger sammen med den generelle tendens til øget it-anvendelse i virksomhederne. Som Produktivitetskommissionen diskuterer i sin Analyserapport 1, *Danmarks produktivitet – hvor er problemerne?*, finder en række studier, at øget it-anvendelse styrker virksomhedernes produktivitet. Der er samtidigt indikationer på, at de amerikanske virksomheder har været bedre end de europæiske til at anvende it.

Det gælder også, når der specifikt ses på anvendelser af internettet. Varian m.fl. (2002) finder således, at de amerikanske virksomheder i 2001 i højere grad anvendte internet-baserede løsninger end virksomheder i Frankrig, Storbritannien og Tyskland. Det gælder især virksomheder inden for engros- og detailhandel og inden for telekommunikation. Engros- og detailhandel er netop en sektor, hvor produktivitsudviklingen i USA har været stærkere end i de fleste andre lande. På den baggrund kan forskelle i anvendelse af den digitale infrastruktur være en af faktorerne bag det europæiske produktivitetsefterslæb.

Denne del af Analyserapport 5 er opdelt i tre kapitler. I dette kapitel gennemgås de vigtigste anvendelser og typer af digital infrastruktur. Desuden indeholder kapitlet en diskussion af de økonomiske effekter af bredbåndsanvendelse med særligt fokus på produktivitet. Kommissionens anbefalinger vedrørende den digitale infrastruktur fremgår af kapitel 7 og 8. Anbefalingerne i kapitel 7 fokuserer på, hvordan det bedst sikres, at infrastrukturen har en passende kapacitet i forhold til behovet, mens anbefalingerne i kapitel 8 vedrører konkurrencesituationen på området.

6.1 Anvendelser af digital infrastruktur

I starten blev internettet primært brugt til at sende e-mails og til at få adgang til informationer og nyheder. Adgangen til nettet fandt sted via såkaldte dial-up forbindelser med stærkt begrænset kapacitet sammenlignet med nutidens bredbåndsforbindelser.⁹⁴ I takt med den teknologiske udvikling har internetadgang fået stadigt større betydning for husholdninger og virksomheder. I dag foregår en stor del af borgernes kontakt til det offentlige eksempelvis over nettet, ligesom en stigende del af husholdningernes forbrug finder sted som e-handel.

Virksomhederne har ligeledes taget bredbånd til sig, og i dag har 92 pct. af danske virksomheder med over ti ansatte eksempelvis en hjemmeside. Hjemmesiderne bruges bl.a. til at markedsføre virksomhedernes produkter, men også fx i forbindelse med rekruttering af nye medarbejdere og servicering af kunder. Virksomheder bruger også bredbånd mere direkte i produktionen, eksempelvis til kommunikation mellem medarbejdere og mellem enheder med forskellig geografisk lokalisering og med andre virksomheder. Ligesom for husholdningernes vedkommende spiller bredbåndsbaseret kommunikation desuden en væsentlig rolle i forbindelse med virksomhedernes kontakt med det offentlige.⁹⁵

Mange anvendelser af internettet stiller ikke store krav til den bredbåndskapacitet, der er til rådighed. I de senere år har adgangen til bredbåndsforbindelser med stadigt større kapacitet imidlertid givet basis for en række nye tjenester. Blandt de vigtigste er transmission af levende billeder og lyd, som bruges i en række sammenhænge både erhvervsmæssigt og privat.

Internetbaserede videotjenester forbindes ofte primært med underholdning uden direkte effekt på produktiviteten. I dag er det muligt at se live-tv via internettet, ligesom en lang række tv-stationer lægger deres programmer på nettet, efter de er vist, så de kan ses, når brugerne ønsker det. Desuden giver tjenester som Netflix online adgang til en lang række film og serier mv., og tjenester som YouTube har gjort det muligt for almindelige borgere at offentliggøre deres egne videoer på internettet. Udviklingen i bredbåndskapacitet har også føjet en videodimension til den almindelige telekommunikation via tjenester som Skype.

Videokommunikation kan imidlertid anvendes til meget andet end underholdning. Eksempelvis benytter virksomhederne sig i stigende grad af videokonferencer. Ligesom e-mail har fortrængt fysiske breve, kan videokonferencer i stigende omfang erstatte fysiske møder. Det vil medføre tidsmæssige og økonomiske besparelser, og den mindskede rejseaktivitet vil have gunstige miljøeffekter.

⁹⁴ Betegnelsen bredbånd anvendes af eksempelvis Eurostat om forbindelser med en kapacitet på mindst 144 kbit/s.

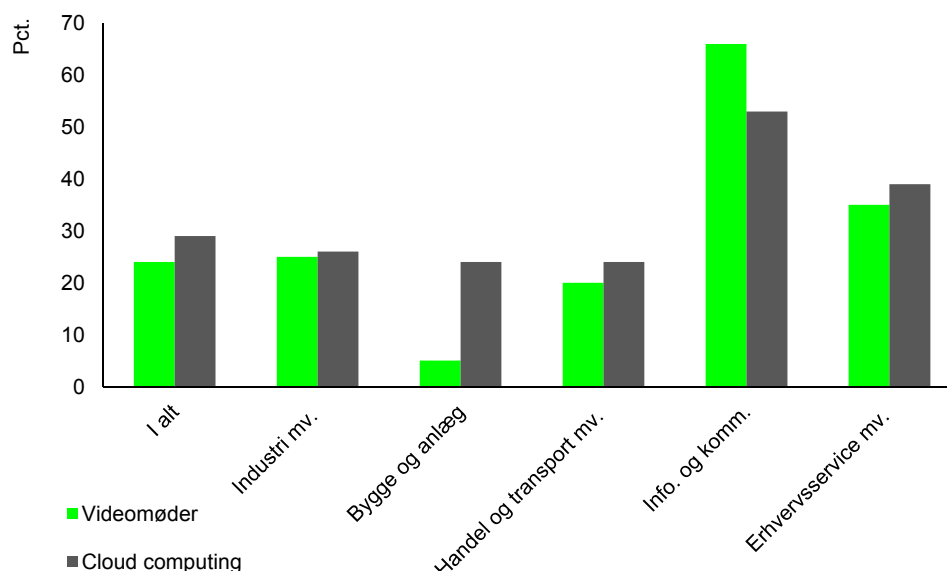
⁹⁵ Se Danmarks Statistik (2013a) for en oversigt over danske virksomheders it-anvendelse.

Bredbåndsbaseret videokommunikation kan også anvendes i forbindelse med borgernes kontakt med det offentlige. Potentialet kan især være stort inden for telemedicin, hvor eksempelvis rutinemæssige konsultationer med lægen kan foretages over videolink. I den forbindelse kan internettet også anvendes til at overføre data ved helbredstjek såsom blodtryksmålinger, som patienten kan udføre på sig selv.⁹⁶ Der er således et produktivitetspotentiale i anvendelse af videokommunikation i både den private og den offentlige sektor.

Traditionelt har det været et krav for at anvende en konkret software, at den er installeret på brugerens computer. Virksomhederne benytter sig imidlertid i stigende grad af cloud computing, hvor softwaren i stedet for at være installeret på de enkelte brugeres computere ligger i "skyen". Mere konkret er brugerne via internettet i forbindelse med en central server, hvor softwaren er installeret. På den måde køber virksomhederne adgang til den nødvendige software som en tjenesteydelse i stedet for at installere en softwarepakke på sine egne computere.

Cloud computing har en række potentielle fordele, ikke mindst for mindre virksomheder. Bl.a. kan det reducere kravene til virksomhedens it-kompetencer, ligesom hardware-kravene reduceres af, at programmerne ikke skal afvikles på virksomhedens egne computere. Desuden muliggør cloud computing en fleksibel tilpasning af antallet af licenser i takt med, at en given software skal anvendes af flere eller færre ansatte. Betydningen af dette er dog usikker, da en virksomheds licens til en given software ofte omfatter alle dens medarbejdere. Cloud computing udjævner derudover virksomhedernes it-omkostninger over tid og sikrer, at de nyeste versioner af programmerne altid er til rådighed.

FIGUR 6.1: ANDEL AF VIRKSOMHEDER MED OVER TI ANSATTE, DER I 2013 HAR ANVENDT VIDEOMØDER OG CLOUD COMPUTING



Kilde: Danmarks Statistik (2013a).

⁹⁶ Se Regeringen, KL og Danske Regioner (2013) for en præsentation af den fællesoffentlige strategi for digital velfærd.

Ifølge Nexia (2012) er der mindre virksomheder, som har reduceret deres it-omkostninger med mere end 40 pct. ved overgang til cloud-baserede tjenester. Figur 6.1 viser på tværs af brancher, hvor stor en andel af virksomheder med over ti ansatte, der i 2012 har benyttet sig af videokonferencer og cloud computing.

Også udbredelsen af machine-to-machine-kommunikation (M2M-kommunikation), hvor maskiner kommunikerer med hinanden uden menneskelig indblanding, er stigende. Et eksempel kan være en teknologi, der er installeret i forbrugerens hjem, og som automatisk aflæser strømforbruget og sender det ind til energiselskabet. Et andet eksempel er Radio Frequency Identification, der muliggør automatisk identifikation af objekter via radiobølger.

I arbejdsmæssig sammenhæng har bedre digital infrastruktur desuden gjort det muligt for mange mennesker at arbejde hjemmefra. Det påvirker muligvis ikke den målte produktivitet direkte, men øger fleksibiliteten.

6.2 Bredbåndsteknologier og kapacitet

Digital kommunikation kan grundlæggende finde sted over fysiske og mobile netværk, hvor de fysiske net står for langt størstedelen af trafikken. I Danmark anvendes på nuværende tidspunkt primært tre typer af fysiske netværk, nemlig kobbernet, fibernet og kabel-tv-net. De mobile netværk kan også opdeles på forskellige typer, men betragtes i det følgende under ét.

Kommunikation via internettet involverer dels, at brugeren modtager data fra nettet (downstream), og dels at der sendes data fra brugerens computer ud på nettet (upstream). Traditionelt har behovet for downstreamkapacitet været langt det største. Eksempelvis er langt den største del af datatrafikken ved almindelig surfing på internettet og transmission af film og tv downstream.

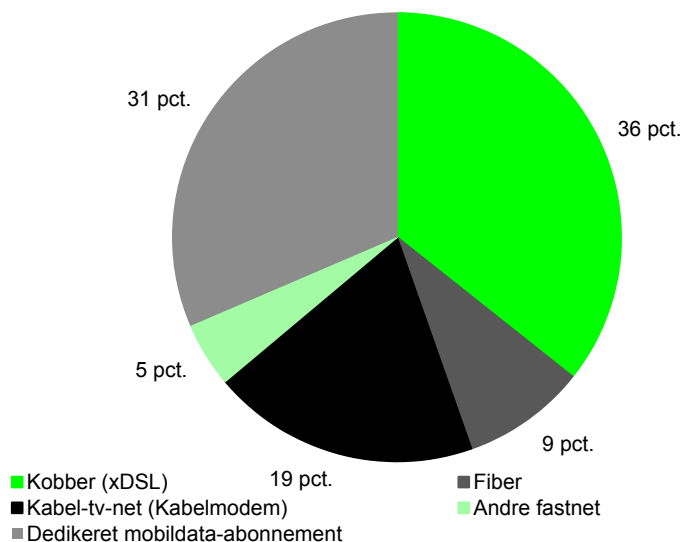
Nyere tjenester som videokonferencer og cloud computing stiller derimod også betydelige krav til upstreamkapaciteten. Hvis cloud computing anvendes via en forbindelse med begrænset kapacitet en af vejene, vil kommunikationen mellem brugeren og den server, hvor softwaren ligger, blive forsinket. Forsinkelsen bliver mindre i takt med, at kapaciteten på infrastrukturen øges. For cloud computing gælder det derfor, at mere kapacitet altid er bedre. Ved videokonferencer afhænger kapacitetskravet derimod af kvaliteten af den streamede video. Både cloud computing og videokonferencer stiller ligesom videobaseret kontakt med det offentlige krav til, at den digitale infrastruktur fungerer stabilt uden udfald.

Kapaciteten i en internetforbindelse måles i megabit per sekund, Mbit/s.⁹⁷ De højeste kapaciteter kan opnås på fibernet efterfulgt af kabel-tv-nettet, mens kobbernettet har den laveste kapacitet. Den opnåelige kapacitet på kobbernettet har dog vist sig betydeligt større, end man tidligere troede muligt.

Etableringen af kobbernettet blev påbegyndt i slutningen af 1800-tallet med telefoni for øje. Nettet er ejet af TDC og når ud til alle husstande og virksomheder i landet. Det var den første teknologi, der blev anvendt til internet, og 36 pct. af danskernes bredbåndsabonnementer er baseret på kobber, når der ses bort fra mobile abonnementer med tilknyttet dataforbrug, jf. figur 6.2. Kobberbaserede bredbåndsforbindelser udbydes af TDC, men også af konkurrerende teleselskaber, der betaler TDC for at anvende netværket på betingelser, der er reguleret af Erhvervsstyrelsen. TDC er som følge af sin stærke markedsposition ifølge teleloven forpligtet til at give konkurrerende selskaber adgang til sit net.

⁹⁷ En bit (forkortelse af det engelske udtryk binary digit) er et binært ciffer, dvs. at det kan antage værdien 0 eller 1. En kapacitet på 1 Mbit/s svarer til, at der kan overføres omtrent 1 million bits per sekund, mens der med en kapacitet på 1 Gbit/s kan overføres omtrent 1 milliard bits per sekund.

FIGUR 6.2: FORDELING AF BREDBÅNDSABONNEMENTER PÅ TEKNOLOGIER, 2013



Note: Ud over de abonnenter, der er medtaget i figuren, er der et stort antal mobilabonnenter, der inkluderer dataforbrug.
Kilde: Erhvervsstyrelsen (2013a).

De kapaciteter, som kan transmitteres via kobbernettet, har undergået en hastig udvikling, siden internettet blev udbredt i 1990'erne. I starten havde en internetforbindelse typisk en kapacitet på 28 eller 56 kbit/s downstream, hvor de markedsførte downstreamkapaciteter på en kobber-baseret forbindelse nu typisk er på 10-30 Mbit/s.⁹⁸ Kapaciteten i en typisk kobber-baseret forbindelse er således flere hundrede gange større i dag sammenlignet med, da husholdninger og virksomheder først begyndte at få adgang til internettet.

Kobberinfrastrukturen udgøres overordnet set af en blanding af både kobber- og fiberkabler. Accessnettet, der udgør det sidste stykke ud til brugerne, består af kobberkabler. De lokale accessnet er bundet sammen af et såkaldt backbonenet, der typisk består af fiberkabler. Det er typen af kabler i accessnettet, der er afgørende for betegnelsen af den enkelte infrastruktur. Kapaciteten i en kobberforbindelse aftager betydeligt i takt med, at den afstand, som data skal transmitteres over, øges. De kapaciteter, der er til rådighed for kunderne, kan således øges ved at udbygge det fiberbaserede backbonenet og dermed reducere den strækning, der er dækket af kobber. Desuden er det muligt at "pakke" data på bestemte måder, som bedre udnytter kobberkabernes kapacitet.

Over de kommende år forventes det, at man via kobber-baserede teknologier, der er forbundet med et fiber-baseret backbonenet, vil kunne opnå downstreamkapaciteter på 100 Mbit/s og upstreamkapaciteter på 30-40 Mbit/s.⁹⁹ De høje kapaciteter er betingede af, at der etableres fiberforbundne kabinetter i kort afstand til slutbrugerne, hvilket kræver betydelige investeringer i ny infrastruktur.

Medio 2012 har 41 pct. af alle husholdninger og virksomheder adgang til at få en rent fiber-baseret bredbåndsforbindelse.¹⁰⁰ Denne andel angiver "homes passed", dvs. hvor der er et fiberkabel nedgravet i vejen. Det betyder, at forbrugeren mange steder skal betale for at få

⁹⁸ Se Erhvervsstyrelsen (2013a).

⁹⁹ Se Falch m.fl. (2013).

¹⁰⁰ Se Erhvervsstyrelsen (2012a).

gravet fiberen det sidste stykke ind til huset. Kun ni pct. af danskernes bredbåndsforbindelser er dog fiberforbindelser.

Det er primært energiselskaberne, der gennem de senere år har rullet fibernet helt ud til kunderne. TDC har efterfølgende købt fibernet i hovedstadsområdet af DONG, ligesom selskabet selv har etableret fibernet i forbindelse med etablering af nye bolig- og erhvervsområder i andre dele af landet. TDC har dog kun relativt få private fiberabonnenter. Omvendt har TDC på bestilling etableret skræddersyede fiber-baserede løsninger med stor kapacitet til en lang række virksomheder.

En række af de største energiselskaber betjener kunderne gennem salgsselskabet Waoo, mens de mindre energiselskaber selv står for kundebetjeningen. SE¹⁰¹ har efter købet af Stofa trukket sig ud af Waoo. I modsætning til situationen på kobbernettet er der ikke konkurrence på energiselskabernes fibernet. Energiselskabernes markedsposition er ikke stærk nok til, at de er forpligtede til at åbne deres infrastruktur for konkurrenter, og de har valgt at undlade dette.

Fibernet giver potentielt mulighed for kapaciteter på flere hundrede tusinde Mbit/s. Falch m.fl. (2013) vurderer dog, at det er utænkeligt, at almindelige husholdninger får adgang til kapaciteter på over 10.000 Mbit/s inden 2020. Fibernet er desuden karakteriseret ved, at de opnåelige downstream- og upstreamkapaciteter er stort set symmetriske.

Udbredelse af fibernet kræver store investeringer. Således har energiselskaberne siden 2005 investeret ca. ti mia. kr. i at udrulle fibernet i Danmark.¹⁰² Den Europæiske Investeringssbank vurderede i 2011, at det vil koste omtrent 28 mia. kr. at rulle fibernet ud til hele Danmark.¹⁰³ Det er på linje med skønnet fra Dansk Energi, som vurderer, at omkostningen vil være ca. 32 mia. kr.¹⁰⁴

Kabel-tv-nettet, der understøtter 19 pct. af danskernes bredbåndsabonnementer, er den tredje af de vigtige kabel-baserede teknologier. De maksimale kapaciteter, der kan opnås på kabel-tv-nettet, er højere end på kobbernettet. Omvendt er kabel-tv-nettet i modsætning til kobber og fiber en delt teknologi. Det betyder, at den kapacitet, der er til rådighed for den enkelte bruger, aftager, når nettet anvendes af flere brugere samtidigt. I lighed med kobbernettet er de opnåelige upstreamkapaciteter lavere end downstreamkapaciteterne.

Der findes metoder, hvormed den kapacitet, der er til rådighed for den enkelte bruger på kabel-tv-nettet, kan øges. Erhvervsstyrelsen forventer, at bredbåndsforbindelser via kabelmodem fremadrettet vil have et kapacitetspotentiale, der er mere sammenligneligt med fiber, og som i mindre grad vil svare til de kapaciteter, som det vil være muligt at opnå via en kobberforbindelse.¹⁰⁵ I Danmark er der to større kabel-tv-net, som ejes af henholdsvis SE via Stofa og TDC via YouSee.

Ud over de kabel-baserede teknologier er det muligt at få mobilt bredbånd. Der er forskellige mobile teknologier. Den kapacitet, der kan opnås via mobilt bredbånd, er generelt lavere end ved de faste infrastrukturer. Ligesom kabel-tv-nettet er mobilt bredbånd en delt teknologi, så kapaciteten for den enkelte bruger afhænger af hvor mange andre brugere, der anvender nettet. Mobilt bredbånd er desuden karakteriseret ved, at kapaciteten afhænger af, hvor langt brugeren er fra en sendemast.

¹⁰¹ SE hed tidligere Syd Energi.

¹⁰² Jf. <http://www.danskeenergi.dk/Holdning/Fibernet/EnergiselskabernesFibernet.aspx>.

¹⁰³ Se Hätönen (2011).

¹⁰⁴ Se Dansk Energi (2012).

¹⁰⁵ Se Erhvervsstyrelsen (2013b) og TNO (2012).

Udbredelsen af mobilt bredbånd er steget betydeligt de seneste år, og knap en tredjedel af danskernes bredbåndsforbindelser er mobile. Dertil kommer et meget stort antal abonnenter på mobiltelefoni, som også inkluderer data. Telia og Telenor ejer via et netværks-samarbejde TT-netværket, mens TDC og Hi3G ("3") hver har deres egne mobile netværk.

6.3 Bredbånd og produktivitet

Som beskrevet i afsnit 6.1 er der en række anvendelser af bredbånd, som formodes at styrke produktiviteten. For at underbygge dette gennemgås her en række studier, som mere systematisk belyser sammenhængen mellem bredbånd og økonomisk vækst og produktivitet. De fleste af studierne analyserer effekterne af udbredelsen af bredbånd, mens kun et mindre antal eksplicit ser på effekten af højere kapacitet på allerede eksisterende bredbåndsforbindelser.

Udbredelse og produktivitet

Czernich m.fl. (2011) analyserer, hvordan udbredelse af bredbånd har påvirket den økonomiske vækst i 25 OECD-lande i perioden 1996-2007. Forfatterne finder, at en stigning i udbredelsen af bredbånd på ti procentpoint i et givet land har ført til en stigning i landets årlige vækst i BNP på 0,9-1,5 procentpoint over den analyserede periode. Bredbåndsudbredelse er opgjort som antallet af bredbåndsabonnenter per indbygger. Det fremstår umiddelbart som en stor effekt, men det skal tilføjes, at den er estimeret på basis af data for en periode, hvor udbredelsen var betydeligt lavere end i dag. Rent metodemæssigt fremstår Czernich m.fl. (2011) dog som et af de grundigst udførte studier af bredbånd og produktivitet på landniveau.

At der er positive væksteffekter af bredbånd er også blevet påvist af Koutroumpis (2009) på basis af data for 22 OECD-lande i perioden 2002-2007. Der findes desuden studier, som dokumenterer en positiv effekt af bredbånd på baggrund af studier af bredbåndsudbredelse i amerikanske stater.¹⁰⁶

Både Czernich m.fl. (2011) og Koutroumpis (2009) finder, at der er positivt skalaafkast af investeringer i digital infrastruktur. Det er en indikation på netværkseksternaliteter. Netværkseksternaliteter betyder, at værdien for den enkelte husholdning eller virksomhed af at have bredbånd er større, når det samlede antal bredbåndsabonnenter når over et vist niveau. Værdien af at kunne transmittere store datamængder elektronisk er således større, når der er flere at kommunikere med. Mens Czernich m.fl. (2011) finder, at netværkseffekterne sætter ind ved udbredelse på ti abonnenter per 100 indbyggere, argumenterer Koutroumpis (2009) for, at de først er til stede ved en større udbredelse.

Der er også studier, som betragter sammenhængen mellem bredbånd og produktivitet på virksomhedsniveau. Grimes m.fl. (2012) finder, at etablering af en bredbåndsforbindelse øger en virksomheds arbejdsproduktivitet med 7-10 pct. Resultatet, som er robust på tværs af forskellige typer af virksomheder, er baseret på data for ca. 6.000 new zealandske virksomheder i årene 2005-2006. Studiet tager højde for, at det er de virksomheder, der i forvejen er blandt de mest produktive, som etablerer bredbåndsforbindelser. Dermed er det den reelle effekt af bredbånd, der estimeres.

Bertschek m.fl. (2011) studerer effekten af at etablere en bredbåndsforbindelse for tyske virksomheder i årene 2001-2003. Forfatterne finder ingen effekt af bredbånd på virksomhedernes arbejdsproduktivitet. Derimod viser resultaterne, at der er en positiv effekt på innovationsaktiviteten, så virksomheder, der var tidligt ude med at etablere bredbånd, var mere tilbøjelige til at omstrukturere deres processer og introducere nye og forbedrede produkter og tjenesteydelser. Det kan have forbedret deres produktivitet på lidt længere sigt.

¹⁰⁶ Se eksempelvis Lehr m.fl. (2005) og Crandall og Singer (2010).

Produktivitetskommissionen har ikke kendskab til studier, der specifikt finder positive produktivitetseffekter af mobilt bredbånd. Mobilt bredbånd kan imidlertid tænkes at påvirke produktiviteten ud over den almindelige effekt af øget bredbåndsudbredelse. Det skyldes, at det inden for mange erhverv er en fordel at kunne arbejde på farten. Desuden er der et stigende antal løsninger inden for eksempelvis sundheds-it og M2M-kommunikation, der bliver afhængige af stabile mobile bredbåndsforbindelser.

Bredbåndskapacitet og produktivitet

Så godt som alle husholdninger og virksomheder har i dag adgang til at få etableret en bredbåndsforbindelse, og langt de fleste virksomheder og et stort flertal af husholdningerne har benyttet sig af muligheden. Frem for at fokusere på effekten af udbredelsen af bredbånd er det derfor blevet mere relevant at belyse effekten af øget kapacitet på eksisterende forbindelser. Der er imidlertid kun få studier, som systematisk behandler sammenhængen mellem bredbåndskapacitet og produktivitet.

En undtagelse er Rohman og Bohlin (2012). Studiet er baseret på data fra Ookla, som er et firma, der tilbyder brugere at teste kapaciteten på deres egen bredbåndsforbindelse. På baggrund af disse tests konstruerer Ookla landespecifikke indikatorer for bredbåndskapacitet. Ved anvendelse af kvartalsdata for 33 OECD-lande i perioden 2008-2010 finder Rohman og Bohlin (2012), at en fordobling af bredbåndskapaciteten øger den økonomiske vækst med 0,3 procentpoint sammenlignet med væksten i startåret. Resultatet er statistisk signifikant, men den korte stikprøve gør, at yderligere analyser er påkrævet.

Guidry m.fl. (2012) vurderer effekten af fibernet ved at sammenligne 16 amerikanske byer, hvor der er udrullet fibernet, med 16 "matchende" byer. Byerne matcher hinanden i den forstand, at de er nogenlunde ens, hvad angår en række faktorer som geografisk placering, befolkning, leveomkostninger, boligpriser, kriminalitet og et mål for befolkningens koncentration. Studiet finder indikationer på positive økonomiske effekter af udbredelse af fibernet, men det er vanskeligt at koble resultaterne direkte til vækst og produktivitet.

Andre studier af effekten af bredbåndskapacitet er af mere spekulativ karakter. Analogt til de samfundsøkonomiske vurderinger af transportinfrastruktur, der behandles i del 1 af denne rapport, laver Hätönen (2011) en bag-på-konvolutten-beregning af værdien af den tid, der kan spares gennem hurtigere internetforbindelser. Hvis alle beskæftigede i EU kan spare et minut om dagen gennem hurtigere internetadgang, og værdien af en time sættes til ti euro, vil det svare til en samlet gevinst på 20 mia. euro om året. Det svarer til 0,15 pct. af EU's samlede BNP.

Ovennævnte beregning er baseret på, at højere kapacitet på nettet vil få eksisterende tjenester til at fungere med mindre ventetid. Dertil kommer besparelser i takt med, at tjenester, der ikke var mulige med traditionelt bredbånd, bliver udbredt. De små og mellemstore virksomheder i EU bruger årligt 77-108 mia. kr. på at vedligeholde deres it-infrastruktur. Hvis cloud computing antages at reducere disse omkostninger med 30 pct., vil det føre til en samlet årlig besparelse på 23-32 mia. kr. i EU.

I den danske debat om etablering af infrastruktur til højhastighedsbredbånd fremhæves undertiden en analyse af Forzatti og Mattsson (2011). Analysen skulle angiveligt vise, at der for hver krone investeret i at rulle fibernet ud til de svenske husholdninger er et samfundsøkonomisk afkast på halvanden kr. i løbet af fire år. På den baggrund konkluderer Dansk Energi (2012), at en udrulning af fibernet til hele Danmark vil kunne skabe en samfundsøkonomisk gevinst på 16 mia. kr.

Produktivitetskommissionen vurderer, at analysen i Forzatti og Mattsson (2011) ikke kan anvendes til at opgøre gevinsterne ved udrulning af fibernet i Danmark. Det skyldes bl.a., at en stor del af det beregnede afkast kommer af, at investeringer i fibernet ifølge beregninger på input-output-tabeller vil resultere i en stigning i BNP på 93 pct. af investeringen. Denne

effekt udgør størstedelen af det afkast, som forfatterne beregner. Det er imidlertid ikke et egentligt afkast men blot en indikation af, at udrulning af fibernet er arbejdskraftintensivt, mens importindholdet er beskedent.

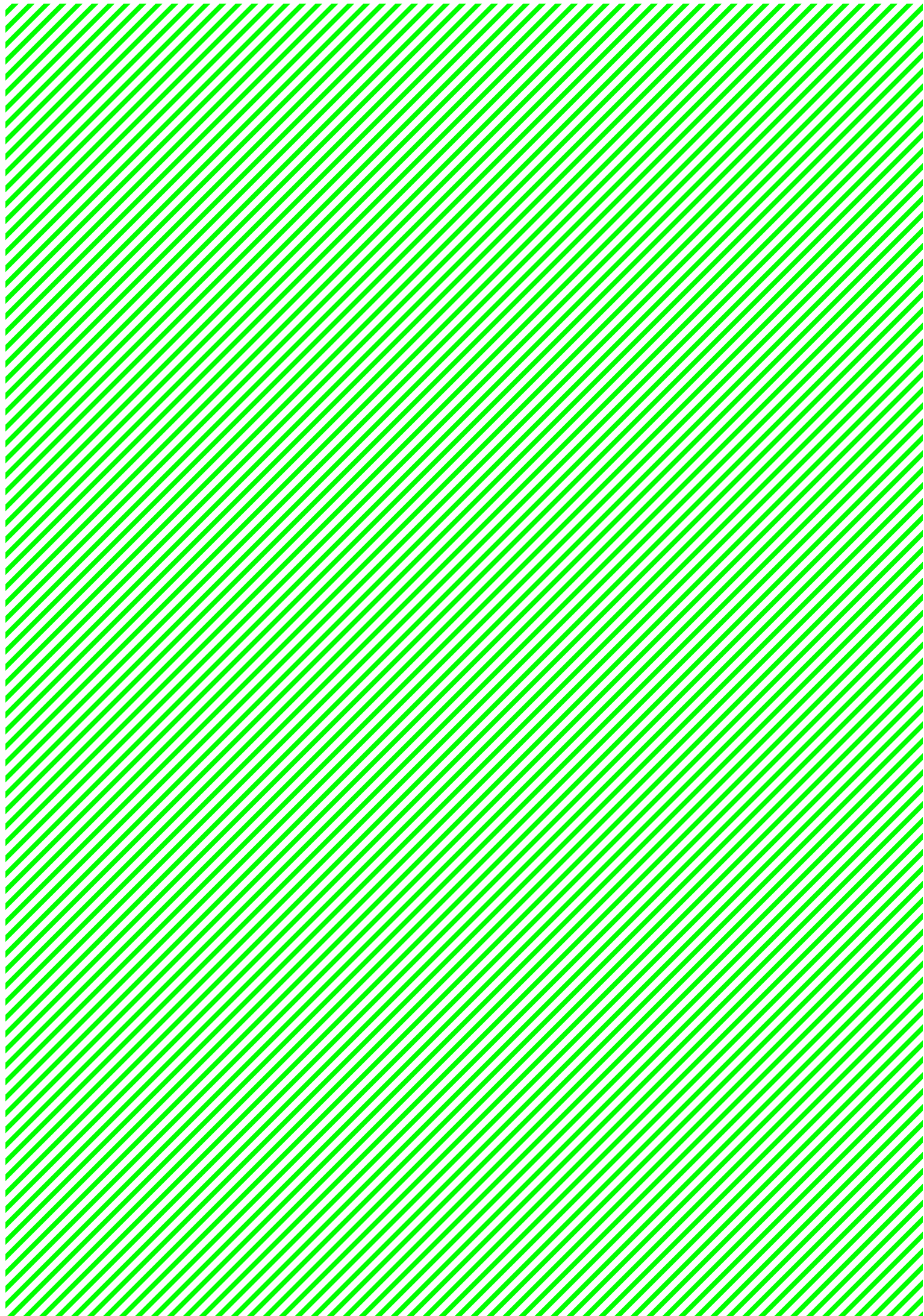
Ud over den direkte effekt på BNP beregner studiet nogle øvrige effekter, såsom at den offentlige sektor kan reducere sine udgifter til telefoni mv., at husholdningerne tillægger bedre adgang til digitale tjenester en værdi, og at bedre digital infrastruktur fører til en stigning i befolkningstal og beskæftigelse. Med den betragtede horisont er værdien af disse effekter imidlertid mindre end den direkte effekt på BNP. Der kan desuden stilles spørgsmål til den metode, der er brugt til at beregne størrelsen af disse effekter.

Senest har Copenhagen Economics på foranledning af Dansk Energi analyseret sig frem til, at en indfrielse af regeringens målsætning for bredbåndskapaciteten i Danmark i 2020, som behandles i det følgende kapitel, angiveligt vil føre til en stigning i produktiviteten svarende til en stigning i BNP på 100 mia. kr. årligt.¹⁰⁷

Produktivitetskommissionen vurderer, at skønnet, der er fremkommet ved at opdatere beregningerne i Copenhagen Economics (2010), skal betragtes med meget stort forbehold. Det skyldes primært, at det er baseret på en usikker sammenhæng mellem bredbåndskapacitet og produktivitet. Sammenhængen er endvidere estimeret på baggrund af kapaciteter, der ligger langt under det, som regeringens målsætning lægger op til.

Samlet set fremstår det velunderbygget, at udbredelse af bredbånd påvirker produktiviteten positivt. Desuden er der indikationer på, at der er netværkseksternaliteter forbundet med udbredelsen af bredbånd. Der kan også fremføres argumenter for, at højere kapacitet er forbundet med højere produktivitet. Det er imidlertid ikke klart, at der er væsentlige netværkseksternaliteter ved højere kapacitet på allerede eksisterende bredbåndsforbindelser.

¹⁰⁷ Se Copenhagen Economics (2013).



Kapitel 7

Udbygning af den digitale infrastruktur

Kapaciteten i den digitale infrastruktur er forøget væsentligt gennem de senere år. Selvom udviklingen også går hurtigt i landene omkring os, har Danmark efter internationale standarder en veludviklet infrastruktur. Efterspørgslen efter bredbåndskapacitet synes dog ikke at følge med udbuddet.

Udbygningen af den digitale infrastruktur sker i Danmark på markedsvilkår. Det betyder, at den digitale infrastruktur i modsætning til det meste af infrastrukturen på eksempelvis transportområdet er finansieret og ejet af private virksomheder. Desuden er reguleringen på området karakteriseret ved, at den ikke søger at fremme bestemte teknologier. Regeringen har annonceret en målsætning for den bredbåndskapacitet, som alle husstande og virksomheder skal have adgang til i 2020. Det er forventningen, at målet skal indfris ved hjælp af flere forskellige teknologier. De vigtigste fakta om kapaciteten i den digitale infrastruktur herhjemme er sammenfattet i boks 7.1.

I relation til principperne for etablering af digitale infrastruktur er det relevant at overveje, om der er netværkseksternaliteter ved en udbygning af kapaciteten ud over den, der bliver tilvejebragt på markedsvilkår. Netværkseksternaliteter betyder, at der er en værdi af en hurtigere bredbåndsforbindelse, som ligger ud over den gevinst, der tilfalder den enkelte husholdning eller virksomhed. Denne ekstra værdi vil ikke indgå i den enkelte husholdnings eller virksomheds overvejelser i forbindelse med valg af bredbåndsforbindelse. Hvis der er væsentlige netværkseksternaliteter, kan det derfor berettige involvering af offentlige midler.

Der er studier, der har fundet netværkseksternaliteter ved en stigning i den andel af et lands husholdninger og virksomheder, som har en bredbåndsforbindelse. Produktivitetskommissionen vurderer imidlertid, at der ikke er væsentlige netværkseksternaliteter forbundet med højere kapacitet på allerede eksisterende bredbåndsforbindelser. Det skal ses i sammenhæng med, at større virksomheder selv har mulighed for at etablere en hurtig internetforbindelse til en omkostning, der er relativt beskeden sammenholdt med deres øvrige omkostninger. Offentlige institutioner har ligeledes mulighed for at få etableret forbindelser med den nødvendige kapacitet.

BOKS 7.1: VIDEN OM DANMARKS DIGITALE INFRASTRUKTUR

Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende udbygning af Danmarks digitale infrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- Danmark har efter internationale standarder en veludbygget digital infrastruktur.
- Regeringen har en målsætning om, at alle danske husholdninger og virksomheder i 2020 skal have mulighed for at få en bredbåndsforbindelse med en downstreamkapacitet på 100 Mbit/s og en upstreamkapacitet på 30 Mbit/s.
- I 2012 var 65 pct. af husstande og virksomheder i Danmark dækket af en infrastruktur, der muliggjorde en bredbåndsforbindelse med en kapacitet på mindst 100 Mbit/s downstream og 39 pct. med en upstreamkapacitet på mindst 30 Mbit/s.
- I øjeblikket synes efterspørgslen efter bredbåndskapacitet ikke at følge med udbudet – eksempelvis abonnerer kun 1,4 pct. af bredbåndssabonnenterne på en forbindelse på 100 Mbit/s eller mere.
- De større virksomheder får typisk selv etableret hurtige bredbåndsforbindelser.
- Regeringens målsætning skal opfyldes inden for rammerne af det eksisterende teleforlig og tage udgangspunkt i principperne om, at udrulningen skal være markedsbaseret, og at reguleringen skal være teknologineutral.
- Der synes at være en modsætning mellem princippet om markedsbaseret udrulning og målsætningen om en bestemt minimumskapacitet.
- Der vil være betydelige anlægsomkostninger forbundet med den opgradering af infrastrukturen, der er nødvendig for at indfri regeringens bredbåndsmålsætning. Omkostningerne vil ikke alle steder kunne dækkes af brugerne. Omkostningerne i forhold til den forventede effekt på produktiviteten gør desuden, at målsætningen ikke kan begrundes ud fra produktivitetshensyn.
- Koordinering af gravearbejde i forbindelse med udbygning og vedligeholdelse af forskellige former for infrastruktur og nedlæggelse af tomrør ved etablering af nye bolig- og erhvervsområder kan reducere infrastrukturomkostningerne.

Der kan være lokal- og regionalpolitiske hensyn, som tilsiger, at den digitale infrastruktur bør kunne understøtte en fastsat minimumskapacitet på tværs af landet uanset ovenstående overvejelser. Det er en politisk vurdering, hvor tungt disse hensyn bør veje. Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende udbygningen af den digitale infrastruktur tager udgangspunkt i hensynet til produktiviteten og fremgår af boksen nedenfor.

ANBEFALINGER //

For at styrke produktiviteten gennem en hensigtsmæssig udbygning af den digitale infrastruktur anbefaler Produktivitetskommissionen, at

- Udbygningen af den digitale infrastruktur fortsat baseres på principperne om teknologineutralitet og markedsbaseret udbygning.
- Staten i samarbejde med kommunerne definerer krav om samgravning, og den digitale infrastruktur i højere grad indtænkes i planlægningsfasen ved etablering af nye bolig- og erhvervsområder, eksempelvis ved nedgravning af tomrør.

7.1 Danmarks udgangspunkt

Erhvervs- og Vækstministeriets årlige bredbåndskortlægning viser, at så godt som alle danske husholdninger og virksomheder de senere år har kunnet få adgang til en bredbåndsforbindelse med en downstreamkapacitet på mindst 2 Mbit/s.¹⁰⁸ Som det fremgår af figur 7.1, er den andel, der kan få adgang til en væsentligt hurtigere forbindelse, steget betydeligt de seneste år. Regeringen har en målsætning om, at alle i 2020 skal have adgang til 100 Mbit/s downstream. Denne kapacitet var i 2012 til rådighed for omtrent to tredjedele af alle husholdninger og virksomheder. Den betydelige stigning i adgangen til forbindelser på over 100 Mbit/s fra 2011 til 2012 skyldes især en opgradering af kabel-tv-nettet.

Udviklingen i upstreamkapacitet er ikke gået lige så hurtigt som i downstreamkapacitet. Således er det kun omtrent 40 pct. af husholdninger og virksomheder, der kan få en upstreamkapacitet på 30 Mbit/s, som regeringens målsætning for 2020 kræver, jf. figur 7.2. Forskellene mellem væksten i upstream- og downstreamkapaciteter afspejler, at kun fibernet kan levere så godt som symmetriske kapaciteter.

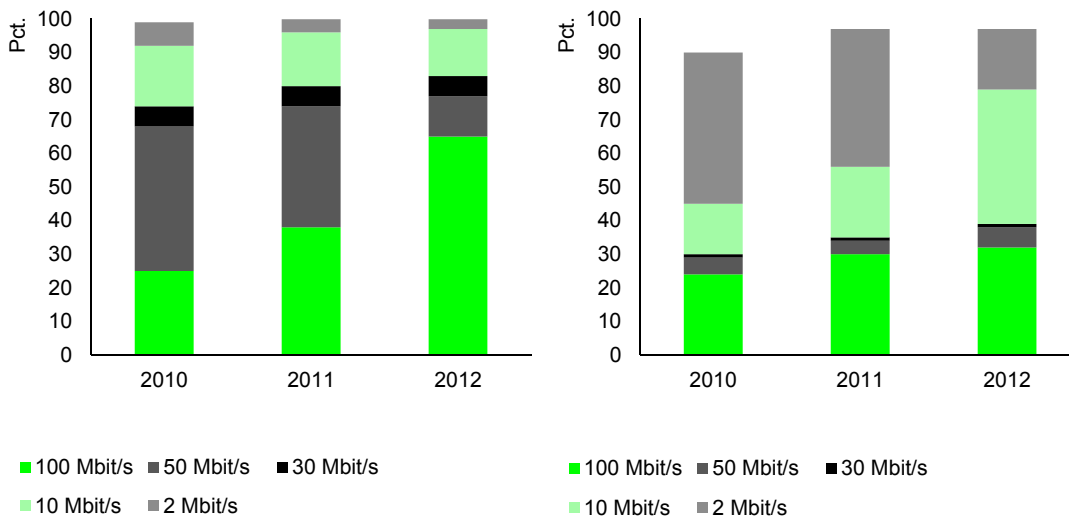
En mere detaljeret analyse viser, at de tilgængelige kapaciteter varierer betydeligt mellem landsdele. Det er bemærkelsesværdigt, at tilgængeligheden af de højeste kapaciteter er størst i Sønderjylland og Midtjylland, hvor befolkningstætheden er forholdsvis lav. Det skyldes, at disse regioner er velforsynede med fibernet. Forskellene i energiselskabernes udrulning af fibernet på tværs af regioner synes ikke i så høj grad at afspejle forskellene i efterspørgslen efter bredbånd.

Figur 7.1 og figur 7.2 illustrerer udviklingen i infrastrukturen. De fortæller imidlertid ikke noget om, hvorvidt der markedsføres bredbåndsforbindelser med høje kapaciteter, og om der er efterspørgsel efter disse. I 2013 var det kun 1,4 pct. af kunderne, der abonnerede på en bredbåndsforbindelse med en downstreamkapacitet på 100 Mbit/s eller mere. Det kan hænge sammen med, at der kun udbydes få forbindelser med meget høje kapaciteter til privatkunder. Men da teknologien mange steder kan understøtte de høje kapaciteter, må det manglende udbud afspejle, at selskaberne ikke forventer en tilstrækkelig efterspørgsel. Udviklingen i de markedsførte kapaciteter fremgår af figur 7.3.

¹⁰⁸ Se *Erhvervsstyrelsen (2012a)*.

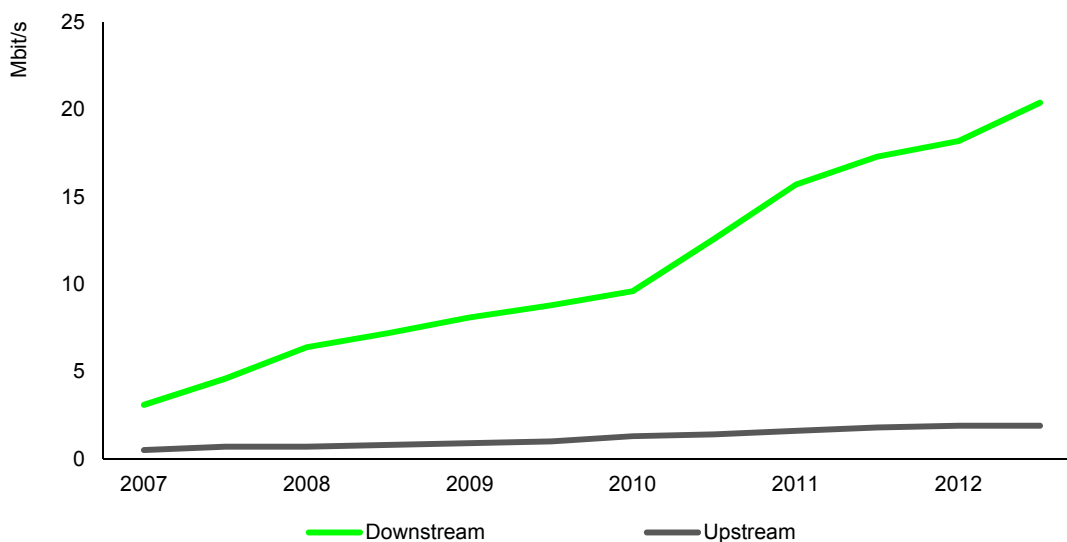
FIGUR 7.1: DOWNSTREAMKAPACITETER

FIGUR 7.2: UPSTREAMKAPACITETER



Note: Tallene er baseret på netejernes indberetninger af kapaciteter, som de forventer, infrastrukturen reelt kan understøtte.
 Kilde: Erhvervsstyrelsen (2012a).

FIGUR 7.3: MEDIANEN FOR MARKEDSFØRTE DOWNSTREAM- OG UPSTREAMKAPACITETER



Kilde: Erhvervsstyrelsen (2012a) og Erhvervsstyrelsen (2013a).

International sammenligning

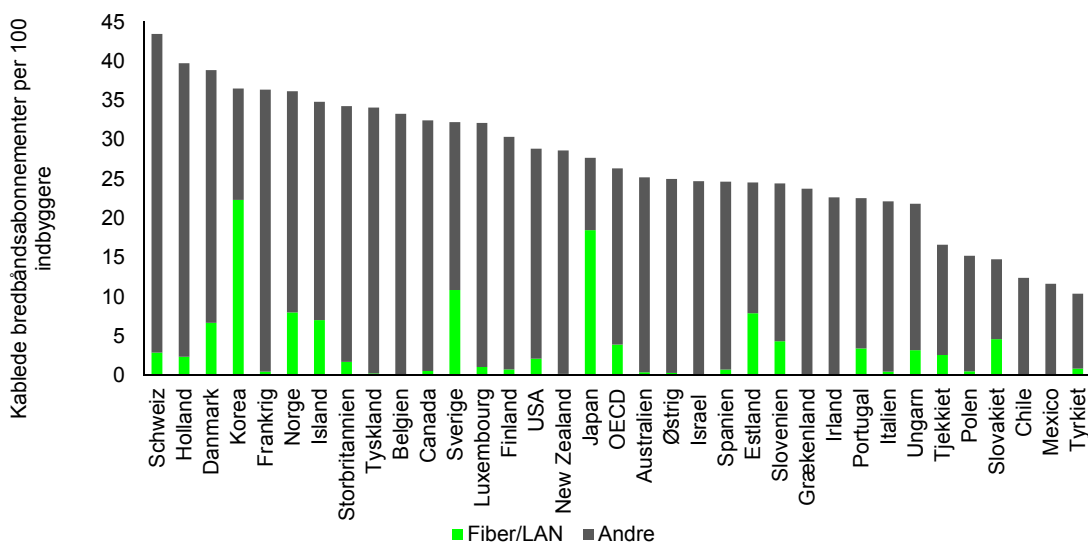
I en international sammenhæng er Danmark blandt de lande, hvor der er flest kablede bredbåndsforbindelser per indbygger, jf. figur 7.4. Det gælder også, hvis de mobile forbindelser inkluderes. Målt på andelen af forbindelser, der er fiberbaserede, er Sydkorea og Japan langt foran de øvrige lande, herunder Danmark.

OECD offentliggør data for markedsførte kapaciteter på internettet for medlemslandene. Som det fremgår af figur 7.5, ligger Danmark over OECD som helhed, både når der måles på medianen og på gennemsnittet af de markedsførte kapaciteter i de enkelte lande.

De markedsførte hastigheder er højere end de reelt opnåelige kapaciteter. Til at sammenligne reelle kapaciteter på tværs af lande kan data fra Ookla anvendes. Ookla er et firma, som brugere i stort set alle lande kan anvende til at måle deres egen bredbåndskapacitet. På baggrund af mange millioner målinger har Ookla konstrueret indikatoren Netindex, der angiver de gennemsnitlige kapaciteter i de enkelte lande. Netindex skal betragtes med forbehold for, at det kan tænkes især at være brugere med høje bredbåndskapaciteter, der måler deres kapacitet. Det vil føre til en overvurdering af de reelle kapaciteter. Det er dog uklart, i hvilket omfang det svækker indikatorens validitet i forbindelse med en sammenligning på tværs af lande.

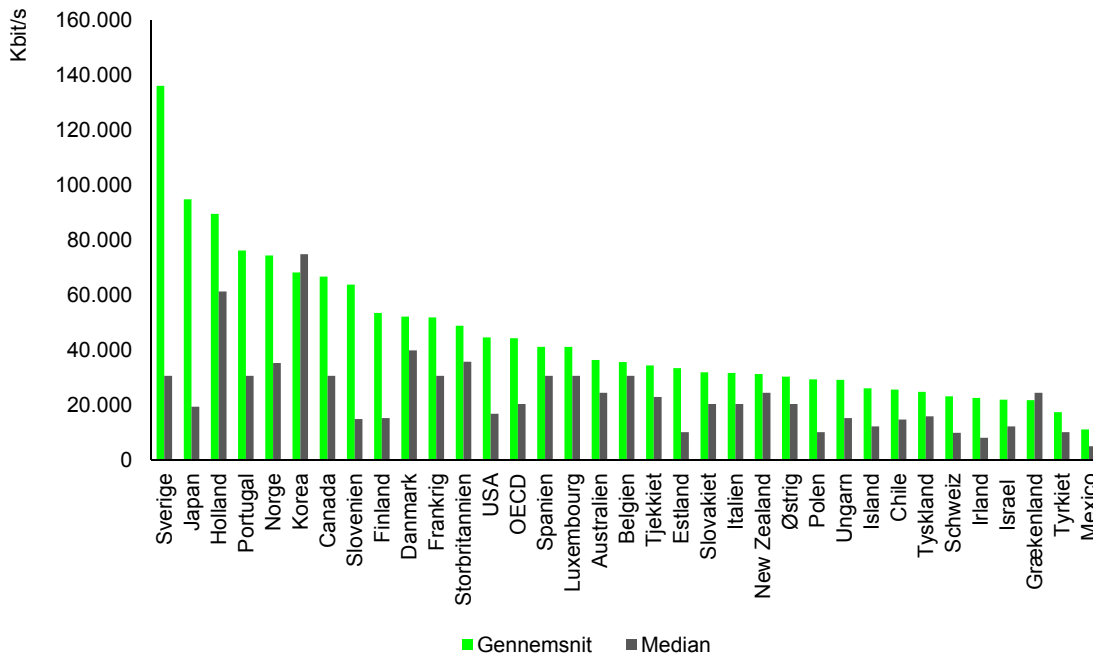
Figur 7.6 viser Netindex for OECD-landene. På baggrund af de målte gennemsnitlige downstreamkapaciteter ligger Danmark på syvendepladsen, mens vi indtager en femteplads blandt OECD-landene, når upstreamkapaciteter betragtes. Forskellene mellem lande er generelt mindre, når der ses på de målte kapaciteter frem for de markedsførte kapaciteter. Overordnet tegner der sig et billede af, at Danmark klarer sig pænt sammenlignet med de øvrige OECD-lande, når det drejer sig om den digitale infrastruktur.

FIGUR 7.4: UDBREDELSE AF KABLEDE BREDBÅNDSFORBINDELSER, DECEMBER 2012



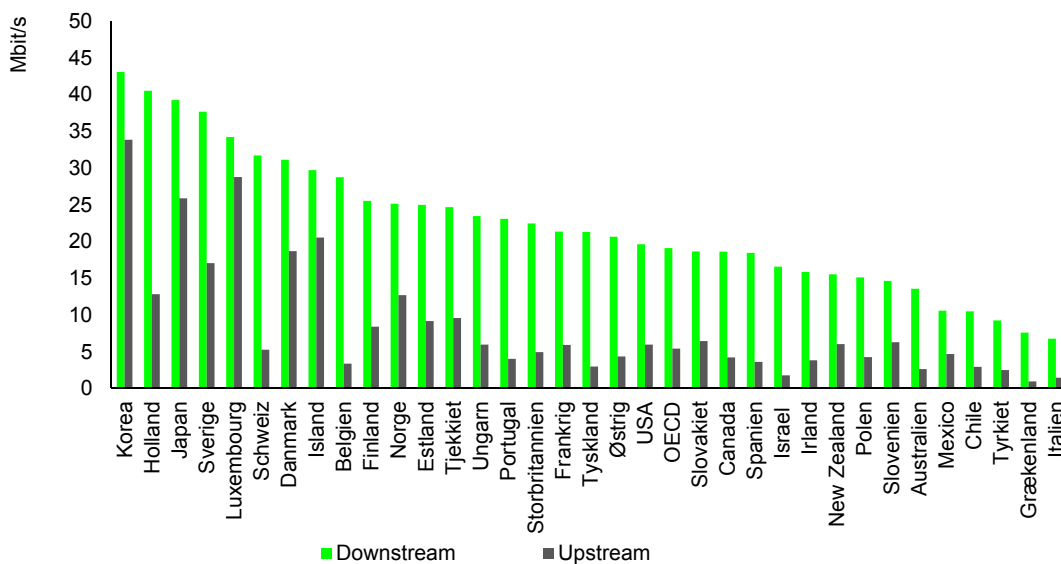
Kilde: OECD Broadband Statistics.

FIGUR 7.5: MARKEDSFØRTE DOWNSTREAMKAPACITETER, SEPTEMBER 2012



Kilde: OECD (2013a).

FIGUR 7.6: MÅLTE DOWNSTREAM- OG UPSTREAMKAPACITETER, 2013



Kilde: Netindex.com.

En række studier konkluderer, at USA har været bedre til at anvende it end de fleste europæiske lande.¹⁰⁹ På den baggrund er det bemærkelsesværdigt, at landet ligger under Danmark både med hensyn til udbredelsen af kablede forbindelser, andelen af fiber/LAN baserede forbindelser samt de markedsførte og målte up- og downstreamkapaciteter. Det understreger, at det at have den bedste digitale infrastruktur ikke er altafgørende for at høste produktivetsgevinster fra it og datakommunikation. Det er derimod de ændringer i produktionsmønstre, som infrastrukturen giver mulighed for, der kan slå ud i højere produktivitet.

Kompetencer

Infrastrukturen er langt fra den eneste faktor bag informations- og kommunikationsteknologiens bidrag til produktivetsvæksten. Forhold som befolkningens evner og muligheder for at anvende it er helt afgørende. World Economic Forum udgiver hvert år et såkaldt Network Readiness Index (NRI), der sammenfatter rammebetingelserne for brug af internettet i de enkelte lande. Danmark indtog i 2013 ottendepladsen på NRI ud af 144 lande. Selvom Danmark således fortsat ligger i den globale top ti, er det en tilbagegang siden 2008, hvor Danmark indtog førstepladsen.

Indekset er sammensat af en række indikatorer. På den indikator, der specifikt vedrører infrastrukturen, ligger Danmark nr. 14. Her trækker dækningen af det mobile netværk ned. På den delindikator, der specifikt vedrører kapaciteten på internettet, indtager Danmark en ottendeplads. Danmark indtager førstepladsen på den samlede indikator for individuelt brug. Boston Consulting Group (2011) finder også, at danskerne i international sammenhæng er blandt de førende med hensyn til anvendelse af internettet i hverdagen.

Højhastighedskomiteen (2010) giver anbefalinger om, hvordan Danmark fremover i endnu højere grad kan drage nytte af udviklingen på it-området.

7.2 Den forventede efterspørgsel efter bredbåndskapacitet

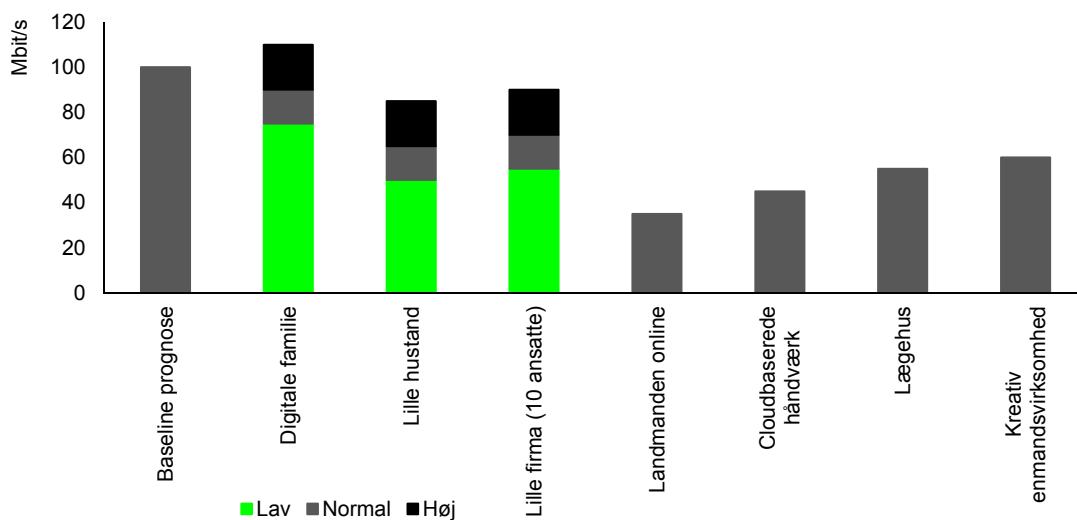
Den fremtidige efterspørgsel efter bredbåndskapacitet er vanskelig at forudsige. Først og fremmest stiger forbruget af de eksisterende bredbåndsbaserede tjenester. Eksempelvis er det blevet langt mere udbredt at se tv over nettet. Desuden er kvaliteten af de eksisterende tjenester typisk stigende. Kvaliteten af det tv, der kan ses via nettet, er eksempelvis væsentligt højere i dag end for år tilbage. Udviklingen i forbrug og kvalitet trækker begge typisk i retning af et stigende behov for bredbåndskapacitet.

Det stigende kapacitetsbehov ved eksisterende tjenester modarbejdes i et vist omfang af, at nye og bedre kodningsteknikker løbende reducerer de båndbredder, som transmissionen af eksempelvis et givet videoindhold kræver. Vanskelighederne ved at forudsige fremtidens bredbåndsbehov øges yderligere af, at der løbende introduceres nye tjenester. Over de kommende år vil der givetvis opstå en række tjenester, som vi ikke kender i dag, og hvor vi derfor heller ikke kender behovet for bredbåndskapacitet.

Nexia (2012) har for Erhvervsstyrelsen lavet en analyse af kapacitetsbehovet frem mod 2020 for forskellige typer af husholdninger og mindre virksomheder. Der ses bort fra de store virksomheder, da de selv etablerer og finansierer deres forbindelser efter behov. Analysen tager højde for, at der i de enkelte enheder vil være gang i en række bredbåndsbaserede tjenester på samme tid. Eksempelvis kan der i en husstand være flere, der samtidigt ser forskellige tv-kanaler. De beregnede behov fremgår af figur 7.7 og figur 7.8.

¹⁰⁹ Se eksempelvis Bloom m.fl. (2012).

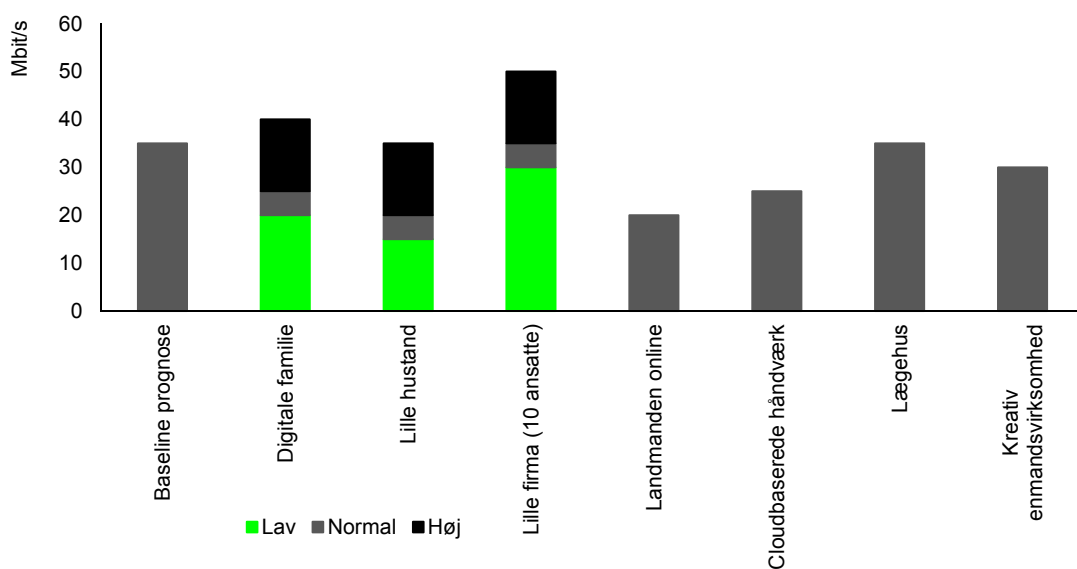
FIGUR 7.7: SKØNNET BREDBÅNDSBEHOV I 2020, DOWNSTREAM



Note: Den grønne, mørkegrå og sorte farve angiver behovet for husholdninger og virksomheder med henholdsvis lavt, normalt og højt behov.

Kilde: Nexia (2012).

FIGUR 7.8: SKØNNET BREDBÅNDSBEHOV I 2020, UPSTREAM



Note: Den grønne, mørkegrå og sorte farve angiver behovet for husholdninger og virksomheder med henholdsvis lavt, normalt og højt behov.

Kilde: Nexia (2012).

Det fremgår af figuren, at "den digitale familie" i 2020 ifølge Nexia vil have et kapacitetsbehov på op imod 100 Mbit/s downstream og op til 40 Mbit/s upstream. Det estimerede upstreambehov er større for en lille virksomhed end for den digitale familie. Det afspejler, at virksomheder i højere grad end husholdningerne forventes at benytte sig af cloud computing.

Falch m.fl. (2013) har på baggrund af en henvendelse fra TDC regnet sig frem til et nogenlunde tilsvarende kapacitetsbehov. Rapporten påpeger dog, at enkelte mindre virksomheder, eksempelvis en arkitektvirksomhed, der skal udveksle tunge dokumenter som 3D-modeller af bygninger mv., kan have behov for mere kapacitet, især upstream.

Det beregnede behov tager ikke højde for, at husholdningernes og virksomhedernes reelle efterspørgsel afhænger af prisen på en bredbåndsforbindelse, der typisk afhænger af dens kapacitet. Beregningerne svarer således til en beregning af, hvor stor en anvendelse af veje og kollektiv transport, som husholdninger og virksomheder ville have, hvis transportformerne blev stillet gratis til rådighed. Den kapacitet, som brugerne reelt er villige til at betale for, kan derfor tænkes at være lavere end det behov, som rapporterne beregner.

En stor del af husholdningernes bredbåndsforbrug er forbundet med underholdningsrelaterede tjenester som video og spil. Det umiddelbare link fra disse tjenester til produktivitet kan synes svagt. Nogle typer af videoanvendelse – eksempelvis telemedicin og videokonferencer – har dog et betydeligt potentiale for at styrke produktiviteten. Desuden kan en underdimensioneret infrastruktur bevirke, at de underholdningsorienterede tjenester lægger beslag på bredbåndskapacitet, som kunne være brugt erhvervsmæssigt.

Estimerterne i figurene er baseret på de teknologier, som vi kender i dag, hvor de tjenester, der kræver mest kapacitet, er tv/video og cloud computing. De eksisterende M2M-tjenester kræver kun ganske lidt kapacitet. Det er imidlertid et område, som er i stærk udvikling, og hvor det derfor er vanskeligt at spå om, hvordan det kommer til at påvirke kapacitetsbehovet fremover. De tjenester, der introduceres frem mod 2020, vil dog formentlig allerede i dag i betydeligt omfang være under testning. På den baggrund er der ikke udsigt til, at der inden for de nærmeste år introduceres nye tjenester, som kræver en exceptionelt høj kapacitet.

I modsætning til Nexia (2012) og Falch m.fl. (2013) forventer Gartner (2009) nogle meget høje kapacitetskrav. Gartner vurderer, at video i 3D, internet spil og cloud computing i fremtiden vil kræve op til flere hundrede Mbit/s. Disse anvendelser vil desuden være afhængige af en stor upstreamkapacitet. Gartner-rapporten har to referenceår – 2013 og 2020. Ifølge rapporten vil det fra 2013 og frem mod 2020 begynde at knibe med kapaciteten for de husstande, der ikke har adgang til fiberbaseret infrastruktur. Den faktiske udvikling i efterspørgslen efter bredbåndskapacitet frem til i dag kan dog indikere, at Gartner har overvurderet behovet.

Som et supplement til de efterspørgselsbaserede analyser af fremtidens bredbåndsbehov kan kapacitetsudviklingen fremskrives på baggrund af de historiske erfaringer. Den såkaldte Niensens lov, der historisk har vist sig at holde nogenlunde, siger således, at kapaciteten vokser med omtrent 50 pct. om året. Nexia (2012), Falch m.fl. (2013) og Gartner (2009) indeholder alle sådanne fremskrivninger. Fremskrivningerne er dog vanskelige at anvende som basis for politik-anbefalinger. Det er eksempelvis ikke klart, om den forventede udvikling er drevet af udbud eller efterspørgsel, og om den afviger fra, hvad der er ønskeligt ud fra et produktivitetshensyn. Det står dog klart, at baseret på de nuværende forventninger til kapacitetsgrænsen på kobbernettet vil det ikke fremover kunne levere de kapaciteter, der følger af Niensens lov.

7.3 Målsætninger for bredbåndskapacitet

Regeringen har en målsætning om, at alle husstande i 2020 skal have adgang til en internetforbindelse med en downstreamkapacitet på mindst 100 Mbit/s og en upstreamkapacitet på mindst 30 Mbit/s.¹¹⁰ Målsætningen afspejler de forventede kapacitetskrav, der fremgår af Nexia (2012). Den ventes indfriet via en kombination af kobber-, fiber- og kabel-tv-nettet.

Tabel A i appendiks 3 viser forskellige landes bredbåndsmålsætninger, som de ifølge OECD så ud i 2011.¹¹¹ En række af målsætningerne kan efterfølgende være blevet justeret. Bl.a. er den danske målsætning blevet tilføjet et krav om, at alle skal have adgang til en upstreamkapacitet på 30 Mbit/s. Produktivitetskommissionen har heller ikke fulgt op på, i hvilket omfang målsætningerne ser ud til at blive indfriet. Ud over de nationale målsætninger har EU en målsætning om, at alle i 2020 skal have adgang til mindst 30 Mbit/s downstream, og at mindst 50 pct. skal abonnere på 100 Mbit/s eller derover.

Danmarks målsætning synes overordnet at være på niveau med sammenlignelige lande i 2011. Enkelte lande, herunder Korea og Luxembourg, har dog målsætninger om meget høje kapaciteter. Australien fremhæves undertiden som et land med en ambitiøs bredbåndsstrategi. Kapacitetsmæssigt er den australske målsætning umiddelbart kun på niveau med den danske, endda med det forbehold, at den kun dækker 93 pct. af landets husholdninger og virksomheder. Til forskel fra regeringens målsætning skal kapaciteterne ifølge den australske målsætning alene opnås via fibernet. Det giver et fundament for, at også upstreamkapaciteterne blive højere, og at kapaciteterne fremadrettet kan nå meget høje niveauer.

De enkelte lande har valgt forskellige strategier til at indfri målsætningerne. Hvor man i Danmark baserer sig på en markedsbaseret udrulning af infrastrukturen, involverer eksempelvis den australske bredbåndsstrategi store statslige investeringer.¹¹² Hvilken strategi, der er mest hensigtsmæssig, afhænger af en række forhold. Eksempelvis er det langt dyrere per husstand at forsyne tyndt befolkede områder med kabelbaseret internet sammenlignet med områder med en højere befolkningstæthed. Der kan derfor tænkes at være en tendens til, at tyndt befolkede lande i højere grad benytter sig af offentlige investeringer, da det ikke kan betale sig for private aktører at udrulle infrastrukturen.

7.4 Politikovervejelser

Teleforliget fra 1999 udstikker rammerne for udbygningen af den digitale infrastruktur.¹¹³ Forliget er indgået mellem Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Konservative, SF, CD og Venstre. De bærende principper er, at udbygningen af den digitale infrastruktur som udgangspunkt skal være markedsbaseret, og at reguleringen skal være teknologineutral.¹¹⁴ Den brede forligskreds reducerer sandsynligheden for hyppige ændringer i forliget. Det har især betydning i en investeringstung branche som telebranchen, hvor stabilitet omkring rammevilkårene er afgørende.

Den markedsbaserede udbygning indebærer, at den digitale infrastruktur i modsætning til fx det meste af transportinfrastrukturen udbygges af private aktører. Dermed kommer efterspørgslen efter bredbåndskapacitet til at være bestemmende for investeringsniveauet. En alternativ tilgang, som involverer offentlige investeringer, kan risikere at føre til, at der overinvesteres. Offentlige investeringer i den digitale infrastruktur kan desuden have en skadelig virkning på konkurrencen og potentielt fortrænge private investeringer.

¹¹⁰ Se Regeringen (2013).

¹¹¹ Se OECD (2011).

¹¹² Den australske bredbåndsstrategi er dog under genovervejelse, bl.a. som følge af de høje omkostninger. Den australske Kommunikationsminister har i forbindelse med et review af strategien 12. december 2013 erklæret, at "To date the NBN (National Broadband Network) has been the most wasteful infrastructure project in our history", jf. Australian Government (2013).

¹¹³ Se http://erhvervsstyrelsen.dk/file/234944/principaftale_-_sep_1999.pdf.

¹¹⁴ Princippet om markedsbaseret udrulning blev fraveget i forbindelse med Vækstplan 2.0, hvor der blev afsat 60 mio. kr. til etablering af bedre bredbånd på Bornholm.

Den teknologineutrale regulering bevirker, at bestemte teknologier ikke stilles særligt gunstigt på bekostning af andre. Dermed kommer udrulningen af infrastrukturen til at afspejle de enkelte teknologiers relative styrker og svagheder, herunder hensynet til omkostningerne. Det tilskynder til, at de enkelte teknologier udnyttes bedst muligt. Eksempelvis har man opnået langt højere kapaciteter på kobbernettet, end man tidligere troede muligt. En politik, der favoriserer bestemte infrastrukturer, øger risikoen for fejlinvesteringer i takt med, at den kapacitet, som teknologierne kan tilvejebringe, udvikler sig anderledes end oprindeligt forudsat.

Ud fra et produktivitetshensyn vil der kun være grund til at fravige det markedsbaserede princip, hvis der kan identificeres væsentlige netværkseksternaliteter ved investeringer i digital infrastruktur ud over de, som bliver tilvejebragt via privat initiativ. Desuden kan der være lokal- og regionalpolitiske hensyn, som tilsiger, at infrastrukturen skal udbygges ud over, hvad der kan frembringes på markedsvilkår. Det er en politisk vurdering, hvor tungt sidstnævnte hensyn bør veje. Produktivitetskommissionens anbefaling på området tager udgangspunkt i hensynet til produktiviteten og spørgsmålet om netværkseksternaliteter.

Akademiske studier har fundet netværkseksternaliteter i forbindelse med udbredelsen af bredbånd i OECD-landene, jf. diskussionen i afsnit 6.3. Eksternaliteterne kan eksempelvis afspejle, at det er mere værdifuldt at kunne sende filer via e-mail, når flere af en virksomheds leverandører og kunder mv. har mulighed for at modtage disse. I dag, hvor så godt som alle husholdninger og virksomheder har adgang til bredbånd, er denne effekt imidlertid ikke relevant for en vurdering af, om der fra politisk side skal gøres mere for at fremme udbygning af infrastrukturen. Det relevante spørgsmål er i stedet, om der er en netværkseksternalitet forbundet med at øge kapaciteten på eksisterende bredbåndsforbindelser.

Produktivitetskommissionen vurderer, at der ikke er væsentlige netværkseksternaliteter i relation til kapaciteten på nettet. Det skal ses i sammenhæng med, at kapacitetsspørgsmålet primært er rettet mod husholdninger og mindre virksomheder. For større virksomheder og offentlige institutioner, der ikke er lokaliseret i et område dækket af fibernet, er omkostningerne ved selv at få etableret en fiberforbindelse relativt beskedne sammenlignet med deres omkostninger i øvrigt.

En fravigelse af princippet om markedsbaseret udrulning vil derfor primært have betydning for husholdninger og mindre virksomheder. Det er undertiden blevet fremført, at højere kapaciteter til husholdningerne kan medføre samfundsøkonomiske gevinster via øget udbredelse af telemedicin. Eksempelvis finder Spitze&Co (2012) i en evaluering af et konkret projekt med online velfærd rettet mod betjening af borgere inden for ældre- og sundhedsområdet, at omtrent en tredjedel af de borgere, som gerne ville have deltaget, ikke havde adgang til en bredbåndsforbindelse med tilstrækkelig kapacitet.

Efterfølgende har KMD, som stod for projektet, imidlertid revideret deres teknologi, så KMD Online Omsorg nu kan anvendes via bredbåndsforbindelser med en betydeligt lavere kapacitet, end der var nødvendig i den oprindelige version.¹¹⁵ Der kan således være mulighed for at tilpasse løsningerne efter de kapaciteter, der er til rådighed. Desuden sker der en løbende udvikling i de kapaciteter, som husholdningerne har adgang til. Det er Produktivitetskommissionens vurdering, at hensynet til at kunne anvende telemedicinske løsninger ikke giver anledning til at afvige fra princippet om markedsbaseret udrulning af den digitale infrastruktur.¹¹⁶

¹¹⁵ Se KMD Online Omsorg (2013).

¹¹⁶ Som led i den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi vil Regeringen, KL og Danske Regioner i 2014 vurdere behovet for nye initiativer, der skal fremme en velfungerende bredbåndsinfrastruktur med henblik på realisering af digital velfærd. Vurderingen tager udgangspunkt i en fintmasket kortlægning af bredbåndsdekningen i Danmark, der første gang udføres i 2014, jf. Regeringen, KL og Danske Regioner (2013).

På den baggrund anbefaler Produktivitetskommissionen, at principperne om markedsbaseret udrulning og teknologineutral regulering fastholdes. Inden for rammerne af disse overordnede principper er der dog en række forhold i relation til reguleringen af konkurrencesituationen, der skal overvejes. Disse forhold behandles i næste kapitel.

Det er en del af regeringens målsætning, at de samme minimumskrav til den kapacitet, som den digitale infrastruktur kan understøtte, skal gælde for alle husholdninger og virksomheder. Der kan være lokal- og regionalpolitiske hensyn, som tilsiger, at alle skal have adgang til den samme kapacitet, uanset hvor de er bosat. Imidlertid er det meget omkostningstungt at udbygge den fysiske infrastruktur i de tyndt befolkede egne af landet. En indfrielse af regeringens målsætning for hele landet vil derfor ud fra Produktivitetskommissionens vurdering kræve, at det markedsbaserede princip i et vist omfang fraviges.

Målsætningen om en ensartet minimumskapacitet i alle dele af landet kan under hensyntagen til de tilhørende omkostninger ikke begrundes ud fra hensyn til produktiviteten. I det omfang, der alligevel ønskes en udbygning ud over, hvad der kan opnås på markedsvilkår, er det vigtigt for omkostningseffektiviteten, at udbygningen foregår gennem veltilrettelagte offentlige udbud. I den forbindelse er det væsentligt at undgå, at de private selskabers tilskyndelse til selv at investere svækkes.

Rammevilkår og vilkår for etablering af infrastruktur

Udbygningen af den digitale infrastruktur er drevet af private investeringer. På den baggrund er det vigtigt med gode og stabile rammevilkår. Lovgivningsmæssig stabilitet reducerer usikkerheden omkring investeringernes afkast og tilskynder dermed selskaberne til at investere. Stabiliteten sikres i nogen grad af, at teleforliget er indgået mellem en bred kreds af partier.

Derudover er det vigtigt, at der ikke lægges unødige hindringer i vejen for etableringen af infrastruktur. Det gælder eksempelvis i relation til nedgravning af kabler og opstilling af mobile sendemaster. Graveomkostninger udgør op til 80 pct. af de samlede omkostninger ved etablering af digital infrastruktur i byerne og omkring 50 pct. i landområderne.¹¹⁷ Kommunerne kan stille krav om, at ansøgere om gravetilladelser skal tilbyde samgravning, dvs. at flere deltagere etablerer infrastruktur ved samme gravning og deler omkostningen ved gravearbejdet mellem sig. Produktivitetskommissionen anbefaler, at staten i samarbejde med kommunerne definerer krav om samgravning.

En anden måde at reducere omkostningerne ved gravearbejder på er at anvende tomrør. Tomrør er rør, der lægges i jorden, når der alligevel graves. Der kan så på et senere tidspunkt trækkes kabler gennem rørene, uden at der skal graves igen. Produktivitetskommissionen anbefaler, at kommunerne stiller krav om nedgravning af tomrør ved etablering af nye bolig- og erhvervsområder.

En god mobildækning kræver et relativt fintmasket net af mobilmaster. Etablering af nye master er underlagt en række reguleringsmæssige begrænsninger, og processen fordrer en løbende dialog mellem mobilsekskab og kommune. Der skal udstedes en byggetilladelse, men endvidere kan der være barrierer fx i eksisterende lokalplaner. Placering af master i det åbne land og i kystnære områder giver særlige udfordringer for mobilsekskaberne og for kommunerne som planmyndighed. Ansøgningsprocesserne kan således være langvarige og komplicerede, og hvis den kommunale tilladelse efterfølgende indklages for Natur- og Miljøklagenævnet, kan der alt i alt gå flere år, før det afklares, om en ny masteposition kan etableres. Det er vigtigt at sikre, at opstilling af mobile sendemaster ikke besværliggøres unødigt.

¹¹⁷ Se Regeringen (2013).

Kapitel 8

Konkurrencemæssige forhold

Selvom udbygningen af den digitale infrastruktur sker i privat regi, er området underlagt betydelig offentlig regulering. Det er nødvendigt som følge af, at netværket har karakter af et naturligt monopol, hvor der historisk har været én statslig operatør. Boks 8.1 sammenfatter den viden om de politiske rammer for den digitale infrastruktur, der ligger til grund for Kommissionens anbefalinger.

BOKS 8.1: VIDEN OM DE KONKURRENCEMÆSSIGE FORHOLD I RELATION TIL DEN DIGITALE INFRASTRUKTUR

Produktivitetskommissionens anbefalinger vedrørende reguleringen af den digitale infrastruktur tager udgangspunkt i følgende forhold:

- De kabelbaserede digitale infrastrukturer har karakter af naturlige monopoler.
- TDC råder over et landsdækkende kobbernet, et omfattende kabel-tv-net, et fibernet, der hovedsageligt dækker hovedstadsområdet og Nordsjælland samt relativt nyetablerede boligområder og virksomheder i andre dele af landet, og et mobilnet.
- En række energiselskaber har udrullet fibernet i dele af landet. SE ejer desuden et kabel-tv-net.
- TDC har ifølge Europa-Kommissionen en markedsandel på 61 pct. på det danske bredbåndsmarked. Det er mere end de tidligere monopolvirksomheder i de fleste EU-lande.
- Konkurrerende selskaber har mulighed for at udbyde tjenester på TDC's kabelbaserede infrastrukturer på betingelser, der er reguleret af Erhvervsstyrelsen.
- Energiselskaberne udbyder bredbånd på egen hånd eller gennem salgsselskabet Waoog og har ikke åbnet deres fibernet for konkurrence fra alternative udbydere.
- TDC afsætter kun i begrænset omfang fiberbaserede løsninger til private husholdninger.
- Forbrugernes valg af bredbåndsudbyder synes i stigende grad at afhænge af udbydernes udbud af supplerende produkter, herunder især tv-indhold.
- Konkurrencen inden for mobilt bredbånd synes at fungere hensigtsmæssigt.
- Storbritannien og Sverige har anvendt funktionel separation, hvor den digitale infrastruktur lægges over i et separat selskab, der ikke betjener detailkunder, med det formål at forbedre konkurrencesituationen på telemarkedet.

Kapitlet fokuserer på, hvordan der bedst sikres en hensigtsmæssig konkurrence mellem de selskaber, der udbyder tjenester baseret på den digitale infrastruktur. Konkurrence er den bedste måde at sikre husholdninger og virksomheder et varieret udbud af tjenester til rimelige priser. Den er desuden en afgørende tilskyndelse for virksomhederne til at være innovative til gavn for produktivitetsudviklingen. Produktivitetskommissionens anbefaling med henblik på at styrke konkurrencen på området fremgår af nedenstående boks.

ANBEFALINGER //

For at styrke produktiviteten gennem en hensigtsmæssig udbygning og anvendelse af den digitale infrastruktur anbefaler Produktivitetskommissionen, at:

- Den kommende analyse af konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet og mulighederne for at forbedre denne bliver så bred som muligt og bl.a. adresserer, hvorvidt funktional separation vil understøtte højere produktivitet gennem forbedret konkurrence.

8.1 Regulering af infrastrukturen

Produktivitetskommissionen har i *Analyserapport 2 om Konkurrence, internationalisering og regulering* beskrevet, hvorledes konkurrence er en væsentlig drivkraft bag produktivitetsudviklingen i den private sektor. Konkurrence tilskynder bl.a. virksomhederne til at være innovative, ligesom den sikrer, at forbrugerne ikke kommer til at betale unødigt meget for de varer og tjenester, som de efterspørger. Det gælder også på markedet for bredbånd. Da bredbånd indgår som en vigtig teknologi i de fleste virksomheders produktion, vil et mere velfungerende bredbåndsmarked kunne øge produktiviteten i økonomien generelt.

Bredbåndsmarkedet adskiller sig fra de fleste markeder ved, at selskaberne i stort omfang benytter sig af en fælles infrastruktur for at levere deres tjenester. Det skyldes, at infrastrukturen er dyr at etablere, mens de marginale omkostninger ved at anvende den er lave. Den digitale infrastruktur har derfor karakter af et naturligt monopol. Det gælder også, selvom der er mulighed for at levere bredbånd gennem flere forskellige infrastrukturer.

På grund af de særlige forhold, der følger af selskabernes anvendelse af en fælles infrastruktur, er bredbåndsmarkedet underlagt omfattende regulering. Reguleringen varetages af Erhvervsstyrelsen inden for rammerne af en række EU-direktiver. En af Erhvervsstyrelsens opgaver som uafhængig telemyndighed er at gennemføre markedsundersøgelser, bl.a. på bredbåndsmarkedet.

Hvis Erhvervsstyrelsens undersøgelser viser, at en udbyder har en stærk markedsposition på et givet marked, skal styrelsen pålægge udbyderen en eller flere af de forpligtelser, der er beskrevet i adgangsdirektivets artikel 9-13.¹¹⁸ Forpligtelserne omfatter bl.a. åbning af net for konkurrerende selskaber til maksimalpriser, som styrelsen fastsætter på baggrund af retningslinjer fra EU. Maksimalpriserne er nødvendige, da det selskab, der ejer infrastrukturen, ellers ville have incitament til at sætte meget høje priser. Det ville gøre det umuligt for de konkurrerende selskaber at drive forretning, og ejeren af infrastrukturen ville dermed kunne optræde som en monopolvirksomhed over for husholdninger og virksomheder.

Energiselskaberne er de eneste aktører ud over TDC, der ejer fysisk infrastruktur af væsentlig betydning. Energiselskabernes infrastrukturer, der primært består af fibernet, er lukkede for, at konkurrerende selskaber kan benytte dem til at udbyde tjenester. Derimod har Er-

¹¹⁸ Se EU-Direktiv 2002/19/EF af 7. marts 2002 om adgang til og samtrafik mellem elektroniske kommunikationsnet og tilhørende faciliteter som ændret ved direktiv 2009/140/EF af 25. november 2009.

hvervsstyrelsen afgjort, at TDC har en stærk markedspostion og dermed er forpligtet til at holde sine infrastrukturer åbne for konkurrerende selskaber mod, at selskaberne betaler TDC for at anvende infrastrukturen. Ved fastsættelsen af maksimalpriserne for denne anvendelse benytter Erhvervsstyrelsen sig af den såkaldte LRAIC¹¹⁹-model, jf. boks 8.2. Det bærende princip i modellen er, at priserne skal afspejle, hvad de fremadrettede omkostninger burde være i et optimalt drevet net og selskab baseret på den nyeste teknologi.

BOKS 8.2: LRAIC FASTNET¹²⁰

Erhvervsstyrelsen har siden 2002 årligt fastsat maksimalpriser efter LRAIC-metoden på fastnetområdet. Erhvervsstyrelsens LRAIC-arbejde på fastnetområdet består af udvikling, opdatering og revision af den såkaldte LRAIC-model, som på fastnetområdet omfatter kobber-, fiber- og kabel tv-nettet. Modellen bruges til at beregne omkostningerne forbundet med at udbyde de regulerede samtrafikprodukter. Derudover træffer styrelsens årligt afgørelser om fastsættelse af maksimalpriser.

LRAIC-prisfastsættelsesmetoden tager udgangspunkt i hvad de fremadrettede omkostninger burde være i et optimalt drevet net og selskab - baseret på den nyeste teknologi. Hermed sikrer LRAIC-metoden både, at den pågældende udbyder får dækning for de relevante omkostninger, såfremt selskabet drives effektivt, og at der ikke betales en merpris på grund af ineffektivitet og forældet teknologi.

Sigtet med en LRAIC-prisregulering er dobbelt. For det første at etablere en samtrafikpris, der, i modsætning til hvis prisen var baseret på de historiske omkostninger, "simulerer" eller svarer til de omkostninger, der ville være ved som ny udbyder at etablere eget net, forudsat at denne har en vis volumen af trafik til at bære denne grundinvestering. Herved giver reguleringen på den ene side nye markedsaktører mulighed for at benytte eksisterende net, indtil de har opnået en volumen, der gør denne adgang uinteressant, uden at komme til at betale for ineffektivitet, fejlinvesteringer m.v. hos udbyderen, der er pålagt priskontrol. På den anden side tilskynder reguleringen nye markedsaktører til at investere i nye alternative net, så snart deres forretning kan bære dette.

For det andet sigter LRAIC-prisreguleringen på at sikre nye markedsaktører en rimelig konkurrencemargin, når de går ind på forskellige delmarkeder, uanset at dette kan være belastende for udbyderen, som er pålagt priskontrollen.

Priserne for brug af infrastrukturen har indflydelse på konkurrencesituationen og på incitamentet til at vedligeholde og udbygge infrastrukturen. Lave priser giver alternative selskaber relativt let adgang til markedet, således at konkurrencen på den eksisterende infrastruktur stimuleres. Omvendt kan det reducere ejerens incitament til at vedligeholde og udbygge infrastrukturen, ligesom det reducerer incitamentet til at etablere konkurrerende infrastrukturer. Endelig kan lave priser lægge pres på de andre selskaber (end TDC), der allerede har investeret i egen infrastruktur.

Selvom maksimalpriserne beregnes på baggrund af en model, der tager udgangspunkt i lovgivningens principper, vil den konkrete beregning uundgåeligt involvere en række skøn. Som følge af den hurtige teknologiske udvikling er det desuden en løbende udfordring at sikre, at LRAIC-modellen til stadighed afspejler de aktuelle forhold. Det er derfor vanskeligt objektivt at afgøre, om de maksimalpriser, modellen tilsiger, præcist afspejler de tilstræbte principper i lovgivningen.

¹¹⁹ Long Run Average Incremental Costs.

¹²⁰ Kilde: <http://erhvervsstyrelsen.dk/lraic-fastnet>.

LRAIC-modellen opdateres årligt og revideres regelmæssigt for at tage højde for den løbende teknologiske udvikling på teleområdet. Derudover kan både prisafgørelserne og modellen, som afgørelserne baseres på, påklages til Teleklagenævnet, som har mulighed for at omstøde eller hjemvise Erhvervsstyrelsens afgørelser. Teleklagenævnet har ikke fundet anledning til at betvivle, at de regulerede LRAIC-priser afspejler principperne i lovgivningen.

8.2 Den aktuelle konkurrencesituation

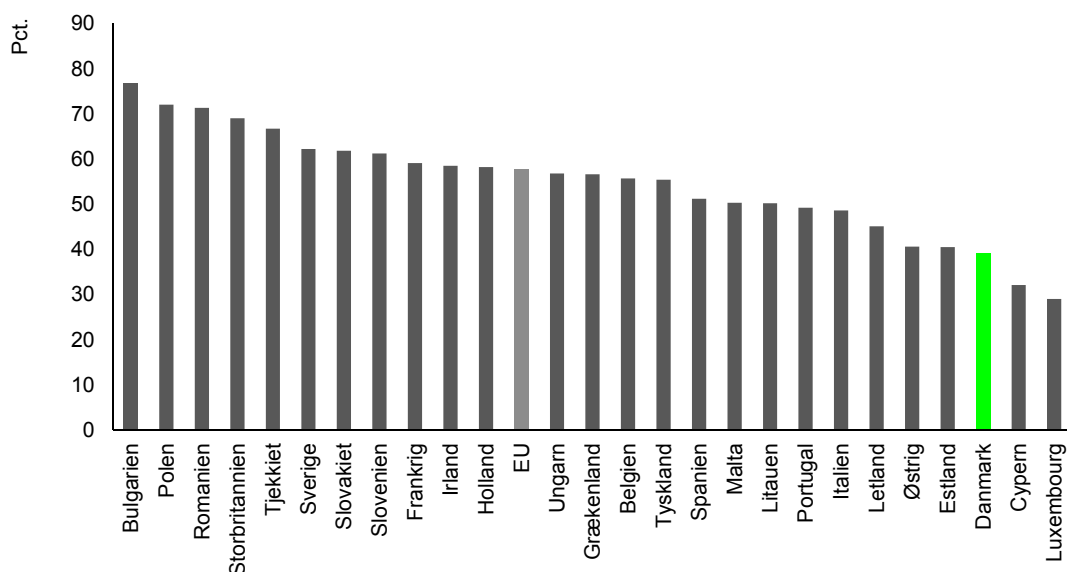
TDC's konkurrenter på markedet for kabelbaseret bredbånd har en lille markedsandel sammenlignet med nye udbydere i de øvrige EU-lande, jf. figur 8.1. I modsætning til udviklingen i EU som helhed er de nye udbydere markedsandel tilmed en smule lavere end i 2005. Det kan bl.a. tilskrives TDC's opkøb af Fullrate og A+. Senest er det blevet offentliggjort, at TDC har købt tv- og bredbåndsselskabet ComX. Erhvervsstyrelsen peger desuden på, at TDC's meget stærke position på det danske marked til dels skyldes, at selskabet modsat de tidligere monopolvirksomheder i de fleste andre lande råder over et omfattende kabel-tv-net.¹²¹

At et enkelt selskab har en meget stor markedsandel kan være en indikation på, at det er dygtigt ledet. Men det kan også afspejle, at markedet er præget af konkurrenceproblemer. For at belyse dette ses der i det følgende på de særlige forhold, der påvirker konkurrencesituationen på de enkelte infrastrukturer. Fra forbrugernes synspunkt er det ikke afgørende, hvilken teknologi der ligger til grund for deres bredbåndsforbindelse, så længe den kan understøtte den efterspurgte kapacitet. Konkurrencesituationen afspejler imidlertid de særlige forhold, der gør sig gældende ved de enkelte teknologier.

Mulighederne for at skabe konkurrence på kabel-tv-nettet er interessante, da TDC ejer et omfattende net, som er åbent for andre selskaber, men reelt kun benyttes af TDC. Samtidig er fibernettet interessant, da det er den betydeligste af de kabelbaserede infrastrukturer, som ikke primært er ejet af TDC. Hvis fiberløsninger i højere grad bliver et alternativ til løsninger baseret på kobber- og kabel-tv-net, kan det styrke konkurrencen om forbrugerne. På kobbernettet er der som nævnt allerede konkurrence mellem selskaberne, mens de mobile netværk skiller sig ud ved, at der er fire teleselskaber, der ejer net.

¹²¹ Se *Erhvervsstyrelsen (2012b)*.

FIGUR 8.1: NYE UDBYDERES ANDELE AF MARKEDET FOR KABELBASERET BREDBÅND, 2013



Kilde: Europa-Kommissionen – Digital Agenda for Europe.

Fibernet

Fraværet af konkurrence på fibernet svækker umiddelbart tilskyndelsen til at tilbyde lave priser til forbrugerne og til at udbyde nye produkter. Muligheden for at få kobber-baserede forbindelser i alle dele af landet betyder dog, at der altid er konkurrence til fiberløsningerne, selv om kapaciteten ofte vil være lavere.

Åbne net kan svække incitamentet til yderligere investeringer. Desuden kan en åbning af energiselskabernes fibernet for, at TDC og de øvrige teleselskaber kan bruge dem til at udbyde tjenester, potentielt styrke TDC's markedsposition yderligere. Det hænger bl.a. sammen med selskabets position på markedet for tv-indhold, jf. nedenfor. Muligheden for at købe tv-pakker sammen med bredbånd synes i stigende grad at være vigtig. Det er derfor ikke givet, at en åbning af energiselskabernes net vil være gavnlig for konkurrence og produktivitet.

Opdelingen af fibernet ejerskab på en række lokale energiselskaber, der ikke synes at have særlige forudsætninger for at drive forretning på telemarkedet, kan potentielt bevirke, at infrastrukturen ikke udnyttes optimalt. Det skal ses i sammenhæng med, at kun otte pct. af de danske bredbåndsforbindelser er fiberforbindelser på trods af, at fiberinfrastrukturen i princippet dækker 41 pct. af de danske husstande og virksomheder og er den infrastruktur, der er i stand til at understøtte de højeste kapaciteter.

En række af energiselskaberne har dog styrket deres markedsføringsindsats ved at oprette selskabet Wao. Den lave andel af fiberforbindelser kan også afspejle, at forbrugerne ikke er villige til at betale for at få nedgravet fiberen det sidste stykke fra vejen ind til huset. Således kan fiberselskabernes priser være en barriere for efterspørgslen i det omfang, at etableringsomkostningerne er højere end for de øvrige teknologier.

TDC købte i november 2009 DONG's fibernet i hovedstadsområdet, ligesom selskabet har udlagt fibernet i forbindelse med etablering af nye bolig- og erhvervsområder i andre dele af landet. Desuden har selskabet etableret fiberforbindelser for en lang række af virksomheder. TDC leverer dog kun i begrænset omfang selv fiberbaserede løsninger til private husholdninger. Som følge af sin stærke markedsposition er TDC i modsætning til energiselskaberne

forpligtet til at stille sit fibernet til rådighed for konkurrerende selskaber. Det benytter bl.a. Waoo til at levere bredbånd til private husholdninger i København og Nordsjælland, mens en række andre selskaber leverer bredbånd til virksomheder via TDC's fibernet.

Kabel-tv-net

TDC har siden 2009 været forpligtet til at give konkurrerende selskaber adgang til at udbyde bredbånd på sit kabel-tv-netværk. Ingen selskaber har dog valgt at benytte sig af denne mulighed. Det kan hænge sammen med, at de konkurrerende selskaber som følge af teknisk begrundede vilkår ikke har mulighed for at tilbyde kunderne en tv-pakke i sammenhæng med bredbåndstjenesten.¹²² De konkurrerende selskaber kan endvidere kun benytte infrastrukturen til at udbyde bredbånd til kunder, der samtidig har en tv-grundpakke.

Mobil-net

Telia, Telenor, TDC og Hi3G ("3") har alle deres egne mobile netværk.¹²³ På det mobile område er der således infrastruktur-baseret konkurrence. Frekvenser til mobilkommunikation tildeles selskaberne på baggrund af auktioner, som afholdes af Erhvervsstyrelsen. Det er vigtigt, at auktioner tilrettelægges på en måde, så der også fremover vil være konkurrerende mobile netværk.

Bundtede løsninger

Ud over at være ejere af kobbernettet, fibernet i bl.a. hovedstadsområdet og landets mest udbredte kabel-tv-netværk, er TDC også den største aktør på markedet for mobilt bredbånd og telefoni. Det giver selskabet en meget stærk markedsposition. Bl.a. udbyder TDC forskellige pakker, der kombinerer tv, internetforbindelse og telefoni, de såkaldte triple play-tjenester. Mens TDC er det eneste selskab, der kan tilbyde triple play-produkter i hele landet, er der en række selskaber, der udbyder triple play i afgrænsede områder.

Der er en tendens til, at selskaber, der tilbyder tv-pakker, gennem de seneste år har vundet markedsandele på bredbåndsmarkedet. Det kan afspejle, at brugerne i høj grad vælger internetudbydere ud fra mulighederne for at få adgang til kabel-tv. Erhvervsstyrelsen vurderer, at det er en vigtig forudsætning at kunne levere tv for at være konkurrencedygtig på bredbåndsmarkedet. Styrelsen vurderer på den baggrund, at TDC vil have en betydelig konkurrencefordel, i og med at kabel-tv-nettet udgør en veletableret platform for tv og samtidigt giver mulighed for bredbåndsforbindelser med stor kapacitet.¹²⁴

En række markedsaktører har over for Erhvervsstyrelsen påpeget, at det er vanskeligt at få rettigheder til tv-indhold på vilkår, der muliggør et konkurrencedygtigt udbud af tv-kanaler. Det skyldes, at de store selskaber har en købermagt over for indholdsudbydere, der gør, at de kan forhandle kanalpriser, der ligger under de priser, som mindre tv-udbydere kan opnå.¹²⁵ Efter de gældende regler på boligområdet er almene lejere og andelshavere som udgangspunkt forpligtet til at betale til den fælles tv-forsyning i ejendommen. I private udlejningsejendomme er deltagelse i fælles tv-forsyning aftalebaseret. Hvis der skal betales til en fælles tv-forsyning, kan det have negativ indvirkning på tilskyndelsen til at vælge et andet selskab til at levere bredbånd i kombination med tv. Det er en yderligere barriere for konkurrencen på bredbåndsmarkedet.

TDC's stærke tilstedeværelse på en række forbundne områder med varierende grad af konkurrence giver selskabet mulighed for at tilpasse sine priser strategisk, så det kan acceptere en lavere indtjening på de konkurrencebetonede områder (salg af bredbånd til forbrugerne),

¹²² Se Erhvervsstyrelsen (2013b).

¹²³ Telia og Telenor deles om et fælles netværk i selskabet TT-netværket.

¹²⁴ Se Erhvervsstyrelsen (2013b).

¹²⁵ Se Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2011) for en diskussion.

hvis dette kan bruges til at skabe efterspørgsel efter selskabets mindre konkurrenceudsatte ydelser (tv-indhold). Hvorvidt TDC faktisk udnytter denne mulighed og drager fordel heraf, har Produktivitetskommissionen ikke mulighed for at vurdere.

Ejerskabet af både kobbernettet og et omfattende kabel-tv-net påvirker TDC's tilskyndelse til at investere i udviklingen af de respektive netværk. Mulighederne for at opnå høje kapaciteter via kabel-tv-nettet reducerer tilskyndelsen til at opgradere kobbernettet i de områder, der dækkes af selskabets kabel-tv-net. Da der ikke er konkurrence på kabel-tv-nettet, kan det styrke TDC's stilling over for konkurrenterne i de dele af lande. Det er dog ikke muligt for Produktivitetskommissionen at vurdere, i hvilket omfang TDC lægger vægt på dette ved udbygning af nettet.

8.3 Funktionel separation

En måde at skabe mere lige konkurrencevilkår for alle selskaberne kan være at sikre, at infrastrukturen ejes af et separat selskab, der ikke er aktivt på detailmarkedet. Den konstruktion kendes eksempelvis fra jernbaneanrådet, hvor skinnerne ejes af Banedanmark, der ikke selv fører tog.

En separation af infrastrukturen fra de dele af virksomheden, der udbyder tjenester, kan udformes på forskellig vis. Infrastrukturen kan eksempelvis overføres til et separat selskab med selvstændig ledelse, men med samme ejer som det tjenesteudbydende selskab. Det betegnes funktionel separation. Alternativt kan infrastrukturens ejer pålægges at frasælge denne til et selskab, der ikke udbyder telerelaterede tjenester. Det betegnes strukturel separation. Boks 8.3 gennemgår en række potentielle fordele og ulemper ved funktionel separation.

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen har ikke beføjelser til at påbyde funktionel eller strukturel separation, men teleloven¹²⁶ giver den regulerende myndighed, som i Danmarks tilfælde er Erhvervsstyrelsen, mulighed for under visse betingelser at gennemføre funktionel separation. De danske regler herom implementerer EU-direktiv 2002/19/EF om adgang til og samtrafik mellem elektroniske kommunikationsnet og tilhørende faciliteter.

Inden for den digitale infrastruktur kendes funktionel separation fra Storbritannien og Sverige. I Storbritannien forpligtede det oprindelige telemonopol BT sig i 2005 til at oprette en ny enhed, Openreach, til at drive infrastrukturen. Openreach ejes af BT, men fungerer som et selvstændigt selskab. I Sverige har det oprindelige telemonopol TeliaSonera også valgt at udskille de dele af virksomheden, der har karakter af et naturligt monopol.

Funktionel separation er et vidtgående indgreb. Ifølge EU-lovgivningen kan funktionel separation kun pålægges selskaberne, hvis Erhvervsstyrelsen kan påvise væsentlige og vedvarende konkurrenceproblemer, og hvis Erhvervsstyrelsen vurderer, at de forpligtelser, der i øvrigt kan pålægges udbydere med stærk markedsposition, ikke har kunnet løse de identificerede konkurrenceproblemer. Det er en vanskelig bevisbyrde at løfte.

EU-reglerne (eller den danske lovgivning) giver ikke Erhvervsstyrelsen hjemmel til at pålægge en udbyder med stærk markedsposition at frasælge aktiviteter (strukturel separation). Frasalg vil således forudsætte et politisk (lov)indgreb, der i givet fald skal ske i respekt for EU-lovgivningen. Der vil desuden være en række betydelige juridiske udfordringer forbundet med separationen bl.a. i relation til kompensation af de nuværende ejere af infrastrukturen, hvis de tvinges til et frasalg.

¹²⁶ Se lov nr. 169 af 3. marts 2011 om elektroniske kommunikationsnet og -tjenester med senere ændringer.

BOKS 8.3: FUNKTIONEL SEPARATION

Princippet bag funktionel separation er, at de dele af en virksomhed, der har karakter af et naturligt monopol, lægges over i et separat selskab. Det indbefatter typisk, at selskaberne har:

- Separate ledelser.
- Separate investeringsplaner.
- Separate kontorbygninger.
 - Egne aflønningssystemer, hvor de ansattes aflønning er knyttet til, hvordan det enkelte selskab klarer sig.
- Egen virksomhedsidentitet med selvstændigt brand.

Litteraturen nævner en række potentielle fordele og ulemper ved funktionel separation. Teppayayon og Bohlin (2010) fremhæver, at funktionel separation:

- Øger gennemsigtigheden i forholdet mellem de dele af virksomheden, der står for driften af netværket og dem, der står for de andre tjenester, som virksomheden udbyder. Dermed bliver det lettere at opdage og potentielt sanktionere diskriminerende adfærd.
- Reducerer tilskyndelsen for de ansatte med ansvar for infrastrukturen til særligt at begunstige virksomhedens egen detailafdeling på bekostning af konkurrenterne.
- Begrænser ikke-prismæssig diskrimination. Det kan eksempelvis være i form af adgangen til bundtning på access-nettet, engros-adgang til linjer samt bit-strømme.
- Tilskynder til konkurrence i access-nettet. Selv om adgangen til access-nettet er reguleret for at ligestille konkurrerende virksomheder, har ejeren stadig et incitament til at begrænse konkurrencen.

Der kan dog også nævnes potentielle ulemper ved funktionel separation. Her fremhæver Teppayayon og Bohlin (2010), at funktionel separation:

- Er irreversibel. Når en virksomhed først er splittet op, er det meget vanskeligt at lave om – også selv om de forhold, der førte til indgrebet, ikke længere er til stede.
- Medfører omkostninger i forbindelse med separationen.
- Reducerer incitamentet til at investere i ny infrastruktur.
- Kan risikere at føre til lavere kvalitet af de tjenester, der udbydes af infrastrukturens oprindelige ejer.

8.4 Politikovervejelser

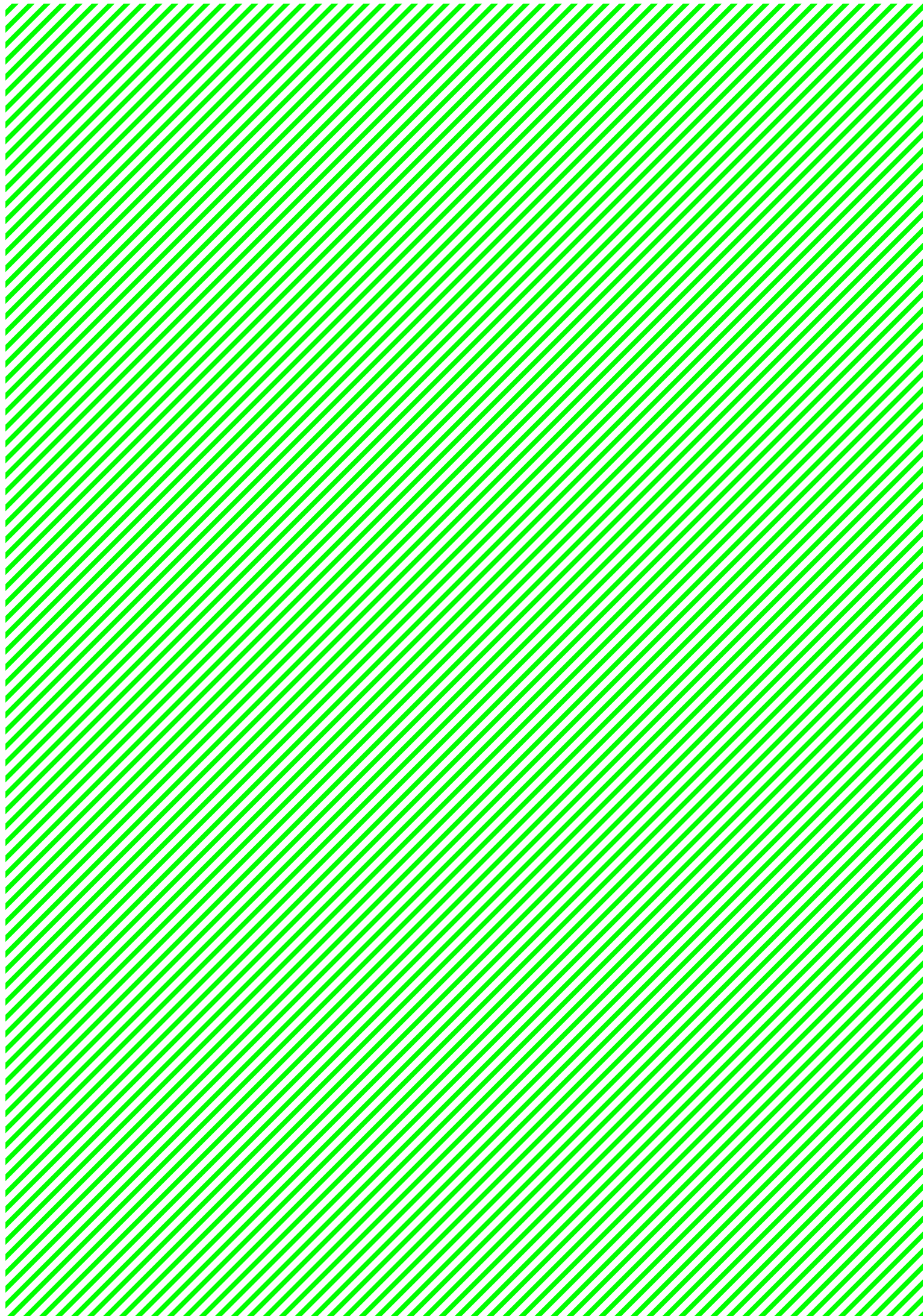
For at sikre en sund konkurrence på markedet for bredbånd er det afgørende, at adgangen til infrastrukturen sker på lige og ikke-diskriminerende vilkår. Regeringen er på den baggrund ved at igangsætte en analyse af konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet, som ventes afsluttet i løbet af 2014. Produktivitetskommissionen støtter dette initiativ.

Det er vigtigt, at analysen bliver så bred som muligt og giver en samlet vurdering af alle aspekter af markedet, herunder fx mulighederne for at skabe konkurrence på fibernet og kabel-tv-nettet og virkningerne på konkurrencen af selskabernes forskellige muligheder for levering af tv-indhold. Desuden er det vigtigt at overveje, hvordan det sikres, at konkurrerende selskaber i fremtiden har adgang til at imødekomme efterspørgslen efter bundtede tjenester (eksempelvis triple play-produkter). Udfordringen kompliceres af tekniske forhold, der synes at hindre, at TDC's kabel-tv-net åbnes op for, at andre selskaber kan anvende det til at levere tv-indhold.¹²⁷

De konkurrencemæssige udfordringer afspejler i høj grad, at selskaberne anvender hinandens infrastruktur. Produktivitetskommissionen anbefaler derfor, at den kommende analyse belyser, om funktionel separation af TDC vil understøtte højere produktivitet via en forbedring af konkurrencesituationen. Denne del af undersøgelsen kan også adressere de juridiske udfordringer i forbindelse med en funktionel separation.

Undersøgelsen kan munde ud i forslag til lovgivningsmæssige initiativer. I den forbindelse skal der tages hensyn til, at EU-reguleringen sætter grænser for det politiske råderum.

¹²⁷ Jf. Erhvervsstyrelsen (2013b).



Appendiks 1

Om analysemetoden i kapitel 3

Kapitel 3 indeholder en analyse af alle de samfundsøkonomiske projektvurderinger, der er lavet de sidste ti år, og som Produktivitetskommissionen har fået adgang til.

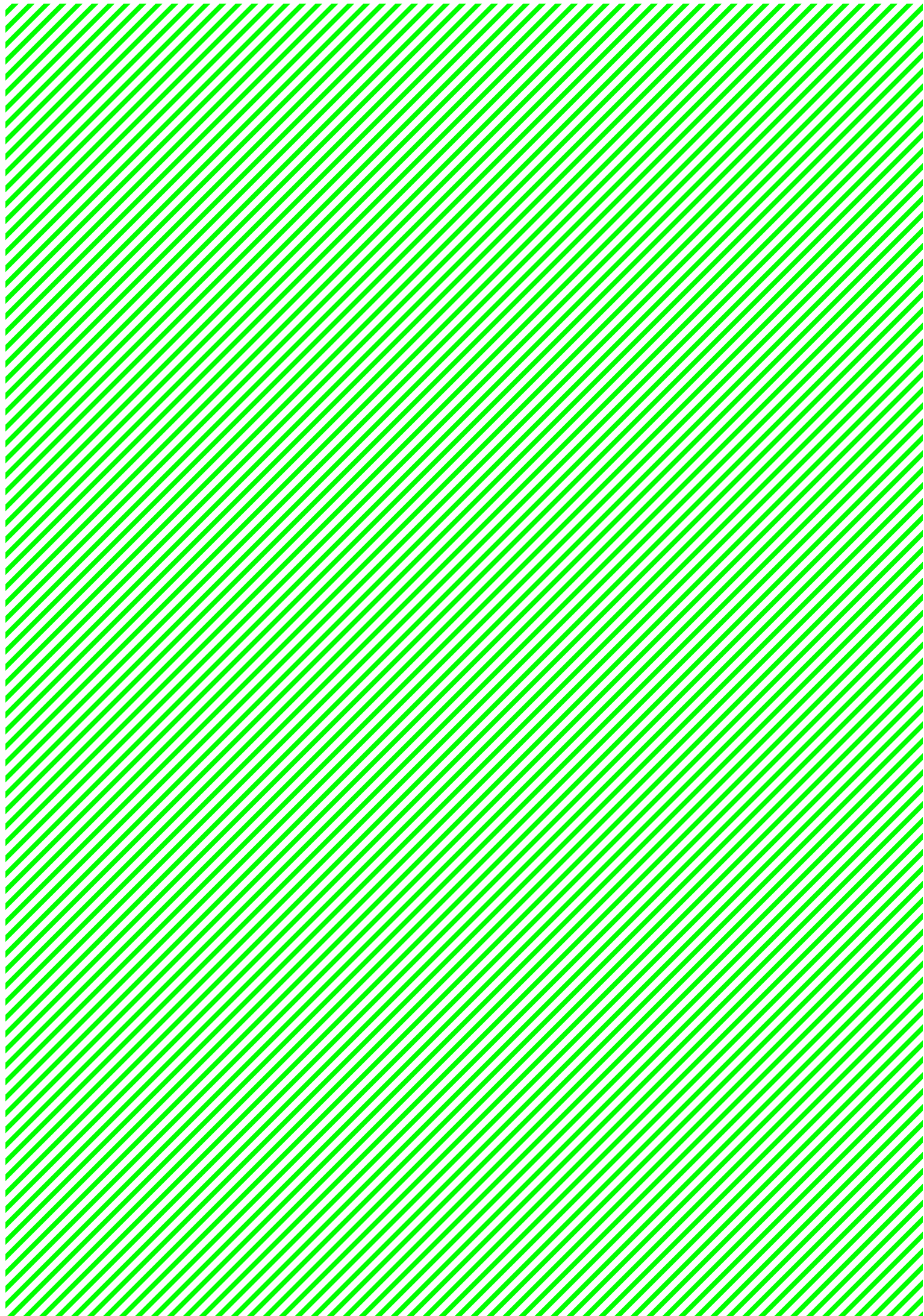
Her følger en beskrivelse af de metodiske overvejelser og korrektioner, der er foretaget for at kunne sammenligne den interne rente på tværs af projekterne.

Mange af projekterne har været analyseret i flere omgange over mange år. I de tilfælde er der anvendt den nyeste analyse. I andre tilfælde er der analyseret flere varianter af samme projekt. I de tilfælde er der alene valgt at medtage den variant, der har det største samfundsøkonomiske afkast. Undtagelsen herfra er oversigten over det samfundsøkonomiske afkast af vedtagne projekter. Her er der medtaget de varianter, der blev besluttet gennemført.

Analyserne er lavet over en periode på ti år. I den periode er der sket ændringer i metodegrundlaget for samfundsøkonomiske analyser og i de officielle enhedspriser. En af forskellene mellem analyserne er diskonteringsrenten, som fra officielt hold er blevet ændret i flere omgange. Det udgør ikke et problem i denne sammenhæng, da der udelukkende fokuseres på den interne rente.

En væsentlig metodeændring i perioden har været indførelsen af ny anlægsbudgettering, som har betydet, at anlægsomkostningerne er blevet tillagt 50 pct. eller 30 pct. i korrektionsreserve i analyser foretaget efter 2007, jf. afsnit 5.3. Da anlægsomkostningen er det væsentligste omkostningselement, har det betydning for sammenligningen. Produktivitetskommissionen har derfor foretaget et robusthedstjek, hvor den interne rente i alle de analyser, der oprindeligt er foretaget uden tillæg af korrektionsreserve, er korrigeret, så det svarer til, at anlægsomkostningerne er blevet tillagt 50 pct. i korrektionsreserve. Korrektionen medfører, at lidt færre projekter er samfundsøkonomisk rentable. Samlet set er forskellen dog ikke stor, og korrektionen ændrer ikke ved konklusionerne.

Det er Produktivitetskommissionens vurdering, at konklusionerne overordnet set er robuste over for de andre mindre forskelle i metoder og forudsætninger, der er mellem analyserne. Det understøttes af Eliasson og Lundberg (2013), der har undersøgt rangordningen af projekter i 480 samfundsøkonomiske analyser af svenske investeringer i jernbaner og veje. Forfatterne finder, at rangordningen er robust over for ændringer i den relative værdisætning af forskellige faktorer som fx rejsetid, uheld og forurening.



Appendiks 2

Samfundsøkonomiske analyser anvendt i kapitel 3

Dette appendiks angiver kilderne til de samfundsøkonomiske analyser, der er anvendt i kapitel 3. Udover nedenstående offentliggjorte analyser er der medtaget 19 samfundsøkonomiske analyser af mindre vejprojekter, som Vejdirektoratet har analyseret til internt brug. Det drejer sig typisk om ombygninger af kryds og motorvejsramper.

Metro

Københavns Kommune. (2008). *Metroafgrening Nord-Vest - redegørelse om ny kollektiv trafik mod Nordvest.*

Metroselskabet. (2013). *Cityringen - Udredning af metro til Ny Ellebjerg via Sydhavnen.*

Metroselskabet og By & Havn. (2011). *Cityringen - udredning om en afgrening til Nordhavnen.*

Transport- og Energiministeriet, Finansministeriet, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune. (2007). *Carlsberg-alternativet - udredning om Cityringen.*

Transport- og Energiministeriet, Finansministeriet, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune, HUR. (2005). *Udredning om Cityringen.*

Letbaner og BRT (Bus Rapid Transit)

Københavns Kommune. (2010). *Højklasset busløsning på Frederikssundsvej.* Artikel til Vejforum.

Letbanesekretariatet. (2013). *Aalborg Letbane.*

Letbanesekretariatet. (2011). *Letbaneudbygning i Aarhusområdet - Fase 1-undersøgelse af udvalgte etaper.*

Odense Kommune. (2013). *Odense letbane, udredningsrapport.*

Region Hovedstaden. (2013). *Flere letbaner i hovedstadsområdet.*

Ringby/Letbanesamarbejdet. (2013). *Udredning om Letbane på Ring 3.*

Transportministeriet. (2010). *Ring 3 – Letbane eller BRT?*

Århus kommune

Broer og tunneler

Banedanmark. (2012). *Handlemuligheder vedr. Storstrømsbroen – fagnotat.*

COWI. (2008). *Samfundsøkonomisk vurdering af forbindelse over eller under Randers Fjord.*

Region Syddanmark. (2011). *Analyse af den økonomiske og trafikale betydning af en fast forbindelse mellem Fyn og Als, screeningsrapport.*

Sund & Bælt. (2011). *Ny fjordforbindelse ved Frederikssund, sammenfatningsrapport.*

Transportministeriet. (2011). *Vejkapaciteten over Lillebælt, Screeningsrapport.*

Transportministeriet. (2004). *Samfundsøkonomisk vurdering af en fast forbindelse over Femern Bælt.*

Vejdirektoratet. (2011). *3. Limfjordsforbindelse ved Aalborg. Rapport 379.*

Vejdirektoratet. (2010). *Ny fjordforbindelse ved Frederikssund. VVM-redegørelse. Rapport 351.*

Overordnede infrastrukturprojekter på banenettet

Banedanmark. (2012). *Hastighedsopgradering i forbindelse med Signalprogrammet, Resumerapport.*

Banedanmark. (2011). *Strategisk analyse af elektrificering af banenettet - opgave A, strategianalysen.*

Grontmij & Carl Bro, Tetraplan og Incentive Partners. (2009). *Screening af havneforbindelser og restbaner.*

Trafikstyrelsen og Banedanmark. (2013). *Togfonden DK – højhastighed og elektrificering på den danske jernbane.*

Jernbaneprojekter i Østdanmark

- Banedanmark. (2012). *Samfundsøkonomisk sammenligning af grundløsningerne - fagnotat, Ringsted-Holeby, Femernbælt, danske jernbanelandanlæg.*
- Banedanmark. (2012). *Samfundsøkonomisk analyse af ny station på Lolland - Fagnotat, Ringsted - Holeby, Femern Bælt.*
- Banedanmark. (2011). *Aspekter ved hastigheder over 200 km/t - fagnotat, Ringsted-Holeby, Femernbælt, Danske jernbaneanlæg.*
- Banedanmark. (2011). *Kapacitetsforbedringsplan - Overbelastet infrastruktur.*
- IBU-Öresund. (2010). *HH-forbindelsens lønsomhed - samfundsøkonomiske beregninger (Helsingør-Helsingborg).*
- Trafikstyrelsen. (2011). *Screening af S-togsbetjening til Roskilde og Helsingør.*
- Trafikstyrelsen. (2009). *Forudsætninger og resultater for analyse af København-Ringsted løsningsforslag.*

Jernbaneprojekter i Jylland

- Banedanmark. (2012). *Beslutningsnotat - opgradering af banen mellem Hobro og Aalborg.*
- Banedanmark. (2011). *Forundersøgelse af en banebetjening af Aalborg lufthavn.*
- Banedanmark. (2011). *Beslutningsnotat - udbygning og modernisering Vamdrup-Vojens.*
- Esbjerg Kommune, Varde Kommune og Sydtrafik. (2013). *Nærbane Ribe-Esbjerg-Varde-Oksbøl.*
- Trafikstyrelsen. (2012). *Ny bane Århus-Galten-Silkeborg - en screening som led i den strategiske analyse for Østjylland.*
- Trafikstyrelsen. (2012). *Forundersøgelse af Banebetjening af Billund lufthavn.*

Cykelprojekter

- Incentive Partners. (2013). *Samfundsøkonomiske analyser af cykelsuperstierne.* Præsentation ved Trafikdage på Aalborg Universitet.
- Københavns Kommune. (2009). *Samfundsøkonomiske analyser af cykeltiltag - metode og cases.*

Motorvejsprojekter uanset geografi

- Vejdirektoratet. (2013). *Midtjysk Motorvejskorridor.* Rapport 456.
- Vejdirektoratet. (2013). *Vestlig Ringkorridor i Hovedstadsområdet.* Rapport 454.
- Vejdirektoratet. (2012). *Motorvej (rute 18) Herning-Holstebro og vejforbindelse til Gødstrup.* Rapport 416.
- Vejdirektoratet. (2012). *E47 sydmotorvejen mellem Saksøbing-Rødbyhavn.* Rapport 389.
- Vejdirektoratet. (2012). *Udbygning af rute 15, Løgten-Tåstrup, forundersøgelse af forlængelse af Djurslandmotorvejen.* Rapport 421.
- Vejdirektoratet. (2011). *Strategisk analyse - udvidelser af den østjyske motorvejskorridor (E45).* Rapport 371.
- Vejdirektoratet. (2011). *Udbygning af Fynske Motorvej syd om Odense.* Rapport 376.
- Vejdirektoratet. (2011). *Udbygning af E45/E20 motorvejen mellem Kolding og Fredericia.* Rapport 386.
- Vejdirektoratet. (2009). *Udbygning af Motorring 4 fra Taastrup til Frederikssundmotorvejen, VVM-redegørelse.* Rapport 327.
- Vejdirektoratet. (2009). *Udbygning af Helsingørmotorvejen mellem Isterød og Øverødvej.* Rapport 346.
- Vejdirektoratet. (2009). *Udbygning af E45, Østjyske Motorvej mellem Skærup og Vejle Nord.* Rapport 324.
- Vejdirektoratet. (2009). *Udbygning af Køge Bugt Motorvejen mellem Greve Syd og Køge.* Rapport 355.

- Vejdirektoratet. (2008). *Udbygning af Den fynske Motorvej E20 mellem Odense Vest og Middelfart*. Rapport 318.
- Vejdirektoratet. (2005). *Rute 18, Riis-Ølholm-Vejle*. Rapport 296.
- Vejdirektoratet. (2002). *Rute 18, Brande-Riis, Ny Højklasset vej*. Rapport 243.
- Vejdirektoratet. (2002). *Udbygning af Motorring 3*. Rapport 260.
- Vejdirektoratet. (2002). *Motorvej Herning-Århus ved Silkeborg*. Rapport 254.
- Vejdirektoratet. (2002). *Udbygning af Sydmotorvejen mellem Ønslev og Sakskøbing*. Rapport 247.
- Transportministeriet (2013). *Østlig Ringvej. Strategisk analyse af en havnetunnel i København*.
- Transportministeriet. (2009). *Forslag til Lov om anlæg af Frederikssundmotorvejen mellem Motorring 4 og Frederikssund*. Lovforslag 2009/1 LSF 2.

Andre vejprojekter, Region Sjælland

- Vejdirektoratet. (2013). *Helsing-Gilleleje Opgradering af rute 251*. Rapport 446.
- Vejdirektoratet. (2013). *Rute 22 Slagelse-Næstved*. Rapport 440.
- Vejdirektoratet. (2012). *Rute 23 Skovvejen Regstrup-Kalundborg*. Rapport 413.
- Vejdirektoratet. (2012). *Rute 54 Næstved-Rønnede*. Rapport 424.
- Vejdirektoratet. (2012). *Rute 9 Lolland, opgradering af vejforbindelsen*. Rapport 408.
- Vejdirektoratet. (2011). *Rute 23 Skovvejen syd om Regstrup*. Rapport 385.
- Vejdirektoratet. (2010). *Nordlig omfartsvej ved Næstved*. Rapport 365.
- Vejdirektoratet. (2006). *Ny højklasset vej i Frederikssundfingern*. Rapport 309.

Andre vejprojekter, Region Syddanmark

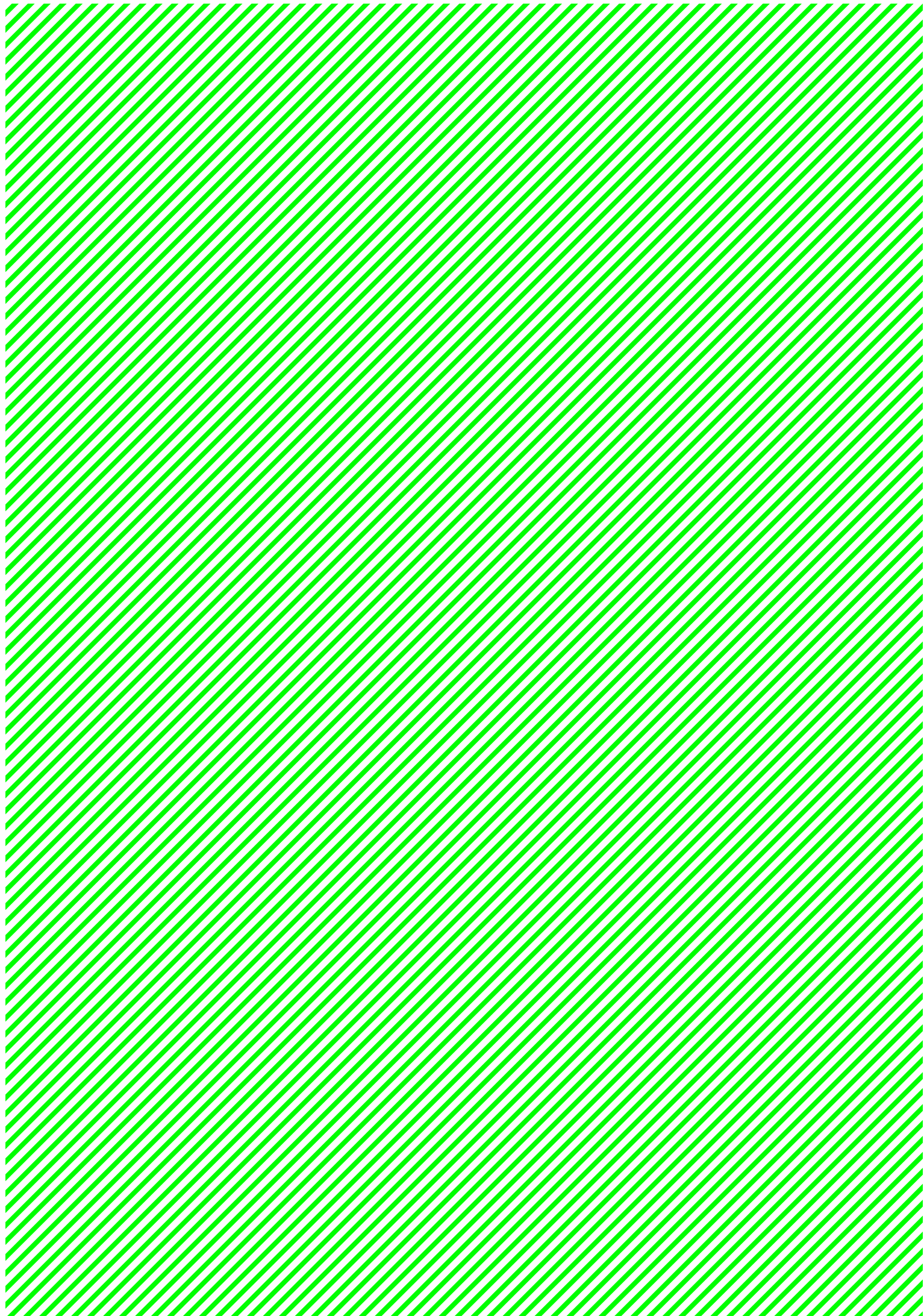
- Vejdirektoratet. (2012). *Rute 11 og rute 24, Esbjerg-Tønder, opgradering af vejforbindelsen Esbjerg-grænsen*. Rapport 425.
- Vejdirektoratet. (2011). *Rute 9, Tåsinge og Langeland, opgradering af vejforbindelserne*. Rapport 392.
- Vejdirektoratet. (2005). *Rute 18, Riis-Ølholm-Vejle*. Rapport 296.
- Vejdirektoratet. (2002). *Rute 18, Brande-Ris, Ny Højklasset vej*. Rapport 243.

Andre vejprojekter, Region Midt- og Nordjylland

- Aalborg Kommune. (2009). *Nye vejanlæg i Aalborg Syd*.
- COWI. (2009). *Motortrafikvej Sdr. Borup – Assentoft*.
- Vejdirektoratet. (2013). *Rute 15 Ringkøbing-Herning*. Rapport 451.
- Vejdirektoratet. (2013). *Omfartsvej ved Mariager*. Rapport 445.
- Vejdirektoratet. (2012). *Udbygning af rute 26 Søbyvad-Århus*. Rapport 438.
- Vejdirektoratet. (2012). *Omfartsvej ved Brovst*. Rapport 423.
- Vejdirektoratet. (2012). *Omfartsvej ved Klinkby*. Rapport 422.
- Vejdirektoratet. (2012). *Udbygning af rute 26, Viborg V – Rødkærsbro*. Rapport 398.
- Vejdirektoratet. (2012). *Rute 34 og 26 Opgradering af vejforbindelsen Herning - Hanstholm*. Rapport 395.
- Vejdirektoratet. (2011). *Omfartsvej nord om Grenaa – forundersøgelse*. Rapport 372.
- Århus Kommune. (2007). *Forbedret vejforbindelse til Århus Havn ad Marselis Boulevard*.

Andre Infrastrukturprojekter

- Danske Havne. (2012) *Screening af samfundsøkonomiske effekter ved Havnepakke 3*.
- Vejdirektoratet. (2010). *Konsekvenser for trafikanter og samfund - bedre trafiksignaler*. Rapport 411.



Appendiks 3

Internationale bredbåndsmålsætninger

TABEL A: BREDBÅNDSMÅLSÆTNINGER

LAND	MÅLSÆTNING
Australien	I 2021 skal det Nationale bredbåndsnætnærk dække 100 pct. af beboede områder, 93 pct. af hjem, skoler og virksomheder med op til 100 Mbit/s via fiber-net, og de resterende med op til 12 Mbit/s via næste generation trådløst internet og satellit.
Belgien	I 2015 skal 90 pct. af familier have bredbånd og 50 pct. af borgerne skal bruge mobilt internet.
Canada	I 2010 gennemførtes en høring med navnet "Building a World-Class Digital Infrastructure".
Chile	I 2011 skal 3 millioner husstande på landet have adgang til internettet. I 2014 skal 100 pct. af skolerne og 70 pct. af husholdningerne have bredbånd. I 2018 skal 100 pct. af husholdningerne have bredbånd.
Danmark	I 2020 skal 100 pct. af husholdningerne og virksomhederne have adgang til mindst 100 Mbit/s.
Finland	I 2010 skal alle permanente beboelser, virksomheder og offentlige institutioner have adgang til fast eller trådløst internet med en gennemsnitlig downstream-kapacitet på mindst 1 Mbit/s. I 2015 skal mere end 99 pct. af alle permanente beboelser, virksomheder og offentlige institutioner være højst 2 km. fra et fiberkabel der tillader kapaciteter på 100 Mbit/s.
Frankrig	I 2012 skal 100 pct. af befolkningen have adgang til bredbånd. I 2025 skal 100 pct. af husholdningerne have adgang til højhastighedsbredbånd.
Grækenland	I 2017 skal alle have 100 Mbit/s adgang.
Holland	-
Irland	I oktober 2010 skal alle områder uden bredbåndsadgang være dækket af mobilt data med en minimumsdownstreamkapacitet på 1,2 Mbit/s og en minimumsupstreamkapacitet på 200 kbit/s.
Island	I 2007 skal alle der ønsker det have adgang til en højhastigheds forbindelse.
Israel	Bredbånd skal være en del af den universelle service.
Italien	I 2012 skal alle italienere have adgang til internetkapaciteter på mellem 2 og 20 Mbit/s.

Japan	I 2015 skal fiberkabler tillade alle husholdninger at få bredbånd.
Korea	I 2010 skal 12 millioner husholdninger og 23 millioner trådløse brugere have adgang til bredbånd. I 2012 skal den gennemsnitlige kapacitet være 10 Mbit/s og maks kapaciteten være 1 Gbit/s.
Luxembourg	I 2015 skal alle husholdninger have adgang til fibernet. I 2020 skal alle husholdninger have 1 Gbit/s.
Mexico	I 2012 skal 22 pct. have bredbånd.
New Zealand	I 2015 skal 80 pct. af husholdningerne på landet have adgang til kapaciteter på mindst 5 Mbit/s, og resten 1 Mbit/s. I 2019 skal 75 pct. have adgang til superhurtigt bredbånd, der hvor de bor, studerer og arbejder.
Norge	I 2007 skal alle borgere have tilbudt højhastighedsbredbånd.
Polen	I 2013 skal 23 pct. af befolkningen have adgang til bredbånd. Hvis en borger ikke har computer, skal der være adgang til adgangspunkter, placeret i offentlige institutioner.
Portugal	I 2012 skal 100 pct. af kommunerne være dækket af "næste-generations" fastnet. I 2015 skal 100 pct. være dækket af LTE mobilnet.
Schweiz	Siden 2008 har der været et universelt service krav på 600 kbit/s.
Slovakiet	I 2013 skal 100 pct. af befolkningen have adgang til minimumskapaciteter på 1 Mbit/s. I 2020 skal der være adgang til højkapacitetsbredbånd på mindst 30 Mbit/s.
Spanien	I 2011 skal 100 pct. af befolkningen have adgang til 1 Mbit/s bredbånd. I 2015 skal 50 pct. af befolkningen have adgang til 100 Mbit/s.
Storbritannien	I 2015 skal super hurtigt bredbånd introduceres til alle dele af Storbritannien, og skabe det "bedste bredbånds netværk" i Europa. Alle skal have adgang til mindst 2 Mbit/s og 90 pct. af befolkningen skal have adgang til super-hurtigt bredbånd.
Sverige	I 2015 skal 40 pct. af befolkningen og virksomheder have adgang til 100 Mbit/s. I 2020 skal 90 pct. have adgang til 100 Mbit/s.
Tjekkiet	I 2013 skal alle beboede områder have mindst 2 Mbit/s og byer skal have mindst 10 Mbit/s. I 2015 skal der i landområderne være adgang til halvdelen af den kapacitet, der er i byerne, og i 30 pct. af byområderne skal der være adgang til 30 Mbit/s.
Tyrkiet	Mulighed for høj kvalitets og billigt bredbånd til alle segmenter i samfundet.
Tyskland	I 2014 skal 75 pct. af husholdningerne have adgang til kapaciteter på 50 Mbit/s.

Ungarn	I 2013 skal bredbånd dække 100 pct. af befolkningen, og den gennemsnitlige kapacitet skal være 2 Mbit/s, mens målet for 2020 er 30 Mbit/s.
USA	I 2010 skal mindst 100 millioner husholdninger have adgang til billigt bredbånd med mindst 100 Mbit/s i downstream og mindst 50 Mbit/s i upstreamkapacitet. I 2020 skal alle husholdninger have adgang til downstreamkapaciteter på mindst 4 Mbit/s og upstreamkapaciteter på mindst 1 Mbit/s.
Østrig	I 2013, skal 100 pct. af befolkningen have adgang til kapaciteter på mindst 25 Mbit/s.

Kilde: OECD (2011).

Litteraturliste

- Aalborg Universitet, KVL, Center for Skov, Landskab og Planlægning, Vejdirektoratet. (2005). *Byen, vejen og landskabet - Motorveje til fremtiden*.
- Anderson, J. E., & Wincoop, E. v. (2004). Trade Costs. *Journal of Economic Literature*, s. 691-751.
- Andresen Analyse. (2013). *Effekter af faste forbindelser*.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive. *Journal of Monetary Economics*, s. 177-200.
- Australian Government - Minister for Communications. (2013). *Strategic review of the national broadband network*.
- Banedanmark. (2011a). *Kapacitetsforbedringsplan overbelastet infrastruktur*.
- Banedanmark. (2011b). *Strategisk analyse af elektrificering af banenettet*.
- Banedanmark. (2011c). *Forundersøgelse af en banebetjening af Aalborg lufthavn*.
- Banedanmark. (2012a). *Årsrapport*.
- Banedanmark. (2012b). *Hastighedsopgradering i forbindelse med Signalprogrammet*.
- Bertschek, I., Cerquera, D., & Klein, G. J. (2011). More bits - more bucks? Measuring the impact of broadband internet on firm performance. *ZEW Discussion Papers, No. 11-032*.
- Bloom, N., Sadun, R., & Reneen, J. (2012). Americans do IT better: Multinationals and the Productivity Miracle. *American Economic Review* 102(1), s. 167-201.
- Bom, P. R., & Ligthart, J. E. (2009). How Productive is Public Capital? A Meta-Regression Analysis. *Working Paper 09-12*. Andrew Young School of Policy Studies, Georgia State University.
- Combes, P.-H., Duranton, G., & Gobillon, L. (2010). Estimating Agglomeration Economies with History, Geology, and Worker Effects. I E. L. Glaeser, *Agglomeration Economics* (s. 15-66). The University of Chicago Press.
- Copenhagen Economics. (2011). *Infrastrukturprojekters betydning for arbejdstiden*.
- Copenhagen Economics. (2010). *Den samfundsmæssige værdi af digital infrastruktur*.
- Copenhagen Economics. (2013). *Behov for hurtigere bredbånd og øget bredbåndskonkurrence i Danmark*.
- COWI. (2012a). *Trængselsindikatorer for hovedstadsregionen*.
- COWI. (2012b). *Screening af samfundsøkonomiske effekter ved Havnepakke 3*.
- COWI. (2013). *Samfundsøkonomisk screening af Østlig Ringvej*.
- COWI og Vejdirektoratet. (2008). Trafikantforsinkelser som følge af hændelser på statsvejene. *Præsentation på Vejforum 2008*.
- Crandall, R. W., & Singer, H. J. (2010). The Economic Impact of Broadband Investment. *Study for Broadband America (2010)*.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., & Woessmann, L. (Maj 2011). Broadband infrastructure and economic growth. *The Economic Journal* 121, s. 505-532.
- Danmarks Statistik. (2012). *Statistisk Årbog*.
- Danmarks Statistik. (2013a). *IT-anvendelse i virksomheder 2013*.
- Danmarks Statistik. (2013b). *Statistikbanken*.
- Danmarks Transportforskning. (2007). *The Danish Value of Time Study*.
- Dansk Energi. (2012). *Vækst med fibernet*.
- De Økonomiske Råd. (2013a). *Marginale eksterne ulykkesomkostninger og personbilers vægt*.
- De Økonomiske Råd. (2013b). *Energi og klimapolitik, Bilbeskatning, ulykker og miljø og Affald*.
- Deloitte og Peter Brett Associates for London First. (2010). *Greater Returns - Transport Priorities for Economic Growth*.

- Department for Transport. (2005). *Transport, Wider Economic Benefits, and Impacts on GDP*.
- Department for Transport. (2011a). *Values of Time and Operating Costs. TAG Unit 3.5.6*.
- Department for Transport. (2011b). *Transport Appraisal And The Treasury Green Book. TAG Unit 2.7.1*.
- DTU Transport. (2010). *Infrastruktur og Danmarks internationale konkurrenceevne - et strategisk overblikstudie*.
- DTU Transport. (2013a). *Transportøkonomiske Enhedspriser v.1.4*.
- DTU Transport. (2013b). *TERESA*.
- DTU Transport. (2013c). *Konsekvensberegninger af vejafgiftssystemer i Hovedstadsområdet*.
- DTU Transport. (2013d). *Særkørsel for Produktivitetskommissionen*.
- DTU Transport. (2013e). *Beregning for Produktivitetskommissionen*.
- Eliasson, J., & Lundberg, M. (2012). Do cost-benefit analyses influence transport investment decision experiences from the Swedish transport investment plan 2010-2021. *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 32:1, 29-48.
- Eliasson, J., Börjesson, M., & Lundberg, M. (2013). Are transport cost-benefit analyses robust? *Transport Research Board annual meeting 2013*.
- Erhvervsstyrelsen. (2012b). *Engrosmarkedet for bredbåndstilslutninger (marked 5) - Markedsafgrøelse over for TDC samt markedsafgrænsning og analyse*.
- Erhvervsstyrelsen. (2012a). *Bredbåndskortlægningen 2012*.
- Erhvervsstyrelsen. (2013a). *Telestatistik 2013 første halvår*.
- Erhvervsstyrelsen. (2013b). *Analyse af netadgangen til TDC's kabel-tv-net*.
- European Commission. (2013). *New EU transport infrastructure policy – background. MEMO/13/897*.
- Falch, M., Henten, A., Skouby, K. E., & Tadayoni, R. (2013). Bredbåndskapacitetskrav i accesnettet, en analyse af bredbåndsbehovet i Danmark i et 2020 perspektiv. *CMi working Paper No. 1*.
- Finansministeriet. (1999). *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*.
- Finansministeriet. (2013). *Faktaark. Ny og lavere samfundsøkonomisk diskonteringsrente*.
- Flyvbjerg, B., & Cowi. (2004). *Procedures for Dealing with Optimism Bias in Transport*.
- Forzati, M., & Mattsson, C. (2011). Socio-economic return of FTTH investment in Sweden, a prestudy.
- Franklin, J., Eliasson, J., & Karlström, A. (2010). Traveller Responses to the Stockholm Congestion Pricing Trial: Who Changed, Where Did They Go, and What Did It Cost Them? I S. a. (eds.), *emand Management and Road User Pricing: Success, Failure and Feasibility*. Ashgate Publications.
- Gartner. (2009). *Vurdering af fremtidens behov for bredbånd - Lavet af Gartner for Højhastighedskomiteen*.
- Graham, D. J. (2007). Agglomeration, Productivity and Transport Investment. *Journal of Transport Economics and Policy*, s. 41: 317-343.
- Graham, D. J., & Dender, K. V. (2011). Estimating the agglomeration benefits of transport investments: some tests for stability. *Transportation*, s. 38:409-426.
- Graham, D. J., Gibbons, S., & Martin, R. (2009). *Transport Investment and the Distance Decay of Agglomeration Benefits*.
- Grimes, A., Ren, C., & Stevens, P. (2012). The need for speed: impacts of internet connectivity on firm productivity. *Journal of Productivity Analysis, Volume 37, Number 2*, s. 187-201.
- Guidry, B. N., Carson, P. P., & Haon, C. (2012). Economic Implications of FTTH Networks: A Cross-Sectional analysis. *Journal of Economic and Social Policy, volume 15, issue 1*.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, E., & van Ommeren, J. N. (Marts 2010). Labour supply and commuting. *Journal of Urban Economics*, s. 82-89.
- Hansen, S. (2003). Store transportinfrastrukturprojekter og deres startegiske virkninger med særlig fokus på effekter for virksomheder. *Ph.d. afhandling*.

- Hätönen, J. (2011). The economic impact of fixed and mobile high-speed networks. *EIB Papers, Volume 16, No. 2*, s. 30-59.
- Højhastighedskomiteen. (2010). *Danmark som højhastighedssamfund*.
- Incentive. (2013a). Letbaner i et Strategisk Perspektiv. *Præsentation til Trafikdage*.
- Incentive. (2013b). *Screening af idékatalog fra Trængselskommissionen*.
- Incentive for Transportministeriet. (2010a). *Potentiale for vækst i togtrafikken*.
- Incentive for Transportministeriet. (2010b). *Togets konkurrenceevne. En jernbane i vækst. Kundeparametre og udvalgte instrumenter*.
- KMD . (2013). *Online Omsorg v2.1 - Teknisk specifikation og krav til udstyr og netværk*.
- Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen. (2011). *Distribution af tv-kanaler*.
- Koutroumpis, P. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy 33*, s. 471-485.
- Krugman, P. (1991). Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy*, s. 483-499.
- Lehr, W. H., Osorio, C. A., Gillet, S. E., & Sirbu, M. A. (2005). Measuring Broadband's Economic Impact. *Tepper School of Business. Paper 457*.
- Letbanesekretariatet. (2013). *Fase 1 rapport vedrørende foranalyse af Aalborg letbane*.
- Limão N and Venables A J. (2001). Infrastructure, Geographical Disadvantage, Transport Costs, and Trade. *The World Bank Economic Review*, s. 451-479.
- Maré, D. C., & Graham, D. J. (2013). Agglomeration elasticities and firm heterogeneity. *Journal of Urban Economics*, s. 75: 44-56.
- McKinsey Global Institute. (2013). *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*.
- Melo, P. C., Graham, D. J., & Noland, R. B. (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *Regional Science and Urban Economics*, s. 39: 332-342.
- Miljøministeriet. (2010). *Bekendtgørelse nr 1510 af 15. december 2010 om vurdering af visse offentlige og private anlægs virkning på miljøet (VVM) i medfør af lov om planlægning*.
- Nexia International. (2012). *Bredbåndsbehov mod 2020 - Udarbejdet for Erhvervsstyrelsen*.
- OECD. (2010). *So you're considering congestion charging?*
- OECD. (2011). National Broadband Plans. *OECD Digital Economy Papers No. 181*.
- OECD. (2013a). *OECD Communications Outlook 2013*.
- OECD. (2013b). *OECD Statistics*. Hentet fra stats.oecd.org, november 2013
- PA Consulting Group. (2013). *Oplæg til design, udbudsstrategi, organisering, tidsplan og økonomi for storskalaforøg*.
- Pilegaard, N., & Fosgerau, M. (2008). Cost Benefit Analysis of a Transport Improvement in the Case. *Journal of Transport Economics and Policy*, s. 23-42.
- Regeringen. (2009). *Aftaler om En grøn transportpolitik*.
- Regeringen. (2012). *Aftale mellem regeringen, Dansk Folkeparti og Enhedslisten om takstnedsættelser og investeringer til forbedring af den kollektive trafik*.
- Regeringen. (2013). *Aftale om Finansloven for 2014*.
- Regeringen, KL og Danske Regioner. (2013). *Digital velfærd - En lettere hverdag: Fællesoffentlig strategi for digital velfærd 2013-2020*.
- Ringby/Letbanesamarbejdet. (2013). *3. Udredning om Letbane på Ring 3*.
- Rohman, I. K., & Bohlin, E. (2012). Does broadband speed really matter for driving economic growth? Investigating OECD countries.
- Romp, W., & De Haan, J. (2007). Public capital and economic growth: a critical survey. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, s. 6-52.
- Spitze&Co. (2012). *Online Velfærd - Evaluering af forsøgsprojekt*.
- Statsrevisorerne. (2008). *Beretning om budgetoverskridelser i statslige bygge- og anlægsprojekter*.
- Steer Davies Gleave. (2010). *Wider Economic Benefits of High Speed Rail*.
- Straub, S. (2011). Infrastructure and Development: A Critical Appraisal of the Macrolevel Literature. *The Journal of Development*.
- Sund & Bælt. (2011). *Ny fjordforbindelse ved Frederikssund, Sammenfatningsrapport*.
- Sveriges Regering. (2012). *Planeringssystem for transportinfrastruktur. Regeringens proposition 2011/12:118*.

- Teppayayon, O., & Bohlin, E. (2010). Broadband Universal Service in Europe: Review of Policy Consultations 2005-2010. *Communications and Strategies*, No. 80, s. 21-42.
- The Boston Consulting Group. (2011). *Danmark Online - Hvordan internettet forvandler den danske økonomi*.
- TNO. (2012). *Evolution and prospects cable networks for broadband services - A technical perspective of the European and specifically the Dutch cable networks*.
- Trængselskommissionen. (2013a). *Trængselskommissionen arbejdsgrupperapport 5 - Landsdækkende roadpricing*.
- Trængselskommissionen. (2013b). *Mobilitet og fremkommelighed i hovedstaden. Betænkning 1539. Hovedrapport*.
- Trængselskommissionen. (2013c). *Arbejdsrapport - Arbejdsgruppe 6 - Landsdækkende roadpricing*.
- Trafikstyrelsen. (2007). *Kombiterminalernes fremtid*.
- Trafikstyrelsen. (2009). *Samfundsøkonomisk analyse. Forudsætninger og resultater for analyse af København-Ringsted løsningsforslag*.
- Trafikstyrelsen. (2012a). *Analyse af potentialet for udbygning af Padborg kombiterminal*.
- Trafikstyrelsen. (2012b). *Forundersøgelse af Banebetjening af Billund lufthavn*.
- Trafikstyrelsen. (2013). *Stationskapaciteten ved København H*.
- Trafikstyrelsen og Banedanmark. (2013). *Togfonden DK - højhastighed og elektrificering på den danske jernbane*.
- Transport- og Energiministeriet. (2006). *Aktstykke 16 vedr. Ny Anlægsbudgettering*.
- Transportministeriet. (2003). *Manual for samfundsøkonomisk analyse*.
- Transportministeriet. (2004a). *Kontrakt mellem Trafikministeriet og DSB om fjern- og regionaltrafik udført som offentlig service i perioden 2005-2014*. Hentet fra Transportministeriet.: http://www.trm.dk/~media/Files/Publication/2004/kontrakt_fjern-og_regional.pdf
- Transportministeriet. (2004b). *External Costs of Transport, 2nd report*.
- Transportministeriet. (2007). *Danske havne til fremtidens transportløsninger. Dansk havnestrategi 2025*.
- Transportministeriet. (2008). *Anlægsstatus 2. halvår 2008*.
- Transportministeriet. (2010a). *Værdisætning af transportens eksterne omkostninger*.
- Transportministeriet. (2010b). *Markedsanalyse af kombiterminal ved Køge*.
- Transportministeriet. (2010c). *Ny anlægsbudgettering på Transportministeriets område. Hovednotat*.
- Transportministeriet. (2010d). *Ekstern kvalitetssikring af beslutningsgrundlag på niveau 1*.
- Transportministeriet. (2010e). *Præsentation af ny anlægsbudgettering. Præsentation ved Peter Jonasson*.
- Transportministeriet. (2010f). *Ring 3 – Letbane eller BRT?*
- Transportministeriet. (2011a). *Ekstern kvalitetssikring af beslutningsgrundlag på niveau 2*.
- Transportministeriet. (2011b). *Status for anlægsprojekter på Transportministeriets område, 2. halvår 2011*.
- Transportministeriet. (2012). *Status for anlægsprojekter på Transportministeriets område, 2. halvår 2012*.
- Transportministeriet. (2013a). *Særopgørelse til Produktivitetskommissionen*.
- Transportministeriet. (2013b). *Status for anlægsprojekter på Transportministeriets område 1. halvår 2013*.
- Transportministeriet. (2013c). *Forslag til Finanslov for 2014*.
- Transportministeriet. (2013d). *Transportudvalget 2012-13. Bilag 1 til svar på TRU-spørgsmål 843: Oversigt over anlægsinvesteringer november 2001 – september 2013*.
- Transportministeriet. (2013e). *Østlig Ringvej, Strategisk analyse af en havnetunnel i København*.
- Transportministeriet. (2013f). *Pressemeddelelse: Forhandlinger om Togfonden er i gang*.
- Transportministeriet og Randers Kommune. (2013). *Analyse af brugerfinansieringsperspektiverne for en Randers Fjord forbindelse*.
- Udvalget om dansk luftfart. (2012). *Dansk Luftfart. Redegørelse*.

- Varian, H., Litan, R. E., Elder, A., & Shutter, J. (2002). *The Net Impact Study - The Projected Economic Benefits of the Internet In the United States, United Kingdom, France and Germany V2.0*.
- Vejdirektoratet. (2009). *Udbygning af Køge Bugt Motorvejen mellem Greve Syd og Køge*.
- Vejdirektoratet. (2012a). *Bedre trafiksignaler - konsekvenser for trafikanter og samfund, rapport 411*.
- Vejdirektoratet. (2012b). *Det strategiske vejnet*.
- Vejdirektoratet. (2012c). *Statsvejnettet. Rapport 420*.
- Vejdirektoratet. (2013a). *Længden af offentlige veje*. Hentede 7. Oktober 2013 fra
Vejdirektoratets hjemmeside:
http://www.vejdirektoratet.dk/DA/viden_og_data/statistik/vejeneital/l%c3%a6ngdeoffentligeveje/Sider/default.aspx
- Vejdirektoratet. (2013b). *Lillebælt - Ny bane og vejforbindelse. Strategisk analyse. Rapport 464*.

Produktivitetskommissionens medlemmer



Formand: Peter Birch Sørensen, professor, Københavns Universitet //



Carl-Johan Dalgaard, professor, Københavns Universitet //



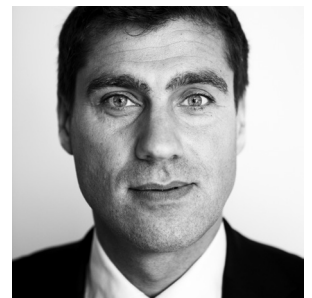
Agnete Gersing (tilforordnet), direktør, Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen //



Hans Nikolaisen, kommunaldirektør, Randers Kommune //



Agnete Raaschou-Nielsen, bestyrelsesmedlem i en række danske virksomheder //



Philipp Schröder, professor, Aarhus Universitet //



Jan Rose Skaksen (tilforordnet), direktør, KORA //



Birgitte Sloth, prodekan, professor, Københavns Universitet //



Anders Sørensen, professor, Copenhagen Business School //

Læs mere om Kommissionens medlemmer på www.produktivitetskommissionen.dk //

