

## DEL II

# Danmark som højhastighedssamfund

Januar 2010

Højhastighedskomiteen

<b>1 Digitalisering i den offentlige sektor .....</b>	<b>3</b>
1.1 Et nyt fokus på offentlig digitalisering .....	3
1.2 Rådsdeklaration om eGovernment.....	4
1.3 En offentlig kanalstrategi.....	4
1.4 Lang vej fra projekter til udbredt drift .....	5
1.5 Den offentlige sektors styring.....	6
1.6 Fra digitalisering af administrative processer til digitaliseringen af det offentliges service – velfærds-it .....	8
1.7 Åbenhed og rammebetingelser for innovation og konkurrence.....	9
1.8 Den offentlige sektors mulighed for at være drivende for udviklingen af højhastighedssamfundet .....	12
1.9 Telemedicin på sundhedsområdet .....	12
1.10 It i ældreplejen .....	14
<b>2 Den offentlige sektor som platform for innovation .....</b>	<b>15</b>
2.1 Standarder, infrastruktur og sammenhænge .....	16
2.2 Private aktører som udviklere og udbydere af offentlige tjenester .....	17
2.3 Privatmarkedet som driver.....	19
2.4 It i dansk erhvervsliv .....	20
<b>3 Cloud computing.....</b>	<b>23</b>
3.1 Cloud computing .....	23
3.2 Miljø og økonomi .....	24
3.3 Det offentlige bør gå foran .....	25
<b>4 Informations- og it-kompetencer .....</b>	<b>28</b>
4.1 Befolkningens generelle it-brugerkompetencer .....	29
4.2 It-baseret læring i folkeskolen .....	32
4.3 Professionelle it-kompetencer .....	36
<b>5 Miljø, klima og grøn it .....</b>	<b>40</b>
5.1 Intelligent styring af strøm .....	40
5.2 Intelligent trafikstyring.....	42
5.3 Telepresence og videokonferencer.....	44
<b>6 Forskning og udvikling.....</b>	<b>49</b>
6.1 Status for it-forskning og udvikling i Danmark .....	49
6.2 Store potentialer i stærke klynger .....	54

6.3	Opsummering og konklusioner.....	55
<b>7</b>	<b>Infrastruktur.....</b>	<b>57</b>
7.1	Bredbånd i Danmark .....	57
7.2	Gennemgang af bredbåndsteknologier.....	67
7.3	Bredbåndsmarkedet .....	73
7.4	Det fremtidige kapacitetsbehov .....	82
7.5	Tiltag til udvikling af bredbåndsinfrastrukturen i Danmark .....	89
7.6	Kommunen som professionel og krævende efterspørger af bredbånd .....	91
7.7	Muligheder for statsstøtte til bredbånd .....	96
7.8	Opstilling af master og sendeudstyr.....	97
7.9	Graveadgang i landområder.....	98
7.10	Bindingsperioder .....	98
7.11	Gennemsigtighed på bredbåndsmarkedet.....	100
7.12	Fjernelse af tilslutningspligt til lokale fællesantenneanlæg.....	101
7.13	Nye telepolitiske målsætninger/sigtelinjer.....	101
<b>8</b>	<b>Særudtalelser.....</b>	<b>103</b>
8.1	Mindretalsudtalelse .....	103
8.2	Kommentarer til mindretalsudtalelse .....	106
<b>9</b>	<b>Oversigt over baggrundsmateriale.....</b>	<b>108</b>

Højhastighedskomiteen

Side 2

## 1 Digitalisering i den offentlige sektor

### 1.1 Et nyt fokus på offentlig digitalisering

I den periode, komiteen har arbejdet, er der kommet en række anbefalinger om digitalisering af den offentlige sektor og af offentlige services. Der er en høj grad af konsistens i de fremkomne anbefalinger – ligesom der er konsistens mellem de pågældende anbefalinger og komiteens anbefalinger.

- Dansk Industri/ITEK har udgivet *Digital Mission – anbefalinger til et teknologisk effektivt Danmark* samt i forbindelse med kommunalvalget 2009 udgivet oplægget *Bedre Kommuner og Regioner med IT*.
- CIO Innovation Forum har udgivet *Det digitale Skabersamfund – en ny digital dagsorden for Danmark*
- Det Digitale Råd har i november 2009 publiceret *På sporet af den digitale velfærd – en ny retning i den kommunale velfærds politik*.

Højhastighedskomiteen

Side 3

Fælles for disse oplæg er, at de peger på, at digitaliseringen indtager en central plads i udviklingen af offentlige services fremover. Flere af rapporterne fokuserer også på kompetencer, som er behandlet andetsteds i denne rapport.

Der synes at være et nødvendigt paradigmeskift på vej i analyserne af den digitale udvikling, hvor der er mere fokus på, at værdi skabes ved gennemsigtighed i data, sammenhæng og samarbejde mere end – som hidtil – på digitalisering af processer i det offentlige. Fælles for oplæggene er dermed også, at et procesfokus anses for at være for snævert til at erkende, hvor de store gevinster ligger med hensyn til serviceniveau, kvalitet, medinddragelse, demokrati, produktivitetsløft og besparelser.

I november 2009 vedtog EU's ministerråd en erklæring om mål for eGovernment i 2015, som peger i samme retning. Denne er nærmere gennemgået nedenfor.

Der har i it-fagpressen i efteråret 2009 i forbindelse med kommunalvalget været en debat om, hvor ansvaret for at høste digitaliseringens gevinster ligger, herunder særligt om det skal placeres på det politiske niveau eller på topembedsmandsniveau. Uanset holdningen til svaret på dette spørgsmål er det klart, at der på det politiske niveau bør være forståelse for, hvilken teknologisk revolution digitaliseringen er udtryk for, og i hvor høj grad innovation og dynamiske forvaltningsmodeller er nødvendige for, at gevinsterne ved digitaliseringen kan høstes. Det er således helt utilstrækkeligt fra politisk niveau at henvise til, at it er for teknikerne, og at politikerne i stedet skal prioritere mellem skoler, veje og social service. Digitaliseringen er nøglen til de afgørende kvalitets- og produktivitetsløft i disse sektorer.

Lige så klart er det, at det påhviler det administrative niveau – og især topledelsen – løbende at beskrive udviklingsmulighederne, udforme en samlet strategi for gennemførelsen, beskrive hvilke politiske valg, der skal træffes, og hvilke økonomiske, organisatoriske og servicemæssige fordele, der er i hvert tilfælde.

## 1.2 Rådsdeklaration om eGovernment

EU's rådsdeklaration om målsætninger for eGovernment 2015<sup>1</sup> indeholder en række delmål, som komiteens anbefalinger støtter. Deklarationen lægger blandt andet vægt på, at offentlige digitale tjenester skal udformes

- efter brugernes behov og
- i samarbejde med tredjepart,

samt at der skal sikres

- øget adgang til offentlig information,
- øget gennemsigtighed i forvaltningen og
- stærkere procedurer for inddragelse af interessenter (stakeholders).

Som midler hertil peges i deklARATIONEN blandt andet på,

- at samarbejde mellem myndigheder skal lettes og fremmes,
- at der skal arbejdes mod brug af åbne grænseflader og interoperabilitet, samt
- at innovation skal betragtes som en integreret del af arbejdsprocesser.

Højhastighedskomiteen

Side 4

Rådsdeklarationen lægger blandt andet vægt på, at brugerinddragelse og samarbejder med tredjeparter såsom virksomheder, organisationer og borgere understøtter udviklingen af brugerdrevne, innovative, fleksible og personaliserede tjenester, som forøger både effektivitet og oplevet kvalitet i tjenesterne. Denne tilgang forudsættes tillige at føre til et bredere optag af tjenester, at sænke barriererne for anvendelsen og at understøtte, at brugerne oplever et forbedret serviceniveau, samtidig med at det offentlige høster gevinster i form af besparelser.

Rådsdeklarationen indeholder endvidere blandt andet en hensigtserklæring om at bruge digitalisering til at fremme demokrati. Digitaliseringen kan understøtte øget gennemsigtighed i den offentlige forvaltning og i politiske beslutninger. Det kan ske ved, at offentlig information stilles til rådighed og kan genbruges af borgere og virksomheder, samt at den digitale kommunikation understøtter deltagelse og tovejskommunikation og dermed sikrer inddragelse af interessenter i forvaltnings- og beslutningsprocesser.

## 1.3 En offentlig kanalstrategi

Elektronisk selvbetjening er billigere end personligt fremmøde. Tameside kommune i England har over en flerårig periode opgjort, at elektronisk selvbetjening er klart den billigste kommunikationskanal i kontakten med borgerne. En henvendelse via hjemmesidens selvbetjeningsløsninger koster to kr., mens en telefonisk henvendelse koster godt ti kr. og et personligt fremmøde koster 120 kr. Andre analyser når frem til andre beløbsstørrelser, men det synes konstant, at omkostningen ved en personlig henvendelse er 30-60 gange højere end omkostningen ved en digital henvendelse.<sup>2</sup>

Dertil kommer omkostninger til selve sagsbehandlingen, hvor der er yderligere besparelse ved en digital henvendelse i og med at borgeren har indtastet

---

<sup>1</sup> Ministerial Declaration on eGovernment. Rådsdeklaration af 18. november 2009.

<sup>2</sup> CEDI: Fra 7 til 70 – bud på udviklingen af den digitale borgerservice i Danmark, 2009.

datagrundlaget selv, ligesom der er bedre mulighed for digital sagsbehandling, ikke mindst på de områder hvor der er objektiv sagsbehandling.<sup>3</sup>

Endelig er det konstateret i flere sammenhænge, at borgere oplever muligheder for digital henvendelse som en serviceforbedring. Den kan f.eks. ske hjemmefra og i det tempo og på det tidspunkt, som passer borgeren.

Det fremgår blandt andet af undersøgelsen *Fra 7 til 70 – bud på udviklingen af den digitale borgerservice i Danmark*<sup>4</sup>, at anvendelsen af digitale borgerrettede løsninger er lav. Andelen af transaktioner, der gennemføres digitalt, udgør kun en lille andel af borgernes samlede antal henvendelser til det offentlige. For så vidt angår elektronisk flytteanmeldelse, der er den selvbetjeningsløsning, der har flest brugere, er det fortsat kun 7 pct. af den samlede transaktionsmængde, som håndteres via digitale selvbetjeningsløsninger – og for de fleste andre løsninger er andelen endda væsentligt lavere.

Det er afgørende for, at dette tal løftes, at kommunen har fokus på at fremme service via den digitale kanal. Det kræver markedsføring af de digitale selvbetjeningsløsninger, at personalet er uddannet, at organisationen er tilpasset til at understøtte digital selvbetjening, og at al ikke-digital kontakt med borgerne er ledsaget af en opfordring til og vejledning i at anvende digitale løsninger.

Blandt andet finanssektoren er gået skridtet videre, således at der med priser og gebyrer differentieres mellem omkostningen ved en digitalkontakt og en personlig henvendelse. Finanssektorens pres på egne kunder i retning af at bruge digitale løsninger (og at sektoren parallelt hermed har udviklet velfungerende, brugervenlige løsninger) har været nøglen til massive besparelser og effektiviseringer. Det er opgjort, at internetbanker uden filialnet har omkostninger pr. kunde, som er en tiendedel af de traditionelle bankers.<sup>5</sup>

Højhastighedskomiteen

Side 5

#### 1.4 Lang vej fra projekter til udbredt drift

ABT-fonden (Fonden for Anvendt Borgernær Teknologi) finansierer udvalgte projekter i den offentlige sektor, som har fokus på, at medarbejderne med den samme indsats kan levere mere og bedre service til borgerne ved hjælp af ny teknologi og nye arbejds- og organisationsformer. ABT-fonden støtter indtil videre i alt 44 forskellige projekter og med aftalen om finansloven for 2010 er det besluttet at bevilge midler til yderligere 25 konkrete projekter samt til projektet Fælles Medicinkort.

Midler gives til nye projekter, som er enten demonstrationsprojekter eller enkeltstående implementeringsprojekter.

Ethvert politisk initiativ bliver på tidspunkt til et it-projekt.

*Wolfgang Schäuble, tysk finansminister*

Driftsfinansiering ligger uden for fondens virkefelt, og projekterne er typisk af en

<sup>3</sup> Det fremgår blandt andet af aftalen om kommunernes økonomi for 2009, at der skal frigøres ressourcer til borgernær service. Initiativer hertil skal blandt andet omfatte anvendelse af digitale løsninger i administrationen, regelforenklning, anvendelse af ny teknologi i den borgernære service og nye arbejds- og organisationsformer. Aktuelt er der igangsat et projekt om at effektivisere objektive sagsbehandlingsprocesser – dvs. sagsbehandlingsprocesser, som ikke involverer skøn – i kommunerne ved at udnytte stordriftsfordele.

<sup>4</sup> CEDI: Fra 7 til 70 – bud på udviklingen af den digitale borgerservice i Danmark, 2009.

<sup>5</sup> Finansministeriet: IT, internettet og den offentlige sektor, 2001.

sådan karakter, at der ikke er forudset afholdelse af omkostninger til efterfølgende drift i de regionale eller kommunale budgetter.

Det er typisk en forudsætning, at projekternes resultater skal kunne danne grundlag for en beslutning om, hvorvidt projekterne skal implementeres på nationalt niveau. En sådan beslutning eller tilhørende finansiering er imidlertid ikke forudsat. Der er således to forhold, som ikke er adresseret klart i dag:

- Udbredelsen af de gode projekter til drift i landsdækkende omfang, hvor gevinsterne ved genbrug af software, erfaringsudveksling og etablering af en national standard for et givent serviceområde kan udnyttes.
- Finansiering af driften af projekterne efter endt implementering, herunder hjemtagning af gevinsterne ved implementeringen.

Det er endvidere typisk, at de finansierede projekter er enkeltprojekter. ABT-fonden har således ikke vist sig som et værktøj til at skabe tværgående løsninger. Det forhold, at der i alle støttede projekter skal indgå en deltagende offentlig part er med til at understøtte, at digitalisering tænkes *inden for* den enkelte myndigheds rammer og ikke nødvendigvis som samarbejder *på tværs* af myndigheder.

Højhastighedskomiteen

Side 6

### 1.5 Den offentlige sektors styring

Sammenhængende it-systemer er en forudsætning for, at det offentlige kan høste gevinsterne, ved at myndigheders it-systemer kan udveksle data, og ved at borgere og virksomheder kan interagere digitalt med det offentlige. Sammenhængende it-systemer er endvidere en forudsætning for, at den offentlige sektors it kan drives effektivt, billigt og åbent.

Der er i de seneste år taget forskellige initiativer for at sikre en sådan koordinering, men hidtil uden de store resultater.

Der er arbejdet på en lang række områder for at skabe en bedre sammenhæng i den offentlige sektor på it-området.

De enkelte kommuner og Kommunernes Landsforening har i en årrække arbejdet med højnelse af kommunernes brug af it, herunder it-samarbejder. Senest har kommunernes etablering af KOMBIT betydet, at fokus på kommunernes it-strategiske arbejde er styrket.

Det regionale område er først og fremmest præget af, at Digital Sundhed er blevet etableret som et tværoffentligt samarbejde mellem parterne på sundhedsområdet. Heri spiller regionerne en central rolle.

På det statslige område har man gennemført e-Dage for at fremme digitaliseringen af den offentlige sektor, og strategien for en digitalisering af den offentlige sektor 2007-2010 aftalt mellem regeringen, Kommunernes Landsforening og Danske Regioner, er den tredje digitaliseringsstrategi i rækken. Den bygger videre på de to tidligere strategier for digital forvaltning for 2001-2004 og 2004-2006.

Med strategierne sættes der tværoffentlige fælles mål og tages fælles initiativer for en øget og effektiv digitalisering i den offentlige sektor.

Arbejdet med yderligere en treårig digitaliseringsstrategi forventes igangsat i 2010.

Digitaliseringsstrategierne indeholder en række konkrete projekter, men overordnet set har formålet været at sikre bedre digital service, øget effektivisering og stærkere samarbejde.

Der er i dag i den offentlige sektor en række tværgående samarbejder på it-området. Samarbejder findes såvel på kommunalt og regionalt som på statsligt niveau, særligt i form af en række "domænebestyrelser" i det offentlige. Der er etableret domænebestyrelser på henholdsvis socialdomænet, sundhedsdomænet (det ovennævnte Digital Sundhed), domænet for bygninger, boliger og forsyning og på erhvervsdomænet.

Domænebestyrelser er koordinerende enheder, der inden for et domæne skal skabe større sammenhæng og effekt i den offentlige it-udvikling. De skal sikre en forankring og koordinering af digitaliseringen på tværs af den offentlige sektors myndighedsskel. For hvert domæne er der nedsat en bestyrelse, som har udarbejdet eller er ved at udarbejde en handlingsplan. Fokusområderne er typisk datastandardisering, fælles it-komponenter, tværgående it-systemer og -tjenester samt samarbejde mellem de involverede myndigheder.

Højhastighedskomiteen

Side 7

Det har imidlertid vist sig som en generel udfordring, at den it-mæssige gevinst for samordning mellem systemer, herunder ofte tværgående samordning mellem flere myndighedsområder, som har berøring med et givent sagsområde, ikke har tilstrækkelig vægt i de ledelsesmæssige prioriteringer på hvert enkelt myndighedsområde.

Domænebestyrelserne er et forsøg på at adressere denne problemstilling. Fælles for disse domænebestyrelser er imidlertid, at deres opgave vedrørende tværgående koordinering ikke er ledsaget af, at det faglige og økonomiske ansvar for resultaterne af denne koordinering er placeret i domænebestyrelserne.

En nødvendig forudsætning for, at tværgående forretningsmæssige hensyn kan sikres, er, at det it-mæssige ansvar, herunder det it-mæssige økonomiske ansvar, hænger sammen med det overordnede faglige og økonomiske ansvar. Herved sikres, at it-investeringer svarer til det forretningsmæssige behov. Samtidig kan den overordnede faglige og økonomiske ledelse gøres direkte ansvarlig for it-investeringer og it-drift.

Rambøll Management har i *IT i praksis 2009*<sup>6</sup> peget på, at der blandt de politiske beslutningstagere mangler forudsætninger for at kunne træffe it-strategiske beslutninger.

Da it er gået fra at være et redskab til at være en central del af værdiskabelsen i offentlige tjenester og ydelser, er svage it-kompetencer og manglende forståelse for betydningen af it på de højeste forvaltningsniveauer en væsentlig barriere for videre udvikling af den offentlige sektor.

---

<sup>6</sup> IT i praksis 2009, Rambøll Management, 2009.

## 1.6 Fra digitalisering af administrative processer til digitaliseringen af det offentlige service – velfærds-it<sup>7</sup>

Det er først, når digitaliseringsindsatsen rækker ud over det administrative område og bliver til en integreret del af den offentlige service (hvad enten denne leveres af det offentlige eller ved private tjenesteudbydere), at digitaliseringen for alvor nedbringer omkostningerne ved den offentlige service.

Det betyder, at it skal indgå som en integreret del af leveringen af services også på de traditionelle velfærdsområder.

Et element heri er, at der på hvert enkelt område formuleres en strategi for dataopsamling, og at digitale services baseres på disse data, brugerinvolvering, kommunikationsløsninger rettet mod f.eks. pårørende, og endelig, at man anvender de teknologiske muligheder i ”tingenes internet”.

Betegnelsen ”tingenes internet” dækker over, at flere og flere applikationer og typer af udstyr i de kommende år bliver koblet på nettet, fordi der er et voksende behov for at indrapportere fra udstyret eller at hente data fra andre applikationer.

Højhastighedskomiteen

Side 8

Tingenes internet er i dag kendt fra ting som f.eks. parkeringsautomater, alarmsystemer og fjernstyrede varme anlæg. Fremover vil tingenes internet blive hverdag på traditionelle velfærdsområder såsom omsorg, pleje og sundhed.

Denne form for maskine-til-maskine kommunikation vil betyde, at en voksende del af båndbredden på internettet vil blive brugt af maskiner, der kommunikerer indbyrdes uafhængigt af de menneskelige brugere.

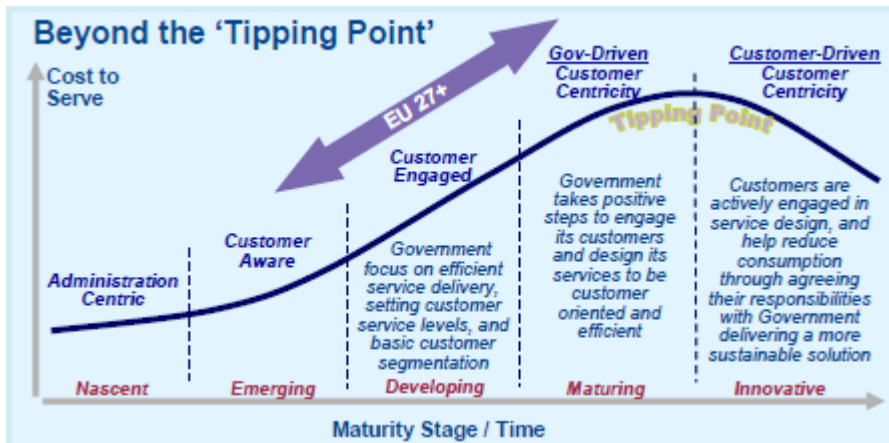
Forudsætningen for, at det offentlige kan høste yderligere gevinster med it i fremtiden er dels, at tingenes internet bliver udbredt på de traditionelle velfærdsområder, dels at der sker en øget brugerinvolvering, hvor brugere og pårørende aktivt kommunikerer med behandlere over internetforbindelser og leverer input til behandling og pleje.

Tingenes internet er inde i en rivende udvikling, hvor kommercielle interesser og international standardisering spiller en meget væsentlig rolle. Det bliver derfor med al sandsynlighed ikke den offentlige sektor i Danmark, der kommer til at drive udviklingen, men det offentlige kan spille en væsentlig koordinerende rolle, ligesom justering af eksisterende lovgivning og regulering må bidrage til at hjælpe udviklingen på vej.

---

<sup>7</sup> Afsnittet trækker meget på *Potentialer for offentlige indholdstjenester*, CEDI 2009.





*Smarter, Faster, Better eGovernment. Benchmark Measurement. Capgemini m.fl. 2009*

Som nævnt i Rådsdeklarationens målsætninger for eGovernment 2015 er fremtidens udfordring at digitalisere leveringen af denne offentlige service med brugerinddragelse og i samarbejde med tredjepart. Samtidig skal teknologiens tekniske muligheder udnyttes. Dette er nøglen til at nå forbi ”tipping point”, jf. figuren, og nedbringe omkostningerne ved og øge kvaliteten af velfærdsydelserne.

Højhastighedskomiteen

Side 9

### 1.7 Åbenhed og rammebetingelser for innovation og konkurrence

Åbenhed i data er en væsentlig kilde til innovation og serviceudvikling i det offentlige. Dels muliggøres en væsentlig højere grad af borgerinddragelse, som er positivt ud fra et demokratistandpunkt, dels skabes der et grundlag for udviklingen af værdifulde private tjenester, herunder private tjenester, som kan supplere eller afløse offentlige tjenester.

Fokus på serviceorientering, åbne standarder og open source understøtter muligheden for en distribueret af offentlige it-systemer i mindre dele, hvor der kan skabes en høj grad af konkurrence om leverancer til det offentlige. Herved understøttes også, at den danske private it-sektor gøres mere konkurrencedygtig i internationalt perspektiv.

Der har i en række år været arbejdet systematisk på fællesoffentlig standardisering af data og tekniske grænseflader. Dette har været medvirkende til, at der på en række områder er skabt sammenhængende offentlige it-systemer, og at en lang række tjenester vendt mod borgere og virksomheder har kunnet understøtte digital indberetning, hvilket har betydet væsentlige besparelser, særligt for virksomheder.

Adgang til offentlige data og services åbner et værdifuldt perspektiv for det offentlige: Det bliver muligt, at relevant datafangst kan ske i forbindelse med transaktioner, som umiddelbart har værdi for borgere og virksomheder, frem for at data efterfølgende skal indberettes til det offentlige i en separat transaktion.

Borgere og virksomheder vil i de kommende år i stigende grad forvente, at det offentlige er i stand til at udvikle tjenester, så data ikke skal afgives til det offentlige i form af en selvstændig indberetning, men at offentlige myndigheders

datafangst kan ske der, hvor der i forvejen er en transaktion mellem private parter.

Firmaer, som har kontakt med kunder, vil kunne agere som agenter for det offentlige vedrørende det offentlige datafangst eller dataproduktion. Som noget helt nyt skal visse bilforhandlere f.eks. ikke længere på motorkontoret for at indberette ejerskifte af en bil og modtage nummerplader.

#### **Digital registrering af motorkøretøjer**

SKAT står for udviklingen af et nyt køretøjsregister DMR (Digital Motor Registrering). En konsekvens heraf er, at bilforhandleren ikke mere skal på motorkontoret for at få registreret bilen og udleveret nummerpladerne.

Større bilforhandlere, som SKAT godkender, kan selv registrere biler via internettet og sætte nummerplader på, så kunden kan køre hjem i den nyindkøbte bil med det samme.

*Kilde: SKAT*

Højhastighedskomiteen

Side 10

Digital Motor Registrering er et eksempel på, hvordan private virksomheder kan blive agenter for det offentlige, og at en data- og servicetransaktion mellem borgeren og det offentlige kan ske i forbindelse med den transaktion, som umiddelbart giver borgeren og erhvervslivet værdi, nemlig ved købet af bilen.

Analogt hermed vil det offentlige it-systemer i stigende grad kunne indrettes, så relevant datafangst sker i direkte forbindelse med den transaktion, som data vedrører. F.eks. vil anmeldelse af mindre byggeprojekter kunne ske på et byggemarkeds hjemmeside.

I en række tilfælde har it-projekter i for høj grad "sat strøm til" eksisterende forretningsgange og organisatoriske opdelinger frem for at udnytte nye teknologiske muligheder for at skabe forbedrede arbejdsgange på tværs af sektorer og myndighedsskel og ud mod borgere og virksomheder.

Realiseringen af visionen om sammenhængende offentlige it-systemer forudsætter, at de drives åbent. Dette forudsætter investeringer med henblik på at få opdateret eksisterende systemer og bragt dem op til dagens standard, med hensyn til åbenhed og standardisering. Et væsentligt redskab til at holde investeringsbehovet nede er, at der arbejdes systematisk med at sikre overholdelse af vedtagne fællesoffentlige standarder for dataudveksling og it-arkitektur.

I den forbindelse er der gevinster at hente ved, at det er klart aftalt og defineret hvilke myndigheder, som ejer og vedligeholder givne data, således at der ikke skal ske vedligeholdelse af de samme data i flere offentlige institutioner. Det vil så være den pågældende myndighed, som skal udstille de pågældende data med en såkaldt "service", som kan tilgås af andre myndigheder, af virksomheder og af private.

Det er en forudsætning for at høste gevinsterne af datastandardisering, at der investeres i god it-arkitektur og serviceorientering. Det er ofte ikke den investerende myndighed, som umiddelbart selv høster gevinsten ved en investering i åben it. Gevinsten ligger ofte hos en række andre myndigheder, hos

virksomheder og hos borgere, som undgår selv at skulle indsamle og vedligeholde bestemte typer data.

Investeringer i åben it forudsætter derfor en høj grad af fællesoffentlig koordinering og overordnet styring, således af de tværgående forretningsmæssige behov kan imødekommes.

### **ErhvervsInfrastruktur**

Et eksempel på en offentlig indsats, som anvender både åbne standarder og open source er den ErhvervsInfrastruktur (EI), som på nuværende tidspunkt er rygrad i den offentlige NemHandel-løsning. Det er nærmere beskrevet i kapitel 2, hvordan NemHandel udgør en væsentlig ressource for innovation i erhvervslivet.

Generelt kan der ses en positiv tendens inden for den offentlige sektors brug af it. Der er imidlertid alene taget indledende skridt, og der er fortsat et væsentligt økonomisk potentiale ved yderligere koordinering, som er en forudsætning for en effektiv udnyttelse af bredbåndmulighederne. Det offentlige it-indsats bør være koncentreret om:

Højhastighedskomiteen

Side 11

- **Genbrug af data.** Data skal kun indberettes til det offentlige én gang, og det skal altid være klart defineret, hvilken myndighed som ejer et givet datasæt, vedligeholder det, og udstiller det i en service til andre myndigheder samt til virksomheder og borgere.
- **Genbrug af services.** Myndigheder skal i videst muligt omfang trække på fælles services. Således er der ikke grund til, at et f.eks. et debitormodul indbygges i flere offentlige systemer. Alle offentlige systemer skal kunne trække på en fælles debitorservice eller debitormotor, om man vil. Tilsvarende skal adressemoduler, kortmoduler, webmoduler, journalmoduler, budgetmoduler, telefonomstillingsmoduler, brugerstyringsmoduler m.v. i videst muligt omfang drives centralt og udbydes som services til inkorporering i den enkelte myndigheds digitale forretningsunderstøttelse.
- **Fælles løsninger.** Serviceorientering og fællesoffentlig koordinering af it-arkitektur og it-investeringer bidrager til, at det offentlige ikke opbygger parallelle it-systemer, hvor funktionalitet dubleres unødigt.
- **Udstilling af data og datafangst som services.** Firmaer, som har kontakt med kunder, kan agere som agenter for det offentlige i forhold til det offentliges datafangst eller dataproduktion. Herved understøttes, at en data- og servicetransaktion mellem borgeren og det offentlige kan ske i forbindelse med den transaktion, som umiddelbart giver borgeren værdi, uanset at denne er rettet mod tredjepart.
- **Øget system-til-system-kommunikation.** Ved at sikre, at offentlige it-systemer indgår i en fælles it-arkitektur og kommunikerer med åbne standarder, muliggøres det, at offentlige myndigheder efter behov kan få udviklet services, som i videst muligt omfang trækker data direkte fra relevante dataejere, uanset om disse måtte være andre myndigheder. Herved reduceres behov for manuel håndtering af data mest muligt, udviklings-

omkostninger holdes nede, ligesom straksafgørelser og andre automatiserede borgerløsninger eventuelt udbudt af private operatører understøttes.

En øget efterlevelse af ovenstående retningslinjer vil betyde, at de offentlige krav til korte svartider ved forespørgsler mellem systemer skærpes. Dette stiller krav til båndbredden på de forbindelser, som forbinder alle offentlige institutioner og de private virksomheder.

### **1.8 Den offentlige sektors mulighed for at være drivende for udviklingen af højhastighedssamfundet**

Som nævnt fokuseres der i de strategiske og forretningsmæssige beslutninger om offentlig it oftest snævert på det offentliges egne systemer og det offentliges services til borgere og virksomheder. Hvad der derimod sjældent fremgår som et formål med digitalisering i det offentlige er, at digitaliseringen kan skabe de fornødne rammebetingelser for digitalisering af erhvervsliv og hos borgerne.

I den forbindelse kan det offentlige alene ved sin størrelse bidrage til, at der sker en national udvikling af åbne standarder og grænseflader, som også private og virksomheder vil kunne anvende og have glæde af. Herved bidrager det offentlige til at fremme konkurrence på softwaremarkedet og inden for leveringen af digitalt baserede ydelser. Dette emne er videre belyst i kapitel to. Ligeledes er det offentlige i stand til at understøtte, at klynger udvikler sig, når det offentlige i stor skala satser på digitaliseringen af nye områder. Dette emne er videre belyst i kapitel seks.

**Højhastighedskomiteen**

Side 12

### **1.9 Telemedicin på sundhedsområdet**

Inden for sundhedsområdet er der behov for udbredelse af løsninger inden for telemedicin, hjemmemonitorering og egenomsorg. Telemedicin kan have mange former og muliggør blandt andet overvågning, fjern-diagnosticering og tilmed medicinering ved hjælp af it. Der er allerede gennemført mange pilotprojekter, og der synes at være behov for at løfte erfaringer fra disse projekter til en national strategi for nye teknologier, organisationsformer, sammenhængende it-infrastruktur m.v.

### Sår i Syd

”Sår-i-Syd” er en tværsektoriel organisation mellem Sygehus Sønderjylland og Aabenraa, Haderslev, Sønderborg og Tønder kommune, der behandler borgere med kroniske sår. Lægeligt er funktionen forankret i Ortopædkirurgi Sønderjylland.

Telemedicin anvendes i ”Sår-i-Syd” som et redskab til hurtig overførsel af informationer mellem sårbehandlere. Sårbehandlere kan være sårsygeplejersker i kommunen, egen læge, sårambulatoriet på sygehuset, fodterapeut og/eller bandagist/skomager.

Ved starten af behandlingen og med jævne mellemrum vil der blive taget billeder af såret enten med en mobiltelefon, eller med et fotografiapparat. Oplysninger om såret overføres ved hjælp af en mobiltelefon eller en computer, så sårbehandlere hurtigt kan udveksle oplysninger. Derved undgår man unødvendig ventetid. Dette har den store fordel, at man hurtigt kan vælge og starte den bedste behandling af årsagen til såret. Ligeledes kan telemedicin bruges til at få hurtig hjælp, hvis der sker en forværring af såret.

Kilde: <http://www.sygehussonderjylland.dk/wm229379> (besøgt 23. oktober 2009)

Højhastighedskomiteen

Side 13

80 pct. af de samlede udgifter i sundhedsvæsenet – svarende til 145 mia. kr. årligt – går til behandling af borgere med kroniske lidelser. Det fremgår eksempelvis af analysen fra CEDI<sup>8</sup>, at der kan spares helt op mod 400 mio. kr. ved at hjemmemonitorere kronikere. Besparelsen går på frigørelse af observationssenge til eksempelvis KOL-patienter (kronisk obstruktiv lungesygdom). KOL-patienter har i alt ca. 200.000 sengedage på sygehuset om året. De første erfaringer med den særlige KOL-kuffert, som anvendes til hjemmemonitorering af patienter, peger på, at antallet af patientgruppens sengedage på sygehus kan halveres. Ved en sengedagpris på 4.000 kr. svarer dette til en besparelse på 400 mio. kr. ved et fuldt implementeret scenarie for KOL-patienter alene.

I første omgang vil en af de helt store målgrupper for hjemmemonitorering og anvendelse af patientløsninger som KOL-kufferten<sup>9</sup> være de mange patienter, som lider af kroniske sygdomme. Ifølge Videncenter for kroniske sygdomme og rehabilitering omfatter denne gruppe 1,7 mio. danskere.

På plejeområdet og generelt inden for den primære sundhedssektor er der væsentlige potentialer for digitalisering af borgerkontakten med et væsentligt kvalitetsløft til følge. Et eksempel herpå er letbetjente tovejs-videoforbindelser. Disse forudsætter, at der er tilstrækkelig båndbredde i teleforbindelser til ældre, plejekrævende og syge i eget hjem.

Teknologisk Institut estimerer, at der i relation til behandling af diabetikeres fodsår (ca. 3.000 patienter i Danmark) er reducerede transportudgifter på 4,5 mio. kr. Ligeledes er tidsforbruget i hjemmeplejen reduceret 25 pct. pr. besøg ved hurtigere og bedre specialistrådgivning og den højere kompetence hos

<sup>8</sup> Potentialer for offentlige indholdstjenester, CEDI, oktober 2009.

<sup>9</sup> Potentialer for offentlige indholdstjenester, CEDI, oktober 2009.

hjemmesygeplejersken som følger af direkte kontakt med specialisten. Besparelsen svarer til lige under 100 fuldtidsstillinger på landsplan, der herved kan anvendes anderledes.

### 1.10 It i ældreplejen

Andelen af ældre over 65 år vil vokse markant i de kommende år samtidig med at der vil blive færre til at finansiere ældreplejen. I 2006 beregnede Velfærdskommissionen, at udgifterne til kommunal ældrepleje i perioden frem til 2040 vil vokse med omkring 11 mia kr., en stigning på ca. 20-25 pct.

Under overskriften *Ambient Assisted Living* har EU i de senere år støttet en række projekter og aktiviteter, som ved hjælp af it understøtter ældres selvhjulpne trivsel, sundhed og deltagelse i samfundet og målsætningen om, at ældre skal kunne leve længere i eget hjem.

I maj 2008 påbegyndtes det EU-støttede pilotprojekt DREAMING (Elderly-friendly Alarm handling and MonitorING), et ældrevenligt alarm- og monitoreringssystem, som bliver afprøvet i seks europæiske regioner. Region Syddanmark og Langeland kommune er danske partnere i projektet.

Projektets formål er at afprøve såkaldte velfærdsteknologier og services i hjemmet hos de ældre. Disse services skal sikre, at de ældre opnår en højere livskvalitet og sikkerhed. De skal ligeledes være med til at holde øje med kroniske sygdomme, således at man undgår indlæggelser på hospital og forværringer af den kroniske lidelse. Teknologierne er brugervenlige og meget nemme at bruge for den ældre.

Velfærdsydelserne kan komme til udtryk i form af flere forskellige typer simpelt trådløst elektronisk udstyr, der kan installeres i den ældres hjem. Dette trådløse udstyr er sat til en lille boks, som via internettet sender beskeder til et center. På centret tager relevant plejepersonale sig af den ældres daglige målinger og sikkerhed.

Eksempler på det trådløse udstyr kan være røgalarmer, vandalarmer, faldalarmer, GPS-udstyr til demente, blodtryksmålere, videokonferenceudstyr til pårørende og så videre.

Projektet skal give en bedre udnyttelse af offentlige ressourcer til velfærd og ældrepleje, bedre arbejdsvilkår for ansatte i velfærdssektoren og en forøgelse af den ældres grad af selvhjælp, værdighed og livskvalitet.

Kilde: <http://www.langelandkommune.dk/da-DK/Kommunen/Projekter/Dreaming.aspx>

Højhastighedskomiteen

Side 14

Velfærdsteknologier, som eksemplificeret ved DREAMING-projektet, kræver en solid infrastruktur og fortsat teknologisk innovation, men forventes til gengæld at kunne give væsentlige kvalitative, økonomiske og tidsmæssige besparelser både i ældreplejen og på andre velfærdsområder, herunder i relation til mennesker med forskellige typer af funktionsnedsættelser.

## 2 Den offentlige sektor som platform for innovation

En lang række af de teknologiske, sociale og forretningsmæssige udviklinger, som finder sted på it-området i disse år, er fælles for den offentlige og den private sektor.

I forhold til den offentlige sektor taler man om ”Gov 2.0” eller ”government as a platform”.<sup>10</sup>

Derved understøttes såvel den demokratiske proces som billiggørelse og kvalitetsudvikling af den offentlige service. Offentlige myndigheder kan være kvalificerede og kritiske aftagere af avancerede it-tjenester, og det offentliges service skal på alle områder it-understøttes, så den kan drives effektivt, billigt og med høj kvalitet.

### New York State Empire 2.0 og NYC Big Apps

I sommeren 2009 annoncerede staten New York ”New York State Empire 2.0”. Planen har til formål at bruge nye sociale medier til at fremme samarbejde, deltagelse og gennemsigtighed for borgere og virksomheder. Et af de første initiativer er et web-forum, hvor borgere og ansatte i administrationen inviteres til at komme med forslag og diskutere, hvordan staten bedst muligt bruger Web2.0.

New York City har besluttet at udskrive en årlig konkurrence (”NYC Big Apps”), hvor man stiller data til rådighed og opfordrer borgere og virksomheder til at udvikle programmer, der er nyttige for newyorkerne.

Kilde: ”New York State Launches Empire 2.0”, 5. juni 2009

[http://www.cio.ny.gov/News/Press\\_web20.htm](http://www.cio.ny.gov/News/Press_web20.htm)

NYC, pressemeddelelse, 29. juni 2009 : ”Mayor Bloomberg announces five technology initiatives to improve accessibility, transparency and accountability across city government” - <http://bit.ly/3vTPqG>

Højhastighedskomiteen

Side 15

Gov 2.0 omfatter tre tendenser

- Åbne fleksible teknologier (open source, åbne standarder og maskinlæsbare data) udgør en slags fleksible byggeklodser til at konstruere et netsted eller andet.
- Web 2.0 er tendensen, som den kendes fra medier som Facebook, YouTube m.v., hvor der sker social interaktion, og hvor brugerne er medproducenter af indholdet.
- Demokrati: Brugerindflydelse og gennemsigtighed. Tilgængelige offentlige data får offentlige myndigheder til at fremstå mere transparente over for borgere, virksomheder og organisationer, så disse får et udvidet grundlag for at deltage i den demokratiske debat.

---

<sup>10</sup> <http://www.techcrunch.com/2009/09/04/gov-20-its-all-about-the-platform>

## 2.1 Standarder, infrastruktur og sammenhænge

Det offentlige har i kraft af sin samlede størrelse og kompleksitet - en særlig rolle at spille på it-området. Den offentlige sektor har mulighed for at sætte standarder og etablere infrastrukturer samt skabe sammenhængende it-løsninger.

Der er store effektiviseringspotentialer ved at udnytte de nye teknologier. Udviklingen kræver dog en større koordinering og standardisering end tidligere. Ved i stigende grad at anvende fælles åbne standarder understøttes muligheden for udveksling af data og komponenter imellem offentlige (og private) løsninger.

**Open source** software betegner software, hvor alle har adgang til kildekoden til softwaren, og hvor man frit kan anvende, ændre og distribuere softwaren. Open Source vedrører altså selve den kode, software består af.

**Åbne standarder** betyder, at koden til den måde, som softwaren kommunikerer med andre systemer på, er åben og med frit tilgængelige tekniske specifikationer. Åbne standarder vedrører altså det ”sprog”, softwaren kan tale.

*Kilde: ”Open source-software i det offentlige”.  
Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling,  
december 2008.*

Højhastighedskomiteen

Side 16

Ligeledes er der en gevinst ved, at man med en modulær opbygning af it-systemer kan opgradere og genbruge delkomponenter efter behov. Man kan derved understøtte, at myndigheder kan samarbejde om fælles offentlige digitale løsninger, hvorved man standardiserer og dermed giver brugerne en større genkendelse og dermed anvendelighed. Der er økonomiske besparelser at hente.

For at kunne høste gevinster for det offentlige og for private virksomheder, er det en nødvendig forudsætning, at der er tilstrækkelig bredbåndskapacitet til, at medarbejdere i det offentlige og brugere af det offentliges services kan tilgå tjenesterne.

Samtidig sker der i takt med en stigende serviceorientering i det offentlige en markant vækst i trafikken mellem tjenesterne.

Det offentlige kan handle strategisk ved at bygge fleksibel (serviceorienteret) it-infrastruktur på områder som giver virksomhederne værdi, men hvor de enkelte aktører ikke selv kan løfte den samlede investering. Herfra kan det overlades til markedets aktører at fylde rammen ud og udbyde slutbrugerne løsninger, der bygger på den fælles infrastruktur.

Et eksempel på, at denne tilgang har succes, er NemHandel, hvor staten er gået foran med at udvikle it-infrastruktur til udveksling af fakturaer over internettet. Ovenpå denne it-infrastruktur udbyder private virksomheder services til deres kunder, eksempelvis regnskabsprogrammer. På den måde er det offentlige med til at fremme øget digitalisering samt sikre, at it-investeringer kommer såvel private virksomheder som offentlige myndigheder til gode.



## 2.2 Private aktører som udviklere og udbydere af offentlige tjenester

I takt med, at der opstår nye tekniske muligheder, er der allerede en stigende tendens til, at offentlige data gøres tilgængelige på nettet. Endnu er eksemplerne dog få og spredte.

Værdien af, at offentlige data kan anvendes frit af borgere og erhvervsliv, er vanskelig at fastlægge. EU-Kommissionen vurderer, at værdien er 27 mia. euro i EU<sup>11</sup>. Hvad angår Danmark har Gartner Group anslået værdien til 600 mio. kr. om året.<sup>12</sup>

I dag står den offentlige sektor typisk for den komplette udvikling af borger- og virksomhedsrettede tjenester – fra det bagvedliggende it-system og dataindsamling, -bearbejdning og vedligehold til brugerfladen, som præsenteres på portalen borger.dk eller på et kommunalt website. Det kan være fornuftigt, men er ikke nødvendigvis altid den bedste løsning.

**Findvej.dk** er et netsted, som oven på Google Maps har lagt oplysninger om fødevare-smileys med links til Fødevarestyrelsens kontrolrapporter samt en oversigt over den kollektive trafiks stoppesteder i Danmark. Begge datasæt er gjort tilgængelige for offentligheden, og findvej.dk har brugt dem til at lave oversigtskort med stoppestedsnavne samt kort, hvor de tildelte smileys optræder med geografisk placering.

Højhastighedskomiteen

Side 17

Den offentlige sektor har en lang tradition for at indsamle og behandle data som eksempelvis statistiske data, kort-data, trafik-data samt stamregistre såsom CVR og CPR m.v. Den hastige udvikling inden for internet-teknologi gør det lettere at udstille og genanvende data i forhold til andre myndigheder og virksomheder, som så kan bygge nye tjenester ud fra byggeklodserne af information.

Fremadrettet kunne man forestille sig, at private virksomheder i højere grad bliver (med-) udviklere af dele af borgerrettede tjenester, og at det vil skabe fordel for alle – f.eks. ved at udviklingen sker i regi af en virksomhed, der i forvejen har en brugerskare og stærke kompetencer i forhold til brugervenlighed, eller ved at en tjeneste integreres i en relevant kontekst.

At gøre offentlige data tilgængelige for genanvendelse giver således en række muligheder for værdiskabelse i både den offentlige sektor og i private virksomheder, hvor kvalitative data kan være med til at bygge nye og innovative forretningsmodeller og sikre bedre service gennem sammenstilling af data. Komiteen anbefaler derfor, at offentlige data frigives og udstilles med sigte på at være innovationsressource for borgere og virksomheder

Banken kunne f.eks. integrere fakturering af den offentlige sektor i sin netbank. Byggemarkedet kunne integrere funktionalitet til at ansøge om byggetilladelse og så videre.

<sup>11</sup> ”EU Kommissionen vil også have offentlige data i spil”, pressemeddelelse fra IT- og Telestyrelsen, 15. maj 2009.

<sup>12</sup> Gartner Group, 2008. ”Innovativ udnyttelse af offentlige data”



Højhastighedskomiteen

Side 18

*I sommeren 2009 lancerede den amerikanske regering hjemmesiden data.gov. Her udstilles en række data fra offentlige myndigheder, som borgere, organisationer og private virksomheder kan benytte sig af.*

Videnskabsministeren har aktuelt udskrevet en idékonkurrence om at bringe ”Offentlige data i Spil” (”ODIS”). Formålet er at få gode eksempler på, hvordan offentlige data kan bruges til meget mere og af mange flere, end de bliver i dag. I konkurrencen kan indgå ideer til produkter, som har oplysende karakter, som analyserer sammenhænge og skaber bedre indsigt, og som understøtter demokrati og deltagelse i samfundsdebatten, eller til tjenester, som kan udbydes som en forretning ved for eksempel, at brugerne betaler for at bruge tjenesten, at tjenesten reklamefinansieres, eller at tjenesten kan indgå i en virksomheds service- eller markedsføringsindsats. Endelig vil også ideer til, hvordan offentlige data kan bruges til at tilbyde bedre offentlig information og service, og ideer til helt nye og anderledes løsninger blive bedømt.

Ambitionerne med ODIS er først og fremmest at stimulere innovation og nytænkning omkring services baseret på offentlige data. Samtidig giver tilgængelige offentlige data i bred forstand langt større åbenhed og gennemsigtighed i den offentlige forvaltning. Samlet set er der – for Danmark såvel som for resten af verden – tale om et nyt paradigme for offentlige data. ODIS-projektet vil medvirke til at belyse såvel potentialer som problemområder.

Adgang til offentlige data vil være en ressource til at skabe en række tjenester, som kan bidrage til, at borgere har et bedre grundlag for at deltage i den demokratiske debat. På økonomisiden kunne man stille data til rådighed i formater, som gjorde det muligt for borgere at følge de offentlige budgetter efter finansloven. Det kunne på den baggrund f.eks. være muligt, som den amerikanske regering har gjort, at etablere en hjemmeside, hvor der er overblik over de offentlige udgifter: [usaspending.gov](http://usaspending.gov). Det amerikanske netsted er offentligt drevet, men der er ikke nogen principiel hindring for, at private kunne etablere noget lignende eller inkorporere mindre sæt af økonomidata i en netjeneste med et andet fokus.

Detaljerede offentlige data kunne være interessante for borgere på en lang række andre områder end finansområdet. I Storbritannien har man med projektet *Show*

*Us a Better Way* (showusabetterway.co.uk) inviteret borgere til at udpege områder, hvor der skal arbejdes for at udstille de eksisterende offentlige data.

Et andet perspektiv på, hvordan offentlig it bidrager til at styrke demokratiet, er såkaldt *eInclusion*. Det er en forudsætning, at alle borgere har adgang til at anvende det offentliges it-baserede tjenester. Kvaliteten af højhastighedsforbindelser til landområder og småøer er behandlet i kapitlet om bredbåndsinfrastruktur.

#### **Folkets Ting – folketsting.dk**

Folkets Ting er et privat og alternativt initiativ til Folketingets officielle website. Folkets Ting trækker på samme data som Folketinget.dk, men udstiller tekster og data på en anden måde og giver blandt andet mulighed for at kommentere og debattere lovforslag og folketingsdebatter.

Mulighederne behøver ikke at begrænse sig ikke til rene data om trafik, vejr m.v., men omfatter også digitalt indhold. Man kan for eksempel forestille sig DRs arkiver som råstof for digitale undervisningsmidler til folkeskolen. Eller at det stilles til rådighed for private virksomheder, der bærer indhold skabt af DR videre på nye platforme, medier eller sammenhænge.

Højhastighedskomiteen

Side 19

#### **DR's arkiver**

Danmark Radio er i gang med et digitaliseringsprojekt, der omfatter omkring 570.000 timers materiale, fordelt på:

- 473.000 timers radio fra perioden 1930-2005
- 68.800 timers tv på diverse videoformater fra perioden 1951-2005
- 28.400 timers tv og film på 16 mm film, fra 1896-1986

Kilde: DR nyheder: "DR vil have digitaliseret det meste i 2013"

<http://www.dr.dk/Nyheder/Kultur/2009/04/30/113524.htm>

### **2.3 Privatmarkedet som driver**

Underholdningsmedier er en væsentlig driver for udviklingen af informationsteknologi. Dels i form af det udstyr private anskaffer sig såsom bredbåndsforbindelser, computere, fladskærme, spilkonsoller m.v.; dels i form af udviklingen af nyt indhold, nye tjenester og innovationer inden for interaktionsdesign m.v.

Spilindustrien leverer til et stort og attraktivt marked, der i sig selv har vækstpotentiale.

En opgørelse fra Multimedieforeningen viser, at der i løbet af årets første syv måneder blev omsat for 417 mio. kr. på computerspil i Danmark. Det er en stigning på 12 mio. kr. i forhold til samme tidsrum i 2008, som ellers var rekordår. På globalt plan forventes spilindustrien at vokse med en årlig vækstrate på 7,4 pct. fra 51,4 mia. US dollars i 2008 til 73,5 mia. US dollars i 2013.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> PriceWaterhouseCoopers: Global Entertainment and Media Outlook: 2009-2013.

I kraft af internettets globale karakter har også danske virksomheder mulighed for at være med i denne udvikling.

Selvom spil og underholdning ofte rubriceres under de mindre lødige anvendelser af ny teknologi, finder der en stærk udvikling sted i social, kulturel og økonomisk forstand. Ikke mindst på områder som visualisering, kunstig intelligens, nye interaktionsformater, brugerflader samt avanceret matematik til simulation og beregninger m.v. Desuden er det inden for computerspil og sociale medier, at man finder nogle af de mest kreative anvendelser, og hvor særlige egenskaber som f.eks. mobilitet eller alternative interaktionsformater drives til det yderste, og nye forretningsmodeller etableres.

Ved at skabe gode rammer for udviklingen af computerspil og på digitale underholdnings- og indholdsformater i bredere forstand udvikler man et centralt erhvervsområde. Samtidig kan udviklingen af computerspil være med til at drive innovation i bred forstand fra nye anvendelser af redskaber og platforme over udviklingen af alternative forretningsmodeller til nye måder at inddrage brugerne på.

Højhastighedskomiteen

Side 20

Teknologierne fra disse udviklinger kan tænkes at vinde indpas og nytte i forhold til offentlige tjenester i form af nye brugervenlige interaktionsformer, teknologi til eksempelvis trafikstyring m.v. Også i undervisningsøjemed er koblingen mellem spil og læring oplagt. Endelig er sociale medier og deres muligheder for at kommunikere med andre afgørende for at nye brugeres motivation for at tilegne sig teknologien og hermed en hævelse af it-kompetenceniveauet i befolkningen.

## 2.4 It i dansk erhvervsliv

Der er 250.000 små og mellemstore virksomheder i Danmark. Danmark har traditionelt altid været meget langt fremme med digitalisering, e-handel og adgang til bredbånd, men der er fortsat gevinster at høste. Det gælder virksomheder generelt og ikke kun i virksomheder, der beskæftiger sig med it.

Danmark Statistiks ”Danske virksomheders brug af it 2008” har fokus på it-understøttelse af virksomhedernes forretningsprocesser. Rapporten viser blandt andet:

- I gennemsnit 80 pct. af virksomhederne har en bredbåndsforbindelse. Tallet varierer efter størrelse og branche.
- Generelt er virksomheder inden for information og kommunikation førende inden for brugen af it, mens eksempelvis bygge- og anlægsbranchen ligger lavere.
- Virksomhederne er generelt godt med hvad angår it-udstyr, men der er potentialer ved i højere grad at bringe it i anvendelse i forhold til virksomhedernes forretning – altså at integrere it i virksomhedernes måde at kommunikere, handle og producere på.
- Mere end seks ud af ti virksomheder udveksler oplysninger med omverdenen i elektronisk form, men langt fra alle udnytter de elektroniske muligheder for automatisering til fulde blandt andet fordi udveksling af data ofte sker gennem manuel indtastning af data på en hjemmeside frem for gennem systemer, der taler direkte sammen.

”Der mangler digitale infrastruktur-komponenter, der muliggør en nyskabelse af den digitale kommunikation på tværs af samfundet – nyskabelser der fremmer mere fleksible services, effektiviserer samfundet og i sidste ende hæver de digitale kompetencer”<sup>14</sup>

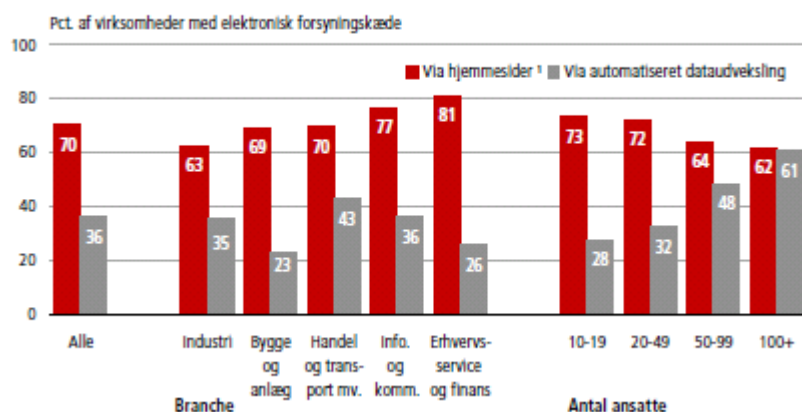
Mange virksomheder handler i dag med den offentlige sektor, og der ligger store potentialer i at skabe enkelthed og effektivitet i denne proces. Kan man overføre erfaringer og genbruge teknologier og arbejdsgange fra kontakten mellem offentlige og private til også at omfatte handel business-to-business, opstår der et endnu større potentiale.

Et eksempel er, hvordan virksomheder i forskellige brancher benytter it til at udveksle oplysninger i forbindelse med handel (se nedenfor). De grå søjler udtrykker virksomheder, hvor oplysningerne udveksles direkte mellem virksomhedernes it-systemer uden manuelle processer med indtastning (”system-system-udveksling”). Jo større andel grå søjler, jo mere effektiv it-udnyttelse har virksomhederne. Sammensætningen varierer efter branche og virksomhedens størrelse. Ikke alle processer kan nødvendigvis gøres fuldt digitale, men figuren illustrerer at der er et potentiale.

Højhastighedskomiteen

Side 21

Elektronisk forsyningskæde – platform for informationsdeling. 2008



Kilde: Danmarks Statistik, 2008: ”Danske virksomheders brug af it 2008”, side 20.

De røde søjler udtrykker de tilfælde, hvor virksomhederne sender oplysningerne ved at indtaste dem på en hjemmeside. Dermed digitaliseres oplysningerne hos modtageren, men de indtastes manuelt – der er kun tale om en ”halv digitalisering”. Nogle af disse transaktioner er oplysninger, der i forvejen findes i virksomhedens it-systemer, som ikke nødvendigvis kan kommunikere med andre systemer uden for virksomheden.

<sup>14</sup> CIO Forum, ”Det Digitale Skabersamfund”.

Hvis disse indberetninger kan gøres fuldt digitale ("system-til-system"), er der potentialer for besparelser i form af mindre tidsforbrug og nedbringelse af de fejl, som manuel indtastning giver.

**Højhastighedskomiteen**

Side 22

### 3 Cloud computing

#### 3.1 Cloud computing

Cloud computing er it, der i stedet for at blive solgt som et produkt som køberen derefter ejer (servere, software), bliver udbudt som en service via en abonnementsordning, som leveres via internettet. Det kan være software i form af abonnement på mail eller i form af serverkapacitet, der leverer regnekraft og lagerplads.<sup>15</sup>

Cloud computing er en form for outsourcing, men:

- Det er nyt, at man kan betale for computerkraft med sit kreditkort uden nogen forudgående aftale
- Det er nyt, at man kan købe elastisk computerkraft og kun betale for reelt forbrug.
- Det er nyt, at computerkraft udbydes til så lave priser, som tilfældet er.

Højhastighedskomiteen

Side 23

Der er altså følgende forskelle i forhold til traditionel outsourcing:

- Kortere løbetid på kontrakter: Det kan være timer, dage eller uger (højest en måned) mens traditionelle outsourcing kontrakter løber i årevis og næppe under seks måneder
- On demand: Opskalering/tilføjelse af ressourcer indenfor få timer mens der i traditionel outsourcing typisk kræves flere ugers varslings uden mulighed for at "skalere ned" igen
- Ingen startomkostninger: Omkostninger til kapitalinvesteringer og installation er indregnet i forbrugsomkostningen.

*Virtualisering* er en teknik, hvor man sammenlægger servere og dermed har mulighed for at trække på en større, delt serverkapacitet – i eksisterende serverrum eller i fælles datacentre. Det giver mulighed for at allokere kapacitet til det aktuelle behov. Virtualisering har været i anvendelse i flere år.

*Cloud computing* leveres som en service over internettet. En cloud computing service er karakteriseret ved at den leveres og betales efter behov og forbrug, tilgås via internettet, leveres fra en platform af fælles computerressourcer og let kan skaleres op og ned efter behov. Der findes cloud-services til forskellige formål:

- "Software as a Service": Programmer som tilgås via internettet. Eksempler: Web-baseret mailprogram (f.eks. Hotmail), netbaseret tekstbehandler (f.eks. Google Docs) online fotoalbums (f.eks. flickr), eller fildeling (dropbox.com)
- "Platform as a Service" – platform med en række grundlæggende services, som kunden selv kan implementere applikationer på (f.eks. "hosted Exchange" som alternativ til at have egen mail-server)
- "Infrastructure as a Service" – Netværk, computerkraft eller lagerplads hvor kunden selv kan administrere og afvikle software eller applikationer, lagre data og så videre (for eksempel Amazons AWS). Har man et virtualiseret miljø, kan det flyttes til en cloud-baseret løsning.

<sup>15</sup> KL og IT- og Telestyrelsen "Cloud computing i den offentlige sektor – et debatoplæg" (juli 2009).

*Kilde: Inspireret af definitionen udarbejdet af NIST – National Institute of Standards and Technology*  
[csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc](http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc)

### 3.2 Miljø og økonomi

Der er gode muligheder for at høste såvel økonomiske som miljømæssige gevinster ved øget brug af cloud computing. Både offentlige myndigheder og private virksomheder kan blive store og kloge efterspørger på markedet for cloud computing.

En undersøgelse, som Højhastighedskomiteen har fået udarbejdet af IDC, viser væsentlige potentialer i brugen af cloud computing.<sup>16</sup>

Hvad angår miljø tegner energiforbruget på servere og datacentre sig for et energiforbrug på 864 GWh om året. Det er mere end dobbelt så meget som den mængde energi, der bruges på gadebelysning.

Højhastighedskomiteen

Side 24

Der er flere måder hvorpå man kan mindske udledning af CO<sub>2</sub> fra datacentre og servere, blandt andet:

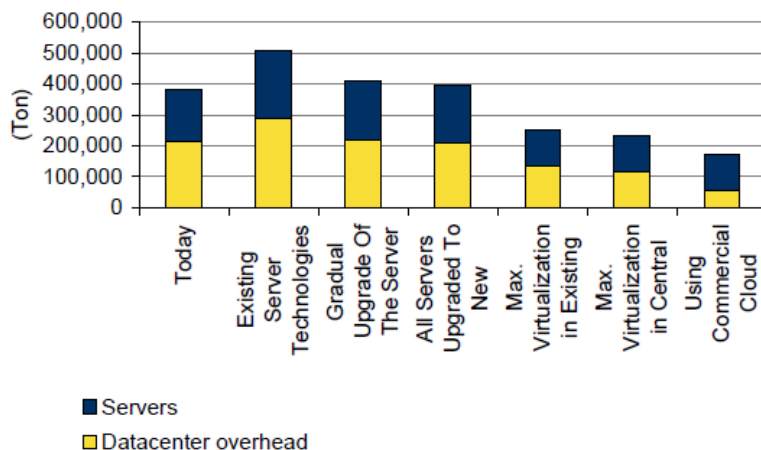
- Virtualisering betyder, at man sammenlægger servere og dermed har mulighed for at trække på en fælles serverkapacitet. Dette giver mulighed for at allokere kapacitet mest rationelt. Hvis alle servere i Danmark virtualiseres i størst mulig grad, vil energiforbruget blive reduceret med 33 pct. sammenlignet med i dag. Dette tilgodeser også det øgede behov for serverkapacitet. Udover gevinsten ved det lavere CO<sub>2</sub> udslip, vil omkostningerne til energi og hardware blive reduceret med 22 pct. i 2013, hvilket svarer til mere end en halv mia. kr.
- En anden mulighed for reduktion kan hentes ved at servere konsolideres i store centrale datacentre, hvor energiforbruget reduceres. I dette tilfælde vil energiforbruget kunne reduceres med helt op til 55 pct. sammenlignet med i dag. Dette scenarie kan realiseres gennem cloud computing, og hvis it leveres som en service fra store kommercielle datacentre, som benytter sig af fordelene ved delt serverkapacitet. Cloududbyderne har masser af regnekraft og kapacitet, og de er gode til at drive de virtuelle servere. Ligeledes opnås stordriftfordelen ved, at de er gode til at allokere og optimere kapacitetsbehovet. Dette giver det store besparelspotentiale.

---

<sup>16</sup> IDC: "Potential Server and Datacenter CO<sub>2</sub> Savings in Denmark", oktober 2009.



CO2 emission from servers and datacenters today and in 2013 given various scenarios, Denmark (ton/year)



Højhastighedskomiteen

Side 25

Kilde: IDC: "Potential Server and Datacenter CO2 Savings in Denmark", oktober 2009, side2.

I kraft af stordrift for mange kunder opnår leverandørerne af cloud computing besparelser og spredning i spidsbelastninger, som sikrer en effektiv kapacitetsudnyttelse. Typiske takseringsprincipper er betaling efter mængde af data (megabyte), trafik (data in/ud) og processorbelastning.

Skalerbarheden i en cloud computing-løsning giver en attraktiv business case.

I situationer med stor belastning kan en myndighed betjene alle interesserede borgere, uden at myndigheden behøver at etablere og forrente en infrastruktur, som er dimensioneret ud fra en sjældent eller aldrig forekommende spidsbelastning.

Skattekommissionens rapport blev hostet hos cloud computing-udbyderen Amazon. Herved blev det muligt at håndtere en meget stor belastning over kort tid fra de mange, som downloadede kommissionens rapport, uden at det var nødvendigt at etablere en server, som var dimensioneret til at kunne klare denne korte spidsbelastning.

### 3.3 Det offentlige bør gå foran

Der er næppe tvivl om, at myndigheder og virksomheder i takt med at cloud computing-markedet modnes, kan have fordel af at flytte store dele af deres egen it-drift ud i "skyen". Det vil kunne ske til priser, som på sigt ligger væsentligt under omkostningerne ved in-house-drift af en løsning med tilsvarende funktionalitet.

Det vil blive væsentlig enklere og hurtigere for det offentlige at høste de økonomiske gevinster ved brug af cloud computing, hvis det offentlige it i udstrakt grad er udviklet med brug af åbne standarder, serviceorientering og open source software. Herved muliggøres en selektiv udflytning af services til cloud computing-leverandører.

Server installed base by sector and server class			
	Volume servers	Mid-range servers	High-end servers
Central government	12,900	200	15
Regional government	3,500	100	5
Local government	18,900	200	10
Private segment	162,400	2,600	160

Note: Calculated based on actual shipments

Antallet af servere i stat, regioner, kommuner og private virksomheder, fordelt på størrelse. Langt de fleste servere står i private virksomheder. Den offentlige sektor kan spille en positiv rolle ved at gå foran og bane vejen for cloud computing. Kilde: IDC: *Potential Server and Datacenter CO2 Savings in Denmark*, oktober 2009.

Højhastighedskomiteen

Side 26

Cloud computing kan allerede i dag anvendes til en række løsninger, men før man kan høste gevinster af cloud computing i stor skala, er der en række spørgsmål, der bør belyses nærmere i forhold til it-sikkerhed og privacy, interoperabilitet, nye aftalemodeller og forretningsmodeller. På gevinstsiden bør man analysere effektiviseringspotentialer og miljøgevinster ved konsolidering af serverparker.

1. For det første skal det være sikkert, at myndigheden til alle tider har fuld adgang til og rådighed over egne data. Der er ikke i dag vedtagne standarder for cloud computing, som muliggør at en myndighed uden videre kan "tage sine data ud" og skifte leverandør.
2. For det andet er der ikke i dag anerkendte standarder for, hvordan data behandles i "skyen". En offentlig myndighed vil stille krav om, at data behandles i krypteret form og opbevares inden for bestemte geografiske grænser mhp. at sikre jurisdiktion over data. Der findes ikke i dag enkle regelsæt vedrørende datahjemmelighed på linje med de regler som gælder for post- og teleoperatører.
3. For det tredje er brug af cloud computing i dag typisk baseret på afregning efter forbrug, hvor cloud computing-udbyderen har trækningsret på et kreditkort. Det er sjældent en accepteret betalingsmodel for offentlige myndigheder og stiller nye krav til principper for økonomistyring i det offentlige.

Cloud computing er international og grænseoverskridende af natur. Offentlige aftalemodeller for cloud computing, som blandt andet håndterer de tre ovenstående problemstillinger, kan derfor ikke på enkel vis fastlægges fra dansk side alene. Hvis den danske stat måtte vælge at satse på cloud computing, vil Danmark være en så stor og prestigefyldt potentiel kunde, at et betydeligt forhandlingsrum må forventes at være til stede.

For at fremme anvendelsen af internetbaserede tjenester i dansk erhvervsliv er der behov for øget gennemsigtighed og tryghed i brugen af cloud-baserede tjenester. Her kan den offentlige sektor gå foran og gøre sig erfaringer på baggrund af pilotprojekter – eksempelvis inden for skoler, universiteter og

udvalgte områder i den offentlige sektor. I forlængelse heraf kan der udarbejdes virksomhedsrettede vejledninger om brug af cloud computing.

#### **Netbaseret tekstbehandling på fynske skoler**

I Odense kommune giver man skoleeleverne mulighed for at bruge netbaseret tekstbehandling i form af Google Apps. Programmerne har i en periode været afprøvet på 4. og 5. klasser, og på baggrund af gode erfaringer har man besluttet at tilbyde det samme til samtlige 18.500 elever i kommunen.

Lederen af projektet fremhæver, at den netbaserede tekstbehandling har de funktioner, eleverne har brug for, og at den desuden giver nogle gode muligheder for, at eleverne kan samarbejde om fælles dokumenter.

*Kilde DR Nyheder, 16. nov. 2009: "Google Apps indtager Fyn"*  
<http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2009/11/16/103953.htm>

**Højhastighedskomiteen**

Side 27

## 4 Informations- og it-kompetencer

Opfyldelse af visionen om Danmark som højhastighedssamfund forudsætter, at borgerne besidder it-kompetencer på et højt niveau. Borgere skal kunne anvende og udnytte værdien af digitale tjenester, og virksomheder skal forbedre deres fremtidige konkurrenceevne gennem udviklingen af digitale forretningsmodeller og god anvendelse af it. Samtidig risikerer manglende it-kompetencer i stigende grad at blive en eksklusionsfaktor, efterhånden som flere og flere af samfundets centrale processer flyttes til digitale platforme. Her tænkes blandt andet på nyhedsdækningen og den offentlige demokratiske debat, men også på den daglige kommunikation imellem borgere, virksomheder og offentlige myndigheder.

Et generelt løft af danskernes digitale kompetencer vil medføre en række gevinster, både for den enkelte borger, for virksomhederne og for samfundet. Således viser en undersøgelse fra EU-Kommissionen,<sup>17</sup> at personer med gode it-kompetencer både tjener mere og har større sandsynlighed for at være i beskæftigelse end folk helt uden it-kompetencer. Dette gælder særligt for ufaglærte og kortuddannede samt for de ældre aldersgrupper. Det bemærkes i øvrigt, at risikoen for eksklusion også gælder på mange andre områder end bare arbejdsmarkedet. En tidligere rapport fra en ekspertgruppe, ligeledes nedsat af EU-Kommissionen, formulerede det således, at "*e-Inclusion is essentially about social inclusion in a knowledge society*".<sup>18</sup>

Højhastighedskomiteen

Side 28

Danske undersøgelser viser, at 40 pct. af danskerne har ingen eller kun svage it-færdigheder.<sup>19</sup> Ifølge samme undersøgelse er grupperne med de svageste it-kompetencer netop dem, som ifølge EU-Kommissionens rapport fra 2009 kan have allermost gavn af at bruge it.

It-kompetencer kan overordnet opdeles i to kategorier. *Generelle it-brugerkompetencer* er at betragte som grundkompetencer, som sætter befolkningen i stand til at kunne anvende teknologien og samtidig have en sikker, kritisk og etisk måde at agere på i forhold til f.eks. sociale onlinetjenester.

Den anden kategori er de *professionelle it-kompetencer*, som er dem, der sætter den enkelte i stand til professionelt at anvende it og til at *udvikle* it og skabe digital værdi. Disse omfatter både fagspecifikke it-kompetencer, det vil sige kompetencer som sætter brugeren i stand til at anvende it professionelt indenfor andre fagområder, og it-professionelle spidskompetencer, som sætter brugeren i stand til at programmere og udvikle it-systemer. Disse kompetencer er helt centrale for vækst og innovation i videnssamfundet og dermed for Danmarks fremtidige konkurrenceevne.

I det følgende beskrives først status for befolkningens generelle it-brugerkompetencer og udvalgte initiativer på området. Dernæst beskrives status for udfordringer og potentiale, hvad angår it i folkeskolerne, som er stedet, hvor

<sup>17</sup> Vienna Study on Inclusive Innovation for Growth and Cohesion: Modelling and demonstrating the impact of eInclusion, marts 2009.

<sup>18</sup> "e-Inclusion: New challenges and policy recommendations" (Juli 2005).

[ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/2005/doc/all\\_about/kaplan\\_report\\_einclusion\\_final\\_version.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2005/doc/all_about/kaplan_report_einclusion_final_version.pdf)

<sup>19</sup> IT-barometeret 2009.

fundamentet lægges for såvel de grundlæggende it-kompetencer som for interessen for senere at tilegne sig mere specialiserede it-professionelle kompetencer. Afslutningsvis fokuseres særskilt på status og behov for professionelle it-kompetencer i Danmark og antallet af studerende på it-uddannelserne.

#### 4.1 Befolkningens generelle it-brugerkompetencer

Videnskabsministeriet belyser årligt danskernes grundlæggende it-kompetencer i det såkaldte it-barometer. Dette er baseret på befolkningens vurdering af egne it-færdigheder i forhold til 37 aktiviteter og måler blandt andet, i hvilket omfang den enkelte borger er i stand til at kunne søge og finde information, strukturere og omsætte information til relevant viden samt at kunne navigere og kommunikere online med andre.

Det seneste it-barometer blev offentliggjort i maj 2009 og viste, at cirka 60 pct. af befolkningen har gode eller meget gode it-færdigheder, mens cirka 40 pct. af befolkningen har ingen eller svage it-færdigheder. 19 pct. har aldrig brugt en computer.

Højhastighedskomiteen

Side 29

Barometermålingen for 2009 antyder, at alder og uddannelsesniveau har stor betydning for niveauet af kompetencer. Således findes de stærkeste it-kompetencer blandt de yngre aldersgrupper og indenfor brancherne forretningservice, engros og detail, fremstilling, og offentlig service, mens beskæftigede i brancherne bygge og anlæg, landbrug og transport ofte har svagere it-kompetencer.

Af en lignende analyse fra Danmarks Statistik fremgår det, at 86 pct. af danskerne har brugt internet i de sidste tre måneder.<sup>20</sup> To pct. har prøvet at bruge det, men ikke i de sidste tre måneder, og 11 pct. har aldrig brugt det. Tre ud af fire anvender internet dagligt eller næsten dagligt. It-anvendelse falder med alderen, men med stor forskel på konkrete it-anvendelser. Det fremgår, at blandt såvel unge som ældre er underholdning en af de væsentligste årsager til anvendelsen af PC og internet. Flere mænd end kvinder vurderer, at de har erfaring med it. Fire ud af fem bruger internet mindst en gang om ugen. 72 pct. af danskerne fortæller, at de har lært at bruge it ved at prøve sig frem

I konklusionerne fra ministerkonferencen om eInclusion i Wien 2009 blev der lagt vægt på, at digitale kompetencer er blevet essentielle, og at de både bør prioriteres og integreres i den formelle undervisning og i mere uformelle forløb målrettet svage og potentielt marginaliserede grupper gennem alternative kanaler, eksempelvis *community centers* og andre borgernære rum.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> *Befolkningens brug af internet 2009*, Danmarks Statistik. Misforholdet mellem de 19 procent af befolkningen som ifølge IT-barometeret aldrig har anvendt en computer, og denne undersøgelses angivelse af, at kun 14 procent af befolkningen ikke har brugt internet i de seneste tre måneder, kan skyldes, at IT-barometeret i modsætning til ”Befolkningens brug af internet 2009” også omfatter aldersgruppen 75-89 år.

<sup>21</sup> Vienna ”E-Inclusion” Ministerial Conference Conclusions (December 2008)  
[ec.europa.eu/information\\_society/events/e-inclusion/2008/doc/conclusions.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/events/e-inclusion/2008/doc/conclusions.pdf)

I Danmark er der en lang række udbydere af forskellige tjenester, der kan understøtte og udvikle befolkningens digitale kompetencer, og som netop er målrettet forskellige befolkningsgrupper og behov.

**Eksempler på udbuddet af it-kurser til den bredere befolkning:**

1. *Det offentlige regulerede område:* Forberedende Voksenundervisning (FVU), Almen Voksenuddannelse (AVU), Arbejdsmarkedsuddannelser (AMU), og enkeltfag udbudt under Åben Uddannelse
2. *Det private område:* Kurser udbudt af kommercielle kursusudbydere, produktleverandører, arbejdsgiver-/erhvervsorganisationer og lønmodtagerorganisationer og dimittendforeninger.
3. *Det frivillige område:* Kurser i regi af selvejende foreninger og oplysningsforbund, bibliotekernes it-undervisningstilbud, undervisningstilbud i Ældremobiliseringens datastuer og undervisningstilbud i regi af større frivillige samarbejder.

Højhastighedskomiteen

Side 30

Videnskabsministeriet har, blandt andet med afsæt i regeringens handlingsplan ”Danskernes it-færdigheder – en målrettet indsats” (2007) iværksat en række initiativer, der skal styrke befolkningens it-kompetencer.

I løbet af 2008 og 2009 har ministeriet etableret det landsdækkende samarbejde ”Lær mere-netværket”<sup>22</sup>, som har til formål at styrke borgernes it-kompetencer ved at samarbejde om udvikling og udbud af it-undervisning til den brede befolkning målrettet forskellige befolkningsgruppers behov og interesser.

Det undervisningsmateriale, der udarbejdes og udbydes via ”Lær mere”, har særligt fokus på undervisning i helt grundlæggende it-færdigheder. Materialets opbygning gør det muligt for underviserne at skræddersy undervisningsforløb ud fra de behov, som forskellige målgrupper har. Hjemmesiden it-formidler.dk er blevet udviklet med henblik på at understøtte udviklingen og delingen af undervisningsmateriale og ideer, og den fungerer som virtuelt mødested for samarbejdets parter og som offentligt arkiv for netværkets undervisningsmateriale.

Videre har Videnskabsministeriet i 2009 indgået et tværministerielt samarbejde med Undervisningsministeriet, Beskæftigelsesministeriet og Kulturministeriet om en **kortlægning af it-kompetenceudviklingsmulighederne** i Danmark. Kortlægningen forventes offentliggjort i begyndelsen af 2010, og har til formål at tilvejebringe et overblik over eksisterende muligheder for it-kompetenceudvikling, der er henvendt til voksne uden for det formelle undervisningssystem.<sup>23</sup> Den vil indeholde data om udbuddet, målgrupper, priser, indholdet af undervisningen, certificeringer, sektortilhørsforhold for den udbudte undervisning m.v.

<sup>22</sup> [www.itst.dk/e-laering-og-it-faerdigheder/ler-mere-om-it](http://www.itst.dk/e-laering-og-it-faerdigheder/ler-mere-om-it)

<sup>23</sup> <http://www.itst.dk/e-laering-og-it-faerdigheder/kortlegning-af-it-kompetenceudviklingsmulighederne-i-danmark>

I april 2009 indgik Videnskabsministeriet en aftale med DR om gennemførelsen af en landsdækkende **radio- og tv-kampagne** til styrkelse af befolkningens it-færdigheder via radio, tv og internet.<sup>24</sup> Kampagnen løb af stablen i efteråret 2009 under titlen ”Til Tasterne” og har til hensigt at motivere den del af befolkningen, som sjældent eller aldrig bruger it, til at tilegne sig nye it-færdigheder, blandt andet gennem en synliggørelse af internettets mange anvendelsesmuligheder.<sup>25</sup>

#### *International status*

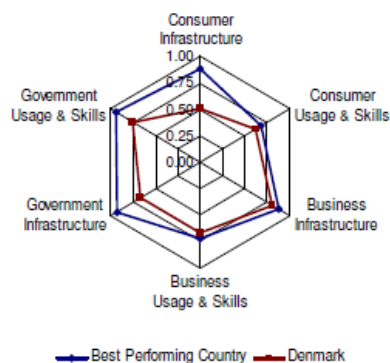
Af rapporten *Benchmarking in a Policy Perspective: Digital Literacy and ICT Skills*, udarbejdet til EU-Kommissionens i2010-initiativ, fremgår det, at Danmark i 2006 generelt placerer sig flot i forhold til EU15.<sup>26</sup> Ifølge undersøgelsen ligger Danmark lidt over gennemsnittet, hvad angår andelen af befolkningen, der har programmeret, installeret applikationer og anvendt et regneark. I samme undersøgelse ligger Danmark helt i top, hvad angår andelen af indbyggere med ”high computer skills”, sammenlignet med det øvrige EU.

Ifølge IBM og Economist Intelligence Units rapport *E-readiness 2009* er Danmark steget fra en 5. plads til en 1. plads på listen over de mest it-parate lande. It-parathed dækker over landenes evne til at omsætte digitale muligheder til social og økonomisk udvikling og indbyggernes evne til at anvende it. E-parathed defineres her som borgernes tilslutningsmuligheder til internet og digitale kanaler.

Danmark indtager en samlet placering som nummer tre på *Nokias Connectivity Scorecard 2009* over 50 landes brug af bredbånd, kun overgået af USA og Sverige. Borgernes it-kompetencer indgår som et parameter i undersøgelsen, som det fremgår af figuren nedenfor. Den danske befolkning ligger næsten på niveau med det land, der klarer sig bedst, med hensyn til borgernes anvendelse og evner indenfor it.

Højhastighedskomiteen

Side 31



*Danmarks placering i Connectivity Scorecard 2009*

<sup>24</sup> <http://www.itst.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2009/danmarks-radio-valgt-som-kampagnepartner>

<sup>25</sup> [http://www.dr.dk/Undervisning/Til\\_tasterne/](http://www.dr.dk/Undervisning/Til_tasterne/)

<sup>26</sup> [ec.europa.eu/information\\_society/europe/i2010/docs/benchmarking/wp6\\_digital\\_literacy\\_and\\_ict\\_skills.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/benchmarking/wp6_digital_literacy_and_ict_skills.pdf)

Det påpeges i denne og andre undersøgelser, at der er særlige udfordringer i forhold til visse befolkningsgruppers it-kompetencer, herunder ældre, folk i udkantsområder og borgere med korte uddannelsesmæssige baggrunde.

## 4.2 It-baseret læring i folkeskolen

I folkeskolen skabes fundamentet for borgernes generelle it-kompetencer og dermed også fundamentet for at de kan deltage og færdes i et højhastighedssamfund.

I 2007 var der 3,98 elever pr. nyere undervisningscomputer i folkeskolen mod 4,88 elever i 2006<sup>27</sup>. I 2007 var 13 pct. af computerne i folkeskolerne placeret i et computerrum, mens 15 pct. var placeret i et klasselokale og 14 pct. i et fælles nærområde. 53 pct. af computerne var transportable. Af disse computere var der i 2007 98 pct. med internet adgang. Opkoblingen sker i stigende grad i form af trådløse net.

En undersøgelse af EU-landenes brug af it i blandt andet grundskolen viser, at der i Danmark var 18 computere med internetadgang pr. 100 elever i 1.-6. klasse i 2006, hvilket er det næsthøjeste antal i EU. Det højeste antal findes i Luxembourg, hvor der var 21 computere med internetadgang pr. 100 elever. Lige efter Danmark fulgte Norge og UK med henholdsvis 16 og 15 computere med internetadgang pr. 100 elever.

Højhastighedskomiteen

Side 32

Undersøgelser viser, at lærerne generelt oplever store tekniske udfordringer i anvendelsen af it herunder i forhold til hardware og internetforbindelser. Der kan derfor være et potentiale i, at it-support og it-drift lægges ud til professionelle organisationer, der kan varetage denne opgave. Der er i øvrigt stedvis manglende driftsstabilitet og it-kapacitetsproblemer i skolerne. Det fremgår af input fra seks kommuner, at skolernes it-netværk meget sjældent er en del af det it-netværk, som understøtter kommunernes administrative funktioner, og det skal følgelig ikke overholde de tilhørende driftskrav.

Den daglige drift af it-systemer er kompliceret, hvilket i nogen grad kan afhjælpes ved at anvende standardiserede og ensartede løsninger. Det må derfor overvejes, hvordan it i folkeskolen fremadrettet kan drives mere centraliseret og professionelt, dog således at centraliseringen ikke begrænser anvendelsesmulighederne i skolerne. Ansvar for drift og teknisk support er som regel placeret i kommunerne. Ligeledes er det mange steder et mål, at skolernes egen it-vejleder skal have fokus på anvendelsen af it.

### *It-didaktik*

Optimalt udbytte af it i folkeskolen kræver en ny it-didaktik. Det stiller helt nye krav til måden at organisere undervisningen på, og det er afgørende, at lærerne er klædt på til at løfte opgaven med at bringe it meget mere ind i undervisningen. Gode pædagogiske metoder til at anvende og effektivisere brugen af it i alle fag er afgørende for effekten af brugen af digitale undervisningsmidler. Lærerne skal rustes gennem deres uddannelse på professionshøjskolerne, hvilket stiller helt nye krav til læreruddannelsen.

---

<sup>27</sup> [cis.emu.dk/public\\_national\\_oversigt.do](http://cis.emu.dk/public_national_oversigt.do) og "Tal der taler 2007" Undervisningsministeriet 2008.



Af rapporten *Digitale læringsressourcer*<sup>28</sup> fremgår det, at henholdsvis blot 15 pct. og 13 pct. af dansklærerne og matematiklærerne finder, at digitale medier er helt integreret i fagene i folkeskolen. I gymnasiet svarer 27 pct. af matematiklærerne, at de mener, at digitale medier vil være helt integrerede i undervisningen inden for de næste tre til fem år.

En rapport fra Danmarks Evalueringsinstitut<sup>29</sup> (EVA) fremfører, at der er behov for bedre at understøtte folkeskolelærerne i at anvende it i undervisningen, da it i dag ofte blot anvendes som et supplement til den almindelige undervisning. Der er stor forskel på, hvorledes it kvalitativt kan anvendes i forskellige fag, og der er behov for, at lærerne i højere grad selv undervises i at anvende forskellige it-understøttede undervisningsmetoder. I EVA-rapporten anbefales det derfor, at lærerne tilegner sig it-kompetencer gennem praksisnær og anvendelsesorienteret kompetenceudvikling i tæt relation til de faglige mål.

Ekspertgruppen bag EVA-rapporten finder det i øvrigt vigtigt, at den erfaring og it-didaktik, den enkelte lærer besidder, deles blandt lærerne gennem en forankring af kompetenceudviklingen i de eksisterende organisatoriske rammer. Her tænkes eksempelvis på lærere, der underviser i samme fag, eller lærere der deler den samme klasse.

Højhastighedskomiteen

Side 33

Udviklingen og formidlingen af den pædagogik eller didaktik, der skal danne udgangspunkt for implementering af it i undervisningen, kræver ikke alene kendskab til de specifikke medier og til den faglighed, der skal formidles. Det kræver også en forståelse for en helt ny relation mellem lærer og elev, hvor læreren skal tage udgangspunkt i den læringsproces, børn og unge allerede er en del af, og tilpasse den til de konkrete faglige målsætninger.

Der er en klar tendens til, at unge er socialt aktive på nettet, og en stor andel af de unge mellem 9-13 år har en profil på nettet. Børn og unge ved godt, hvordan man etablerer grupper på Facebook, og hvordan man uploader, deler og tagger billeder. Men de ved ikke nødvendigvis, at de hermed giver nogle andre retten til at bruge deres private billeder, og at det faktisk er ulovligt at offentliggøre private billeder uden de involverede personers samtykke. Der er her en særlig udfordring, for så vidt at de unge ikke blot skal lære at bruge en tjeneste på nettet, men også at bruge den på en gennemtænkt og etisk ansvarlig måde.

#### *It-baseret undervisningsmateriale*

Bredbåndskapacitet i folkeskolen giver mulighed for, at eleverne selv kan finde materiale og data på internettet, som de kan bidrage med i undervisningen. Det kan være videoer, de har fundet på Filmstriben, sekvenser af nyhederne eller andre relevante programmer, som foreligger digitalt.

<sup>28</sup> Digitale Læringsressourcer i folkeskolen og de gymnasiale ungdomsuddannelser, DREAM: Danish Research Centre on Advanced Media Materials og Laremidel.dk – Nationalt videncenter for læremidler, januar 2009.

<sup>29</sup> It i skolen - Undersøgelse af erfaringer og perspektiver, DANMARKS EVALUERINGSINSTITUT, 2009.

Af *Digitale Læringsressourcer*<sup>30</sup> fremgår det, at Mp3-medier vægtes lavt både af ledere og undervisere i skolerne. Men hvor undervisere i folkeskolen og gymnasiet samt ledere i gymnasiet prioriterer mobile enheder lavt, finder 20 pct. af skolelederne i folkeskolen, at området skal prioriteres. Web 2.0-tjenester, mobile enheder og Mp3-lydbøger prioriteres generelt relativt lavt.

I Ålborg er mobiltelefonen blevet anvendt interaktivt til historieformidling. Blandt andet er spillet DACMAN blevet brugt til at formidle lokalområdets historiske kulturarv. Deltagerne blev aktivt involveret ved, via deres mobiltelefoner, at modtage spor i en fortælling, mens de bevægede sig rundt på et fabriksområde. DACMAN blev her udviklet i samarbejde mellem en række private og offentlige aktører.

Denne interaktive brug af mobiltelefonen bliver mere og mere udbredt<sup>31</sup>. Ved at lægge en digital verden ned over virkeligheden skabes der en interaktion mellem de to. Ifølge Knowledge Lab på Syddansk Universitet, som forsker i tendenser på mobilområdet, kan der dermed opstå læringsprocesser, som involverer skoleeleverne på nye og anderledes måder, hvilket motiverer eleverne til at lære mere. Samtidig kan netop anvendelsen af mobile enheder være en måde, hvorpå eleverne kan aktiveres fysisk i stedet for at sidde stille i et undervisningslokale.

Højhastighedskomiteen

Side 34

Men for at det kan lykkes at lave it-baseret undervisning, er det helt centralt, at der udvikles et godt it-baseret undervisningsmateriale. For at gøre anvendelsen af it-materiale nemmere kan det være en stor fordel, at underviseren præsenteres for en undervisningsplan, hvoraf det fremgår, hvorledes en given bog kan indgå i sammenhæng med it-baseret materiale som f.eks. en digital spørgsmål og svar quiz.

#### *Software-infrastruktur – en digital læringslog*

Danmark har i dag en international førerposition inden for anvendelsen af digitale værktøjer i undervisningen<sup>32</sup>. Danmark kan styrke denne position ved at udvikle redskaber til at evaluere processer som f.eks. anvendelsen af digitale undervisningsmidler. Det vil sige digitale redskaber, der kan evaluere elevpræstationer. Dette vil blandt andet kunne frigøre administrative lærerressourcer, der ellers skulle benyttes til at rette og evaluere elevernes opgaver.

Et muligt initiativ kan være at fremme etableringen af en softwareinfrastruktur og et katalog over digitale undervisningsmidler, eksempelvis spil, på emu.dk. Infrastrukturen skal sikre muligheden for en brugerstyring, hvor eleven logger sig ind, således at læreren konkret kan se den enkelte elevs resultat. Det er i sådan en infrastruktur vigtigt at definere læringsmål for de enkelte spil, eksempelvis hvorledes de kan understøtte forskellige typer af intelligens, undervisningsdifferentiering m.m. Det er med andre ord vigtigt at sikre sig, at eleverne lærer det fra spillet, som læreren tiltænker.

---

<sup>30</sup> Digitale Læringsressourcer i folkeskolen og de gymnasiale ungdomsuddannelser, DREAM: Danish Research Centre on Advanced Media Materials og Læremiddel.dk – Nationalt videncenter for læremidler, januar 2009.

<sup>31</sup>

[http://www.mobil.nu/ArticlePages/200910/02/20091002130958\\_MDK034/20091002130958\\_MDK034.dbp.asp](http://www.mobil.nu/ArticlePages/200910/02/20091002130958_MDK034/20091002130958_MDK034.dbp.asp)

<sup>32</sup> Games in schools, European Schoolnet, 2009

Der er i de kommende år udsigt til stor afgang på lærersiden samtidig med, at ungdomsårgangene bliver større. Det er derfor nødvendigt at se på, hvordan man kan gøre folkeskolen mere effektiv, eksempelvis gennem en digitalisering og automatisering af nogle af de eksisterende processer i den *udførende del* af folkeskolen. Der vil kunne frigøres administrative ressourcer hos lærerne ved intelligent anvendelse af it i dagligdagen.

Denne udvikling kan f.eks. understøttes af elevernes adgang til netbooks i skolerne, hvilket giver bedre muligheder for digital læring, og eleverne vil kunne tilgå digitalt læringsmateriale fra en mobil platform. Det er i denne sammenhæng væsentligt, at der sikres en stabil drift af it i folkeskolerne, ligesom det kræver trådløse netværk med tilstrækkelig kapacitet.

Det vil også være en fordel, at det klart fremgår, hvorledes underviseren kan anvende det enkelte spil, og endvidere hvad formålet er med det. Eksempelvis bør det som underviser være let og tilgængeligt at klikke sig ind på ”danskundervisning til klassetrin 4” og her finde materiale sat ind i sammenhængende undervisningsforløb.

Højhastighedskomiteen

Side 35

#### *Computerspil i undervisningen*

Læring er mere end, hvad eleven beskæftiger sig med i skolen. Mange børn og unge har selv sat sig ind i, hvordan de kan oprette en profil på Arto, hvordan de tagger deres venner på Facebook, og hvordan de slutter et webcam til Skype. Arto, Facebook og Skype er på den måde alle uformelle læringsfællesskaber. Børn og unge tilegner sig både elementære færdigheder i brugen af teknologien og væsentlige sociale kompetencer omkring online-kommunikation, når de er en del af den. Hvis det giver en særlig fordel i World of Warcraft at programmere nye add-ons eller downloade og installere eksisterende, tjener det i sig selv som en motivationsfaktor til at lære at programmere.

Den energi, der kommer til udtryk i børns og unges tilegnelse af ny teknologi, skal kanaliseres ind i folkeskolen. Det kan ske ved, at underviseren bygger oven på den viden, børn og unge allerede har. Børn og unges viden om ny teknologi er stor, men den er ukomplet, og den mangler perspektivering. Computerspillet er på det seneste blevet bragt på banen som en oplagt læringsplatform.

Computerspillet bruges til at formidle viden på en måde, der både er effektiv og underholdende. For at få det fulde udbytte af disse muligheder, er det væsentligt at gøre sig klart, hvad det er for en viden, der skal formidles. Det er afgørende for hvilke spil, der kan bruges, og hvordan de skal integreres i undervisningen.

Hvis der er tale om elementære færdigheder som den store tabel eller det periodiske system, kan en række små simple spil være behjælpelige. Hvis der derimod er tale om mere avancerede kompetencer, som for eksempel en forståelse for de komplekse politiske processer, der gik forud for de to verdenskrige, kræves der en helt anden tilgang. Spillet *Civilization* kunne være et oplagt udgangspunkt, men det ville i så fald skulle integreres i en større pædagogisk plan, hvor spillet snarere indgår som en illustrativ case. Denne brug af spil kan øge motivationen og give eleverne et brugbart udgangspunkt at diskutere ud fra.

Der er et stort potentiale i at fremme projekter, hvor forskere, undervisere og elever arbejder sammen om at udvikle nye læringsforløb. Der skal være tale om helt konkrete cases: Spillet Grand Theft Auto kan for eksempel anvendes som udgangspunkt for debat om etiske og moralske valg. Undervisningsforløbene kan gøres tilgængelige for andre på en overskuelig form og via de informationskanaler, hvor de forskellige faglærere allerede er vant til at hente deres faglige inspiration. Der er stor interesse blandt producenter og distributører for at stille klassesæt af spil til rådighed, men sådanne tiltag strandede ofte på grund af manglende finansieringsmuligheder til udvikling af undervisningsmaterialet.

### 4.3 Professionelle it-kompetencer

De professionelle it-kompetencer sætter individet i stand til anvende, skabe og designe værdigivende værktøjer og forretning ved hjælp af it. De højere uddannelser, og anvendelsen af it på disse, danner fundamentet for de professionelle it-kompetencer, som skaber grundlaget for den innovation, som Danmark skal leve af i de kommende årtier. Videre viser den it-relaterede værdiproduktion sig i form af produktivitetsgevinster i andre sektorer.

Højhastighedskomiteen

Side 36

Professionelle it-kompetencer omfatter dels den brede anvendelse af it i professionel sammenhæng, dels den specialiserede it-kompetence. Den brede it-kompetence dækker f.eks. sygeplejerskens, folkeskolelærers og økonomens it-kompetencer, hvor it-kompetencen er et hjælperedskab, der øger effektiviteten af den centrale faglighed. Kendetegnet for den specialiserede it-kompetence er, at man gennem uddannelsen opnår en generisk it-kompetence, og det er denne kompetence, der karakteriserer fagområdet (datalogi, kommunikation, digitale medier, design m.m.).

Professionelle it-kompetencer skaber grundlaget for den innovation, som Danmark blandt andet skal leve af i de kommende årtier. Dels i form af gevinster i selve it-sektoren, dels i form af produktivitetsgevinster i andre sektorer.

It- og teleindustrien er stor og beskæftiger i Danmark omkring 100.000 personer med en omsætning på små 200 mia. kr. om året<sup>33</sup>. Værditilvæksten i sektoren er høj, og det vurderes, at sektoren samlet har bidraget til cirka en tredjedel af væksten i den danske arbejdsproduktivitet i de seneste år.

#### *It på ungdomsuddannelserne*

Kendskabet til de professionelle it-kompetencer fås ofte på ungdomsuddannelserne, herunder gymnasier og HF. Imidlertid viser en undersøgelse foretaget af Datalærerforeningen<sup>34</sup>, at der er sket en halvering i antallet af elever i valgfaget datalogi i gymnasiet og HF fra 2006/2007 til 2007/2008. Valgfagsmulighederne er blevet kraftigt beskåret i forbindelse med Gymnasireformen fra 2005, og almen it er i uddannelsesplanerne ikke beskrevet som et selvstændigt fag.

---

<sup>33</sup> ITEK Årsberetning 2009 og ITB.

<sup>34</sup> <http://www.computerworld.dk/art/44637?op=print>

Tilmeldingen til datalogi i gymnasiet har oplevet et kraftigt fald på næsten 70 pct. i løbet af få år. Fra skoleåret 07/08 var antallet af elever, der havde tilmeldt sig datalogi halveret i forhold til 06/07, og i 08/09 blev tilmeldingen yderligere reduceret<sup>35</sup>. I 2009 udgår obligatoriske it-kurser af gymnasielærernes pædagogikum, hvorfor gymnasielærerstuderende fra 1. august 2009 ikke længere kan få kurser i, hvordan de kan bruge it i undervisningen. I en ny bekendtgørelse har Undervisningsministeriet fjernet de 2 x 50 timers it-kurser, der hidtil har været en del af gymnasielærernes pædagogikum.<sup>36</sup>

I de gymnasiale og højere uddannelser skal datalogiske kompetencer indgå i relevante fag, således at brugen af it fremmes. Her videreudvikles og underbygges de kompetencer, der grundlægges i folkeskolen, og disse er endvidere betydende for, at eleverne på sigt vælger en uddannelse, der videreudvikler disse kompetencer.

Der er en udfordring i at tiltrække unge til it-uddannelserne. Der er tegn på, at unge i folkeskole- og gymnasieårene fravælger it-fagene. CIO Innovation Forums rapport *Det Digitale Skabersamfund* påpeger, at it i dag har et svagt image, fordi de unge ikke ved, hvad it-uddannelser går ud på, eller hvad man bliver, hvis man læser dem. Der er derfor behov for et ”sprog” med nye begreber og rollemodeller, der fortæller, hvad en it-professionel kan udrette og skabe.

Højhastighedskomiteen

Side 37

Forskellige it-brancheorganisationer har af samme årsag, i samarbejde med blandt andet Videnskabsministeriet, gennemført kampagner særlig målrettet ungdomsuddannelserne med henblik på at få flere unge til at søge de it-professionelle fag.<sup>37</sup>

Arbejdspladser i it-sektoren er blandt de letteste at flytte på tværs af nationer, og en særlig indsats på dette område er derfor nødvendig, hvis Danmark skal bevare de 100.000 danske it-arbejdspladser og samtidig sikre den fremtidige konkurrenceevne.

#### *It-uddannelse i Danmark*

It-kandidatuddannelser giver mulighed for at kombinere bacheloruddannelser med en it-overbygning, hvilket giver mulighed for flerfaglige uddannelser med indsigt i informationsteknologi og organisationsdesign. At besidde professionelle it-kompetencer drejer sig ikke kun om at kunne programmere og kode med it, men også om at skabe værdifulde løsninger til at dække menneskers og virksomheders behov indenfor forskellige fagområder<sup>38</sup>.

I en undersøgelse af andelen af it-kandidater i forhold til det samlede antal nyuddannede lå Danmark i 2004 nummer 11 på en liste over 15 udvalgte EU-lande. Således udgjorde andelen af dimittender med lang videregående eller ph.d.-uddannelse inden for it kun 3,2 pct. af samtlige nyuddannede i 2004, hvilket er lavere end OECD-gennemsnittet på 3,8 pct.

<sup>35</sup> <http://www.crn.dk/nyheder/Gymnasie-elever-svifter-datalogi-1.3800.html>

<sup>36</sup> <http://www.politiken.dk/uddannelse/article633755.ece>

<sup>37</sup> <http://www.computerworld.dk/art/43986/it-branchen-vil-saette-alle-sejl-for-at-pifte-image-op>

<sup>38</sup> <http://www.futurepeople.dk>

En opgørelse af fordelingen af færdiguddannede indenfor de tekniske fag generelt viste i 2006, at Danmark her lå under OECD-gennemsnittet på en 16. plads.<sup>39</sup>

I forbindelse med 2012-planen har Københavns Universitet vedtaget, at it skal indgå i alle videregående uddannelser. På it-uddannelserne er det en udfordring, at der har været for få kandidater og derved bliver andelen af borgere, der besidder de specialiserede professionelle it-kompetencer lav i forhold til OECD gennemsnittet<sup>40</sup>.

I tabellen nedenfor ses udviklingen i tilgangen på it-bacheloruddannelserne og på bacheloruddannelserne generelt.

### Optag på it-bacheloruddannelserne og bacheloruddannelserne i alt 2006–2009

	2006	2007	2008	2009
<b>It-bacheloruddannelserne</b>	956	1.278	1.328	1.514
Index	100	134	139	158
<b>Samtlige bacheloruddannelser</b>	19.404	20.649	18.093	20.263
Index	100	106	93	104

Højhastighedskomiteen

Side 38

Kilde: Universitets- og Bygningsstyrelsen på baggrund af data fra den koordinerede tilmeldings sekretariat (30/7-opgørelse).

Anm: Andre opgørelser af it-universitetsuddannelser kan være baseret på en anden kategorisering af it-uddannelser og kan derfor afvige fra denne opgørelse

Det fremgår, at tilgangen på it-bacheloruddannelserne har udviklet sig mere gunstigt end tilgangen på samtlige bacheloruddannelser i perioden 2006 til 2009, herunder at der var en mindre fremgang i optaget fra 2007 til 2008, hvor det generelle optag på bacheloruddannelserne ellers faldt. I tabellen nedenfor er medtaget en opgørelse over, hvor mange it-kandidater der er uddannet fra 2006 til 2008.

### Fuldførte it-kandidater og kandidater i alt 2006 - 2008

	2006	2007	2008
<b>It-kandidater</b>	777	879	866
Index	100	113	111
<b>Samtlige kandidater</b>	11.983	12.889	12.051
Index	100	108	101

Kilde: Universitets- og Bygningsstyrelsen på baggrund af data fra den koordinerede tilmeldings sekretariat (30/7-opgørelse). Såvel delte som udelte kandidatuddannelser indgår i opgørelsen.

Anm: Andre opgørelser af it-universitetsuddannelser kan være baseret på en anden kategorisering af it-uddannelser og kan derfor afvige fra denne opgørelse

Antallet af it-kandidater er procentuelt steget en del mere end antallet af kandidater i alt i perioden fra 2006 til 2009. Særligt er der sket vækst i antallet af it-kandidater fra 2006 til 2007 (13 procentpoint).

<sup>39</sup> OECD Education base, Konkurrenceanalyse 2009, p 137.

<sup>40</sup> Nøgletal om informationssamfundet Danmark 2007 – internationale tal, oktober 2007, Danmarks Statistik og IT- og Telestyrelsen.

CIO Innovation Forum påpeger i *Det Digitale Skabersamfund*, at it i dag, i mange virksomheder, er et bærende element for forretningsudvikling og innovation. Anvendelsen af it til dette formål kræver en særlig type af kompetencer, som er centrale for Danmarks fremtidige konkurrenceevne, og som derfor må adresseres i undervisningssystemet.

**Højhastighedskomiteen**

Side 39

## 5 Miljø, klima og grøn it

Grøn it-anvendelse og innovative it-løsninger kan bidrage til at mindske energiforbruget og dermed skåne miljøet. Med udbredelsen af bredbånd med højere hastigheder end i dag er en række grønne it-anvendelser, som eksempelvis telekonferencer, mulige.

Produktion og drift af it står for omkring 2,5 pct. af verdens udledning af CO<sub>2</sub>. Samtidig viser beregninger, at intelligent brug af it kan give store besparelser og miljøgevinster på andre områder, idet it kan bidrage til at reducere det samlede CO<sub>2</sub>-udslip med op til 15 pct. inden 2020 gennem en række tiltag<sup>41</sup>. It er således ikke bare en del af problemet, men i høj grad også en del af løsningen på klimaudfordringen.

Velgennemtænkte it-løsninger kan i mange tilfælde være med til at nedbringe energiforbruget og dermed udledningen af CO<sub>2</sub>. Der ser ud til at være store besparelsesmuligheder og miljømæssige potentialer i særligt tre typer af teknologier, som alle afhænger af internet med en vis båndbredde. Disse er det intelligente elsystem, intelligent trafikstyring og videokonferenceløsninger.

Højhastighedskomiteen

Side 40

### 5.1 Intelligent styring af strøm

Det nuværende elsystem er ineffektivt, fordi der er dårlig koordinering af produktionen og distributionen af elektricitet på den ene side og forbruget af elektricitet på den anden side. Et intelligent elsystem udnytter digital teknologi til at sikre større tilpasning mellem produktion og forbrug. En sådan tilpasning har blandt andet den fordel, at man kan producere og udnytte en langt større mængde vindenergi og derved skabe en mere klimavenlig energiforsyning. Et af fremtidsperspektiverne for det intelligente elsystem er, at man kan oplade sin elbil med overskudsvindenergi og derved sikre en næsten CO<sub>2</sub>-fri transport.

Udbuddet af vind- og solenergi afhænger af ukontrollerbare forhold som blandt andet vejrforhold og svinger derfor uafhængigt af efterspørgslen. Forbruget af energi afhænger til gengæld af, hvordan forbrugeren tilrettelægger sin dag, og typisk lever de fleste borgere et nogenlunde ens liv. Så længe forbrugeren betaler lige meget for strømmen, uanset hvornår den bliver brugt, svinger efterspørgslen på strøm derfor også uafhængigt af udbuddet.

En del af vores elforbrug på ca. 10-15 pct. behøver ikke at foregå på et bestemt tidspunkt. Med den rigtige teknologiske understøttelse kan anvendelsen af apparater som vaskemaskiner, tørretumblere og opvaskemaskiner tilpasses produktionen af strøm fra vedvarende energikilder. Disse elektriske apparater kan i princippet indstilles til kun at bruge strøm, når prisen er lav som følge af stor produktion fra vedvarende energikilder.

Ifølge Energistyrelsen koster en intelligent elmåler 1.500 kr. og styringsteknologi er yderligere 2-3.000 kr. En række elselskaber, der tilsammen dækker cirka 1½ mio. husstande, har allerede meldt ud, at de gratis vil installere elmålere, der kan aflæse forbruget med korte intervaller, fordi elnetselskaberne blandt andet opnår

---

<sup>41</sup> [www.digi.no/822060/roys-vurderer-flere-videomoter-i-staten](http://www.digi.no/822060/roys-vurderer-flere-videomoter-i-staten)



administrative fordele ved, at man kan fjernaflæse elforbruget.<sup>42</sup> Endnu har ingen selskaber dog taget initiativ til at installere styringsteknologi og automatik, der kan sikre det fuldt automatiske intelligente elsystem.

Elselskabet SEAS-NVE har valgt, at 390.000 kunder skal have nye intelligente elmålere. Installationen begynder i 2010 og forventes afsluttet i 2011. Selve målerne koster i alt knap 200 mio. kr.. Omkostninger til målerne, software og installation vil være tjent hjem efter ca. 10 år.

I England er man i gang med et større forsøg med timeaflæste målere, og i Sverige er man ved at udskifte samtlige målere til fjernaflæste målere, hvor forbruget aflæses én gang om måneden for alle og pr. time for store forbrugere.<sup>43</sup> I Norge foreslår Energidirektoratet, at alle norske hjem skal være forsynet med intelligente elmålere om seks år.

Ifølge konsulentfirmaet Ea Energianalyse ville Danmark kunne spare et helt kraftværk, hvis alle husstande havde sådanne fjernaflæste målere<sup>44</sup>. Analyser viser videre, at forbrugerne kan skære mere end ti pct. af elforbruget, hvis de får mulighed for at se de økonomiske konsekvenser af at tænde for hjemmets elapparater.<sup>45</sup>

Højhastighedskomiteen

Side 41

I den sammenhæng har kommisær Viviane Reding opfordret EU's medlemslande til at sikre, at 80 pct. af forbrugerne har intelligente elmålere installeret i 2020.<sup>46</sup>

### *Intelligent udstyr i boligen*

Bygninger står for 40 pct. af energiforbruget i Danmark. Der er derfor mange muligheder i at udstyre hjemmet med intelligent udstyr. Ifølge Elsparefonden kan der årligt spares 25 mia. på den konto

Markedets aktører har argumenteret for, at en stor-skala udbredelse af intelligente løsninger i boligerne er afhængig af, at udstyret er velfungerende. Samtidig er det afgørende, at udstyret er kompatibelt på tværs af mærke og producent. Det er derfor vigtigt at man sikrer åbne og kompatible løsninger, der understøtter det intelligente hjem.

Ifølge Elsparefonden mindskes udfordringen omkring kommunikationsstandarder væsentligt ved, at markedet tilbyder gateways/mastere, der (trådløst eller kablet) kan kommunikere med enheder på tværs af forskellige standarder (som f.eks. Z-wave, ZigBee, io-homecontrol og IHC). Dermed kan man via hjemmets routere/gateways sikre forbrugerne en oplevet kompatibilitet mellem enheder, der benytter forskellige standarder.

### *Behovet for bredbånd*

De intelligente elmålere vil formentlig skulle kommunikere over internettet, hvor de vil lægge beslag på en vis kapacitet. Det er dog ikke kapacitetskravet af den

<sup>42</sup> <http://ing.dk/artikel/93355-politikere-afviser-at-udbrede-intelligente-elmaalere>

<sup>43</sup> <http://ing.dk/artikel/93332-analyse-lang-vej-til-det-intelligente-elsystem>

<sup>44</sup> <http://ing.dk/artikel/91237-dong-dropper-en-million-intelligente-elmaalere>

<sup>45</sup> <http://ing.dk/artikel/88530-intelligente-hjem-sparer-nye-kraftvaerker>

<sup>46</sup> <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/09/519&type=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

enkelte datatransaktion, der kræver båndbreddekapacitet. Det er derimod den samlede mængde af transaktioner, der vil stille kapacitetskrav til nettet.

Anvendelsen af elektriske apparater som vaskemaskiner, tørretumblere og opvaskemaskiner kan indstilles til at bruge strøm, når prisen er lav som følge af stor produktion fra vedvarende energikilder. Det kræver på teknologisisiden intelligente elmålere, som kan registrere pris og forbrug i små tidsintervaller, og som kan viderekommunikere prisinformation til de fleksible elforbrugende apparater i hjemmet. Tilsvarende skal elmålerne sende de registrerede data til elafregneren. Et fleksibelt elforbrug forudsætter imidlertid først og fremmest fleksible elpriser, som tilskynder forbrugeren til at bruge strøm, når der er overskud i nettet.

## 5.2 Intelligent trafikstyring

Transport spiller en stor rolle i udviklingen af det moderne samfund, og intelligente transportsystemer bliver i stigende grad en vigtig del af moderne transportløsninger. Både inden for den enkelte transportform og på tværs af transportformer. Transport står for en stor del af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning og udvikling af intelligent trafikstyring kan være med til at mindske denne udledning.

Variable hastigheder og dynamisk information om trafikudviklingen kan forbedre fremkommeligheden og styrke trafikanternes muligheder for at træffe et hensigtsmæssigt transportvalg.

Digitaliseringen har således åbnet for en bred vifte af muligheder for at lette navigation og give tidsbesparelser for den enkelte bilist samt for bedre trafikafvikling. Desuden kan digitaliseringen være et nyttigt redskab ved indførelse af kørselsafgifter, der skal fremme miljørigtig adfærd eller finansiere ny vejinfrastruktur.

Infrastrukturkommissionen anbefalede i 2008 en øget udbredelse og inddragelse af intelligente trafiksystemer (ITS) og trafikledelsessystemer i infrastrukturplanlægningen, herunder i forbindelse med udarbejdelse af beslutningsgrundlag for nye anlæg og udvidelser af belastede strækninger. Infrastrukturkommissionen har vurderet, at kapaciteten på det eksisterende vejnet kan øges med 5 – 10 pct.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> [http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/2008/B%E6redygtig%20transport/15.\\_Intelligente\\_Transportsystemer-ITS.pdf](http://www.trm.dk/graphics/Synkron-Library/trafikministeriet/Publikationer/2008/B%E6redygtig%20transport/15._Intelligente_Transportsystemer-ITS.pdf)

I aftalen om en grøn transportpolitik fra 29. januar 2009 er der for perioden 2009–2014 afsat en pulje til nye teknologiske muligheder (ITS) på i alt 600 mio. kr. I 2009 og 2010 er der afsat 267 mio. kr. til konkrete projekter. Blandt andet er det besluttet at afsætte 20 mio. kr. til forundersøgelser vedrørende etablering af et digitalt vejnet. Et fremtidigt digitalt vejnet vil kunne udgøre en digital infrastruktur med oplysninger om vejnet og trafik, der kan fungere som datamæssigt omdrejningspunkt for samspillet mellem infrastruktur, køretøjer og førere.

Formålet med puljen er at fremme teknologiske initiativer, der først og fremmest kan forbedre mobiliteten samt reducere trængslen og dermed bidrage til en mere miljøvenlig kørsel og mere sikker trafik på de mest trafikerede veje. ITS skal endvidere bidrage til at styrke sammenhængen mellem den kollektive trafik og vejtrafikken.

*Kilde: Transportministeriet*

Højhastighedskomiteen

Side 43

Med trafikforliget af 22. oktober 2009 er det blevet besluttet at oprette et ITS-udviklingsforum, som skal målrette og styrke aktiviteterne på ITS-området. Udviklingen inden for ITS drives af såvel offentlige som private aktører. Ved at etablere et formaliseret samarbejde mellem offentlige og private aktører med ekspertise på ITS-området bliver Danmark endnu bedre til at udvikle fremtidige ITS-projekter, hvorved projekterne bliver mere virkningsfulde og omkostningseffektive.

ITS-udviklingsforummet har to hovedopgaver:

- Rådgive om den tekniske ITS-løsning på de udfordringer, som det politisk besluttet at håndtere inden for de ressourcemæssige rammer, der er afsat til formålet.
- Foretage evalueringer af udviklingsperspektiverne i igangsatte projekter med henblik på at indsamle erfaringer og opnå en bedre viden på området til gavn for fremtidige investeringer.

Udviklingsforummets arbejde fortsætter indtil 2014 og skal bidrage til at formulere grundlaget for en sammenhængende strategi for ITS i Danmark, der blandt andet sikrer udnyttelse af synergier og effektiv drift. Udviklingsforummet vil trække på konkrete erfaringer fra udlandet.

Derudover spiller EU en væsentlig rolle med en række direktiver, der direkte eller indirekte er med til at diktere standarderne for de digitale løsninger, der installeres i køretøjer over hele Europa.

Samtidig betyder det voksende fokus på at gøre offentlige data tilgængelige i bred forstand – eksempelvis kort- og lokationsdata samt trafikinformation og meteorologiske data – koblet med den hastige teknologiske udvikling, at intelligente støttesystemer i stigende omfang vil blive en naturlig del af alle køretøjer i Danmark og resten af verden. Rigtigt udført vil et digitalt vejnet kunne optimere trafikken og give løbende råd om sikker og økonomisk kørsel til førere samt indgå i et moderne road pricing-system.

Der er et stort besparelspotentiale i en bred udrulning af intelligente trafiksystemer. Man vil blandt andet kunne få en bedre trafikafvikling gennem

intelligente vejtvæder og navigationsanlæg med trafikinformationer der kan være med til at mindske kødannelser.

#### *Behovet for bredbånd*

Behovet for udveksling af data mellem digitale enheder i det enkelte køretøj og de omkringliggende systemer er meget forskelligartet. GPS-enheder modtager signaler direkte med satellitter omkring jorden, som den behandler og derefter kan oplyse en given position. Mange af de enheder, der sælges i dag har tillige mulighed for at hente trafikdata via radiosignal på FM-båndet.

Regeringen har besluttet, at der skal indføres intelligente kørselsafgifter for alle lastbiler fra 2011 og for alle personbiler fra 2015. Det er dog sandsynligt, at kørselsafgifter for personbiler først vil blive indført i 2016 eller 2017<sup>48</sup>.

Betalingsenheder til bompengelanlæg og road pricing, eksempelvis BroBizz, er i dag i langt de fleste tilfælde baseret på aktiv eller passiv radiokommunikation over korte afstande ved hjælp af RFID- eller DSRC-teknologi eller automatisk aflæsning af nummerplader<sup>49</sup>. Typisk vil det være sådan, at kommunikationen med bilen foregår over radionettet, men valideringen og videresendelsen af data (til eksempelvis betaling) sker over fastnetforbindelser. Mere avancerede road pricing systemer vil efter al sandsynlighed skulle baseres på mobil opkobling til internettet, ligesom også automatiske opkaldssystemer til alarmering i forbindelse med uheld vil benytte mobilnettet.

Samlet set er kapacitetsbehovet defineret af, at der er tale om mange små, men hyppige datatransaktioner via flere forskellige kommunikationsnetværk og teknologier. Kombinationen af mange forskellige kommunikationskanaler og stadigt mere komplekse brugsscenarier indikerer, at der vil være en væsentlig vækst i mængden af datatrafik mellem køretøjer og omverdenen.

### **5.3 Telepresence og videokonferencer**

Både telepresence- og videokonferenceudstyr giver mulighed for at holde såkaldte fjernmøder, hvor deltagerne kan se hinanden på en skærm. Forskellen mellem de to typer løsninger handler primært om, hvor naturtro gengivelsen af personerne er på skærmen, idet telepresence omfatter en 3D-effekt og mulighed for øjenkontakt, mens videokonferencer ofte foregår ved lavere opløsninger på en almindelig skærm. Begge typer løsninger indeholder dog potentiale til at spare CO<sub>2</sub>-udledning, tidsforbrug og omkostninger forbundet med at rejse.

EU-kommissær Viviane Reding har understreget vigtigheden af videokonferencer ved at udtale, at hvis erhvervslivet i Europa erstattede 20 pct. af alle erhvervsrejser med videokonferencer, kunne vi spare mere end 22 mio. ton CO<sub>2</sub> om året.<sup>50</sup>

Højhastighedskomiteen

Side 44

---

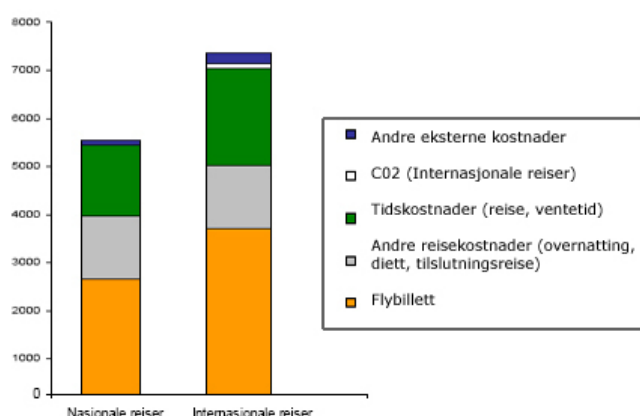
<sup>48</sup> Skatteministeriet.

<sup>49</sup> RFID står for Radio Frequency Identification, DSRC står for Digital Short Range Communication og er en variant af RFID udviklet specielt til brug i forbindelse med betalingsanlæg på veje.

<sup>50</sup> <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/09/519&type=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

Hvilken teknisk løsning man bør gå efter i en konkret organisation, varierer alt efter hvilke typer møder, der typisk afholdes. I nogle tilfælde kan der være behov for egentlige telepresence-løsninger i høj kvalitet. I andre tilfælde er videokonferencer via en computer fuldt ud tilstrækkelig. Og i mange tilfælde vil anvendelse af mobiltelefoner med video være tilstrækkelig.

Udenrigsministeriet har allerede i nogle år systematisk anvendt videokonferenceudstyr til kommunikation med de forskellige ambassader rundt omkring i verden. Der er her tale om et oplagt eksempel på fordelene ved at anvende videokonferenceudstyr som erstatning for rejser og som en bedre kommunikationsform end telefonmøder.



Højhastighedskomiteen

Side 45

Figuren ovenfor<sup>51</sup> viser besparelspotentialt i kroner for den norske stat ved videomøder, herunder sparede omkostninger pr. rejse (tur/retur), som erstattes med videomøder (i kr. tur/retur).

#### *Behovet for bredbånd*

For at sikre den nødvendige kvalitet af videokonferenceløsning er der behov for driftssikkerhed på de udbudte tjenester. Det betyder også, at der er et vist båndbreddekrav til at sikre, at brugeroplevelsen er i orden.

Af en rapport fra Teknologisk Institut fremgår det, at båndbreddekravet til en basal HD videokonferenceløsning vil være mellem 1,2-4 Mbit/s både i up- og down-stream, hvorimod en telepresence HD videokonference vil kræve omkring 5 Mbit/s.

<sup>51</sup> <http://www.digi.no/822060/roys-vurderer-flere-videomoter-i-staten>

Applikation	Upstream hastighed	Downstream hastighed
Medium-opløselig videokonference (640x480P)	384-1200 Kbit/s	384-1200 Kbit/s
Streaming Video (720P)	1.2 Mbit/s	
Standard-Definition Digitalt tv (720x480 Interlaced)	4 Mbit/s	
Basal HD videokonference (1280x720)	1,2-4 Mbit/s	1,2-4 Mbit/s
Telepresence: High-Definition videokonference (1920x1080)	5 Mbit/s	5 Mbit/s
Video Home Security Service	10 Mbit/s	
High-Definition Digitalt tv (1440x1080 Interlaced)	15 Mbit/s	
Telepresence: Ekstra High-Definitionvideokonference (5760x1080)	15 Mbit/s	15 Mbit/s

Kilde: Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbreddekrævende telemedicin, Teknologisk Institut, oktober 2009.

#### *Koordination på videotransmissionsområdet*

Der kan generelt konstateres en lang række områder, hvor videoforbindelser har eller kan få stor værdi. Det er derfor nærliggende, at de forskellige sektors og forvaltningsområders videokommunikationsinitiativer tænkes sammen, således at der sikres størst mulig sammenhæng i de indkøbte systemer, ligesom dobbelte/parallelle investeringer kan undgås.

Når både retsvæsenet, sundhedsvæsenet og den kommunale forvaltning har behov for at stille tolketjeneste til rådighed for visse borgere, giver det således god mening, at en investering i et videokonferencecenter for tolke stilles til rådighed for alle disse myndigheder under ét. I det følgende præsenteres forskellige anvendelser af videokonferencer i det offentlige.

Af en analyse fra Dansk Energi<sup>52</sup> fremgår det, at etableringen af et nationalt videotolkecenter, der forbinder centeret til forskellige myndigheder bredt i den offentlige sektor, såsom samtlige domstole, politistationer, sygehuse og læge- og speciallægepraksis vurderes at indebære en offentlig investering på ca. 100 mio. kr. Hvis en national infrastruktur også skal dække landets folkeskoler, ældreplejen og kommunale borgerservicecentre, anslås det at kræve en offentlig investering på ca. 225 mio. kr.

Ovenstående beregning er baseret på en fastnetinfrastruktur, men man kan naturligvis også anvende den mobile teknologi til videokonferencer. Herunder præsenteres forskellige anvendelser af videokonferencer i det offentlige.

#### *Centrale videotolketjenester*

Tolkning anvendes i en række sammenhænge og ofte i forbindelse med borgernes kontakt med det offentlige, f.eks. ved kontakt med skole, på sygehuset eller i forbindelse med afhøringer. I en lang række sammenhænge er der for få tolke.

Helt konkret kommer 50 pct. af praktiserende læger og 51 pct. af hospitalslæger i forbindelse med en patient, der har behov for tolkebistand. I 2008 blev der foretaget 75.000 tolkninger på hospitaler og 130.000 tolkninger hos de praktiserende læger og det reelle behov er endnu større.<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Notat fra Dansk Energi om "Etablering af et nationalt videotolkecenter", modtaget 09.10.2009

<sup>53</sup> Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbreddekrævende telemedicin, Teknologisk Institut, oktober 2009.

Med en landdækkende koordineret tolketjeneste eller centrale call-centre<sup>54</sup> vil man kunne spare store dele af transporten og endvidere sikre, at de tilgængelige ressourcer bruges optimalt. Tolkningen vil altså kunne foregå på tværs af regioner og Teknologisk Institut estimerer, at den samfundsmæssige gevinst ved at indføre sådan videotolkning vil være 14,6 mio. kr. om året, hvilket hovedsagligt kan tilskrives, at der spares gennemsnitligt 40 km. transport pr. tolkning.

Det skal i den sammenhæng nævnes, at Fonden for Arbejdskraftbesparende Teknologier (ABT) har bevilget 41 mio. kr. til at sikre, at 90 pct. af alle relevante afdelinger på hospitalerne får adgang til teletolkning inden 2012.

Capacent<sup>55</sup> anslår, at det offentlige samlet set årligt bruger 135-162 mio. kr. på tegnssprogstolkning for døve, og videre at det på grund af tolkemangel ikke har været muligt at anvise 21.000 tolketimer.

Tolkeopgaver udføres i dag på freelance basis og flere vikarbureauer formidler disse tjenester. En fælles offentlig løsning bør understøtte den eksisterende erhvervsstruktur. Det offentlige må altså enten stille infrastrukturen til rådighed (bygninger og videokonferencer) eller alternativt etablere en standard for, hvordan en tolk skal kunne etablere sig.

Højhastighedskomiteen

Side 47

#### *Videokonferencer på sundhedsområdet*

Danmark står over for store demografiske udfordringer i forhold til det fremtidige antal af borgere, der har behov for pleje i forhold til antallet af plejepersonale. Ligeledes bruges der store ressourcer på transport til og fra patient og behandler eller plejer. Ved at anvende telemedicinske løsninger slipper patienten for at møde op til eksempelvis rutinekontroller på sygehuset, og plejepersonalet kan tilse patienten eller borger via videoløsninger. Dette sparer penge for sygehuset og den effektive behandling betyder samtidig, at ventetiden på eksempelvis Sygehus Sønderjylland er faldet fra at være op til tre måneder til blot at være mellem en uge og 14 dage.<sup>56</sup>

Der er store muligheder og samfundsmæssige gevinster i at indføre telemedicinske løsninger. Et forsigtigt estimat fra Teknologisk Institut viser at alene de direkte besparelser i transport for læger, sygeplejersker og tolke løber op i 80 mio. kr. om året. Ligeledes frigøres transporttid svarende til mindst 250 årlige fuldtidsstillinger for læger, sygeplejersker og tolke tilsammen.<sup>57</sup> Estimatet kan videreføres til, at det offentlige kan spare over en mia. kr. gennem digital pleje og behandling enten i hjemmet eller ved nærmeste læge og samtidig frigøre senge på hospitalerne. Dette sker eksempelvis gennem hjemmemonitorering af kronikere og indlagte patienter.

Teknologisk Institut estimerer, at der i relation til behandling af diabetikeres fodsår (ca. 3.000 patienter i Danmark) i hjemmeplejen, udover det reducerede tidsforbrug, kan spares 4,5 mio. kr. i reducerede transportudgifter. kr. Ligeledes

<sup>54</sup> Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbreddekrævende telemedicin, Teknologisk Institut, oktober 2009.

<sup>55</sup> Potentiale for offentlige indholdstjenester, CEDI rapport, 2009.

<sup>56</sup> <http://www.dr.dk/Nyheder/Indland/2008/02/05/073641.htm>

<sup>57</sup> Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbreddekrævende telemedicin, Teknologisk Institut, oktober 2009.

kan der opnås et reduceret tidsforbrug i hjemmeplejen som følge af hurtigere og bedre specialistrådgivning og den højere kompetence hos hjemmesygeplejersken, som følger af den direkte kontakt med specialisten, svarende til 25 pct. pr. besøg (lige under 100 fuldtidsstillinger på landsplan der herved kan anvendes anderledes).

#### *Videoafhøringer og videomøder i retssystemet*

På retsområdet er der – ud over ovennævnte tele-tolketjenester – et potentiale for et væsentligt øget brug af videofaciliteter ved afhøringer. Et pilotforsøg<sup>58</sup> med videomøder i domstolene, som blev evalueret i 2008, viste positive erfaringer med videomødeformen.

Det blev vurderet, at videomødeformen samlet set er parat til at blive udbredt i domstolene. Endvidere blev egnetheden af videomødeformen vurderet i forhold til en række forskellige sagstyper. Egnetheden blev vurderet som en funktion af sagernes personfølsomhed og retternes tilvænning til at bruge videosystemet.

Højhastighedskomiteen

Side 48

Også i retsvæsenet<sup>59</sup> og i den kommunale sagsbehandling er der potentialer for teletolkning. Flere myndigheder i dag har altså behov for at kunne stille tolketjenester til rådighed, og de vil alle kunne nyde gavn af en fælles, central tolketjeneste. Ved domstolene blev der i 2007 brugt i alt 7 mio. kr. på tolkeydelser. Domstolsstyrelsen er allerede i gang med pilotprojekter med brug af videokonferenceudstyr til fristforlængelser, hvor varetægtsfanger ikke behøver blive transporteret – ofte langt – af politiet for at give fysisk fremmøde, men kan nøjes med at være til stede via videokonferenceudstyr. Det næste skridt kan være at udnytte muligheden for teletolkning og dermed indgå i et fællesoffentligt projekt på området.

Af rapporteringen om det danske pilotforsøg indeholdt ingen overvejelser om business casen ved øget brug af videoafhøringer. Sådanne overvejelser er imidlertid gjort i Norge.

I Norge har man gennemført pilotprojekter i brugen af videokonferencer i retsvæsenet de sidste år. Beparelserne ligger hovedsagligt i reducerede rejseudgifter, sparet tid for advokater, parterne, tolke, vidner og sagkyndige. Tallene viser, at der for hver videokonference bliver sparet i gennemsnit ca. 12 timers rejse og ca. 6.900 norske kr. i rejseudgifter.<sup>60</sup>

#### *Telekonferencefaciliteter*

Mange medarbejdere pendler hver dag over store afstande for at komme på arbejde. Dette koster både tid og penge, reducerer den tid, de er produktive, og har øget CO<sub>2</sub>-udledning som følge. Der er derfor muligheder i at etablere telekonferencefaciliteter i f.eks. de kommunale erhvervscentre, væksthuse eller rådhus og virksomheder. Virksomheder og offentlige myndigheder kan så benytte disse til at afholde videokonferencer med forretningsforbindelser og lignende og dermed reducere rejsetid og omkostningerne betydeligt.

<sup>58</sup> Rapport ” Evalueret af pilotforsøg med videomøder i domstolene” udarbejdet for Domstolsstyrelsen, februar 2008.

<sup>59</sup> Potentiale for offentlige indholdstjenester, CEDI rapport, 2009.

<sup>60</sup> ”Videokonferanseprosjektet i justissektoren”, Domstoladministrasjonen, november 2007.



## 6 Forskning og udvikling

### 6.1 Status for it-forskning og udvikling i Danmark

It-forskning og udvikling (IT-FoU) strækker sig i dag langt ud over den rent teknologiske sfære og bidrager til social, økonomisk og intellektuel udvikling på mange forskellige områder. Dette har medført en stigende interesse blandt forskere – både i virksomheder og offentlige myndigheder og på tværs af forskningsfelter – for, hvordan it kan integreres i og understøtte udvikling på ens eget felt.

Denne interesse kan også læses i prioriteringen af forsknings- og udviklingsmidlerne i Danmark, hvor cirka en fjerdedel af alle midler (både offentlige og private) går til it eller it-relaterede forskningsområder. Dette svarede til cirka 9,5 mia. kr. i 2005 og 10,5 mia. kr. i 2007.

Højhastighedskomiteen

Side 49

Udgifter til IT-FoU i 2005 og 2007 (mio. kr.) <sup>61</sup>	Total FoU	IT-FoU (beløb)	IT-FoU (andel)
2005	37.958	9.671	25 pct.
2007	45.441	10.550	23 pct.

Grundet den vægt, der placeres på it-forskning gennemførte Videnskabsministeriet i 2008 en større analyse af it-forskningen i Danmark med særlig vægt på at vurdere indsatsen i den offentlige sektor. Nedenstående data stammer i vid udstrækning fra denne analyse.

#### Kvaliteten af dansk it-forskning og udvikling

Videnskabsministeriets analyse peger på, at danske it-forskere skaber gode resultater og har en høj gennemslagskraft internationalt set. Dette afspejles blandt andet i, hvor ofte danske it-forskere citeres i forhold til forskere fra en række andre lande, som Danmark ofte sammenlignes med.

Gennemslagskraft af it-forskningspublikationer for udvalgte lande (2004-2007) <sup>62 *</sup>	
Land	Indeks over citationer
<b>Danmark</b>	<b>1,17</b>
Holland	1,14
Finland	1,02
Tyskland	0,99

<sup>61</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2008/ikt-en-undersogelse-af-offentlig-forskning> og <http://www.dst.dk/HomeDK/Vejviser/Portal/FUL.aspx>. På grund af metodiske forskelle mellem undersøgelserne foretaget i 2005 og 2007 tages der forbehold for sammenligneligheden af tallene. Se <http://www.fi.dk/statistik/anden-forskningsstatistik> for henvisning til uddybning af de metodologiske problemstillinger.

<sup>62</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2008/ikt-en-undersogelse-af-offentlig-forskning>

Storbritannien	0,97
Sverige	0,91
Norge	0,90
Irland	0,84
<b>Gennemsnit</b>	<b>1,00</b>

\* Undersøgelsen dækker kun publikationer inden for det tekniske og naturvidenskabelige område.

Danmark ligger her placeret øverst i tabellen med et citationsindeks på 1,17.

### Mængden af it-forskning og udvikling i den offentlige og private sektor

Selv om gennemslagskraften af dansk it-forskning er høj, indikerer analysen også, at antallet af danske publikationer om it-forskning ligger lavt. Sammenligner man igen Danmark med de førnævnte lande på publikationsvolumen i forhold til indbyggertal, er Danmark nu at finde i den lave ende af tabellen.

Højhastighedskomiteen

Side 50

Publikationsvolumen for it-forsknings-publikationer i forhold til indbyggertal for udvalgte lande (2004-2007) <sup>63</sup> *	
Land	Antal it-publikationer pr. 1000 indbyggere
Norge	0,91
Sverige	0,89
Finland	0,83
Irland	0,79
Holland	0,72
<b>Danmark</b>	<b>0,67</b>
Storbritannien	0,66
Tyskland	0,46

\* Undersøgelsen dækker kun publikationer inden for det tekniske og naturvidenskabelige område.

Hvor citationsindekset er en indikator for *kvaliteten* af dansk it-forskning, er publikationsvolumen en indikator for *kvantiteten* eller mængden af den forskning, der bedrives.

Ser man på fordelingen af udgifter til it-forskning og udvikling mellem den offentlige og private sektor, er der endvidere en markant forskel. Hvor det offentlige andel af de samlede udgifter til forskning og udvikling i Danmark udgør cirka en tredjedel<sup>64</sup>, er denne andel kun cirka en tiendedel i 2005 og cirka en femtededel i 2007, hvis man kigger isoleret på it-forskningen.

<sup>63</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2008/ikt-en-undersogelse-af-offentlig-forskning>

<sup>64</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2009/tal-om-forskning-2008/>

Udgifter til IKT-FoU i 2005 og 2007 (mio. kr.) <sup>65</sup>	IKT-FoU (samlet)	IKT-FoU (privat sektor andel)	IKT-FoU (offentlig sektor andel)
2005	9.671	91 pct.	9 pct.
2007	10.550	94 pct.	6 pct.

På grund af en række metodiske forskelle mellem undersøgelserne foretaget 2005 og 2007 bør der tages forbehold for sammenligneligheden af tallene. Der kan især stilles spørgsmålstejn ved, om der har været tale om et fald i den offentlige sektors andel af forskningsudgifterne fra 2005 til 2007.<sup>66</sup>

Der eksisterer ikke nyere tal for fordelingen af udgifterne til it-forskning, der kan redegøre for udviklingen de seneste to år, men en interviewrunde blandt 26 nøglepersoner fra det danske it-forskningsmiljø, der blev foretaget medio 2008 som en del af Videnskabsministeriets undersøgelse, indikerede, at den offentlige it-forsknings-volumen opleves som havende været konstant siden 2005. Derfor synes det rimeligt at antage, at tallene fra 2005 også afspejler situationen i dag.

Højhastighedskomiteen

Side 51

### Konference om offentlig it-forskning i 2008

Som opfølgning på Videnskabsministeriets analyse af it-forskningen i Danmark afholdt ministeriet i slutningen af 2008 en konference om offentlig it-forskning, hvor resultaterne blev drøftet.

En af hovedkonklusionerne fra konferencen var – i forlængelse af analysen – at danske it-forskere skaber resultater af høj kvalitet og klarer sig godt internationalt set, men at mængden af offentlige forskningsaktiviteter kunne og burde være større.

På konferencen blev der især peget på følgende barrierer for at styrke det danske it-forskningsmiljø og øge mængden af forskningsaktiviteter:

- For stor spredning af it-midler på fonde, råd og puljer i det forsknings-bevilgende system og dermed for små enkeltbevillinger og for lav gennemskuelighed i systemet.
- En manglende erkendelse af it's tværdisciplinære karakter – både i universiteternes ledelse og i det forskningsbevillende system.
- For små forskningsmiljøer på mange af universiteterne og dermed mangel på ”kritisk masse” til at løfte større projekter
- For få årsværk på seniorforskerniveau og for uinteressante karriereveje på universiteterne, hvilket giver problemer med fastholdelse på trods af høj ph.d.-produktion.
- For få incitamenter til samarbejde mellem offentlige forsknings- og videninstitutioner og private virksomheder.

<sup>65</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2008/ikt-en-undersogelse-af-offentlig-forskning> og <http://www.dst.dk/HomeDK/Vejviser/Portal/FUI.aspx>.

<sup>66</sup> Se <http://www.fi.dk/statistik/anden-forskningsstatistik> for henvisning til uddybning af de metodiske problemstillinger mellem undersøgelserne fra 2005 og 2007.

### **Danmarks deltagelse i EU's rammeprogrammer**

En anden hovedkonklusion var, at der eksisterer et stort uindløst potentiale med hensyn til øget offentlig-privat samarbejde på it-området – især omkring hjemtagelse af it-midler fra EU's rammeprogrammer.

Det danske hjemtag af IKT-midler fra EU's 7. rammeprogram har indtil nu varieret omkring gennemsnitligt 1,5 pct. af de udbudte beløbsrammer<sup>67</sup>.

I oktober 2009 lukkede den femte IKT-ansøgningsrunde (tallene er endnu ikke opgjort) og i april 2010 lukker den sjette og sidste ansøgningsrunde i det nuværende IKT-arbejdsprogram i FP7 for 2009-2010. Tilsammen har de to sidste ansøgningsrunder en ramme på godt en 1 mia. Euro.

Som illustration af potentialet ville for eksempel en forøgelse af det danske hjemtag fra 1,5 pct. til 3 pct. betyde, at der ville blive tilført yderligere godt 100 mio. kr. til dansk IKT-forskning.

EU's rammeprogram for forskning, teknologisk udvikling og demonstration er EU's primære finansielle middel til at støtte forsknings- og udviklingsaktiviteter på tværs af næsten alle videnskabelige discipliner. IKT er et af de største prioriteringsområder under FP7.

Højhastighedskomiteen

Side 52

På trods af, at den private sektor står for 91 pct. af udgifterne til it-forskning i Danmark, er sektoren kun part i 22 pct. af de midler, som Danmark hjemtager fra it-programmet i FP7. Omvendt får den offentlige sektor (der står for blot 9 pct. af de samlede danske it-forskningsaktiviteter) 78 pct. af midlerne fra it-programmet.<sup>68</sup>

Forsknings- og Innovationsstyrelsen har i en rapport fra februar 2009<sup>69</sup> undersøgt styrker og svagheder i den danske deltagelse i rammeprogrammet blandt andet med det formål at analysere, hvor den danske deltagelse i rammeprogrammet fra forskergrupper og virksomheder kan blive bedre.

I rapporten undersøges også størrelsen af de danske universiteters forskningsmiljøer og deres kapacitet til en øget deltagelse i FP7. Rapporten konkluderer, at universiteternes it-forskere er dem, der udnytter rammeprogrammet bedst i forhold til deres antal, men at den danske del af midlerne i it-programmet alligevel er relativt lav. Rapporten anbefaler, at indsatsen især bør koncentreres om det private erhvervsliv, hvis den danske deltagelse i it-programmet skal øges.

### **Offentlig-privat forsknings- og udviklingssamarbejde på it-området**

Offentlig-privat samarbejde på it-området finder ikke kun sted i regi af EU's rammeprogrammer, men i mange forskellige formelle og uformelle sammenhænge, hvor parterne ser en gevinst i at samarbejde om konkrete forskningsprojekter.

<sup>67</sup> Tal fra Forsknings- og Innovationsstyrelsens EuroCenter, november 2009.

<sup>68</sup> <http://www.fi.dk/internationalt/eus7rammeprogramforforskning/statistik-og-analyse/statistik-om-fp7/danmarks-deltagertyper/EU-tilskud%20fordelt%20paa%20deltagertyper%20-april%202009.pdf>.

<sup>69</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2009/vejen-til-stoerre-deltagelse-i-fp7-1/>

Et vellykket offentlig-privat forskningssamarbejde er karakteriseret ved at være til gavn for begge parter. Virksomheder kan måske få løst eller komme nærmere en løsning på problemstillinger eller barrierer for videre udvikling af produkter. Forskerne kan omvendt få afprøvet teorier eller ”bruttotyper” og få inspiration til nye udviklingsretninger eller kvalificeret eventuelle anvendelsesperspektiver af deres frembringelser i en markedssammenhæng.

På trods af at gevinsterne synes åbenlyse, eksisterer der en lang række barrierer for offentlig-privat samarbejde. På baggrund af interview med personer med erfaring fra offentlig-private samarbejder, har Rådet for Teknologi og Innovation i en rapport fra 2008 identificeret en række af de vigtigste barrierer (uddrag):<sup>70</sup>

- Virksomheder og forskere har forskellige mål, tidshorisonter og forventninger til et samarbejde.
- Virksomhederne mangler evner til at modne idéerne til et stadium, hvor de har forskningsmæssig interesse.
- Virksomhederne mangler kendskab til videninstitutionerne, og hvordan samspil med universiteterne kan organiseres og finansieres.
- Universiteter og forskere har ofte vanskeligt ved at kommunikere til omverdenen, hvad de forsker i.
- Universiteter og forskere mangler den markedsmæssige og forretningsmæssige forståelse af, hvad ny viden kan anvendes til.
- Både virksomheder og forskere mangler tid og ressourcer til at designe, forberede og gennemføre samarbejdsprojekter. Uden personer til at tage sig af det administrative arbejde med projektformulering, ansøgning, projektplanlægning, rapportering m.v. falder mange perspektivrige projektideer til jorden.

Højhastighedskomiteen

Side 53

Danmark har desuden en særlig udfordring som følge af en erhvervsstruktur med få store videntunge it-virksomheder med selvstændige forsknings- og udviklingsafdelinger, der kan drive et samarbejde over længere tid. Omvendt findes der i Danmark mange små og mellemstore virksomheder, der i mindre grad har menneskelige ressourcer og investeringsmuligheder til langsigtede forsknings- og udviklingssamarbejder.

I 2007 var det omkring 27 pct. af de større virksomheder der havde et samarbejde med universiteter og offentlige videninstitutioner, men kun syv pct. af de små og mellemstore virksomheder har et sådan samarbejde.<sup>71</sup>

En særlig udfordring er, at der i et ikke særligt stort omfang er samarbejder, som kan danne udgangspunkt for forskningskonsortier, der er tilstrækkeligt funderede til at kunne komme i betragtning ved tildeling af EU-forskningsmidler.

Der findes ikke tal, der dækker samarbejde mellem universiteter, offentlige videninstitutioner og it-virksomheder alene, men ovenstående tendenser understøttes af den tidligere nævnte kvalitative interviewundersøgelse, der blev foretaget som en del af Videnskabsministeriets analyse af dansk it-forskning i 2008.

---

<sup>70</sup> <http://www.fi.dk/publikationer/2008/matchmaking-mellem-virksomheder/>

<sup>71</sup> [www.fi.dk/publikationer/2007/innovation-danmark-2007-2010/](http://www.fi.dk/publikationer/2007/innovation-danmark-2007-2010/)

## 6.2 Store potentialer i stærke klynger

Danmark har gode forudsætninger for at skabe en eller flere klynger (clusters), hvor man satser strategisk og får eksisterende parter til at arbejde sammen – den såkaldte ”Triple Helix”-model, der omfatter 1) den offentlige sektor som den professionelle og krævende efterspørger, 2) virksomheder i samarbejde om projekterne, samt 3) universiteterne med forsknings og uddannelsessamarbejdet.

For at understøtte forskningen kan man oprette et ”Center of Excellence”, som er et center eller netværk bestående af en eller flere forskergrupper, som udgør en førende forskningsenhed på højeste internationale niveau. Det har man erfaringer med i andre lande, eksempelvis finske Tekes, svenske Vinnova og det amerikanske initiativ under National Science Foundation, Industry/University Cooperative Research Centres.<sup>72</sup> Formålet er at skabe dynamiske og fagligt førende forsknings- og forskeruddannelses-miljøer med stor international synlighed og gennemslagskraft, som bliver drivkraft i blandt andet ph.d-produktionen.

Højhastighedskomiteen

Side 54

Nedenfor er givet to eksempler på, hvordan sådanne klynger kunne tage form.

### 6.2.1 Eksempel 1: Clean tech/energistyring

Gennem intelligent styring i elsystemet kan der opnås en langt mere effektiv og intelligent energiudnyttelse med miljøgevinster samtidig med, at man fremmer innovation. Ved at indbygge intelligens i nettet og i de elforbrugende maskiner i virksomheder og i hjemmene åbnes en platform for innovation og udvikling i nye måder at fordele energi på og i intelligent styring af elforbruget.

En af forudsætningerne herfor er en åben it-infrastruktur, der sørger for måling, afregning og intelligent allokering af energien. En internetbaseret infrastruktur ville udgøre en platform for fri innovation og en effektiv markedsadgang.

### 6.2.2 Eksempel 2: Digitale medier, digitalt indhold og undervisning

Digitale medier i bred forstand udgør et interessant satsningsområde, fordi det samler flere relevante dagsordener: Kulturpolitik, erhvervs politik, teknologisk innovation og et øget it-kompetenceniveauet i befolkningen. Ved at satse på digitale medier – herunder spil – udvikler man et centralt erhvervsområde samtidig med, at det har en kulturpolitisk vinkel.

Området kan være med til at drive innovation i bred forstand, fra nye anvendelser af redskaber og platforme, over udviklingen af alternative forretningsmodeller til nye måder at inddrage brugerne på. En viden, der ikke mindst kan drages nytte af i undervisningsøjemed. Endelig er tilgængeligheden af interessant indhold og muligheden for at kommunikere med andre afgørende for nye brugeres motivation for at tilegne sig it-kompetencer.

I spilverdenen taler man om ”adaptiv læring” med løbende evaluering af spillerens adfærd, hvor sværhedsgraden tilpasses efter spillerens faktiske spilmonster. Formålet er at holde spilleren i ”flow”, så man hele tiden udfordres og lærer nyt, men uden at man bliver frustreret og opgiver. Sådanne adaptive læringskoncepter og -teknologier kan være stærke værktøjer i undervisningssektoren.

Computerspil giver en indikation af, at der er tale om et stort marked med væsentligt vækstpotentiale. Således forventes spilindustrien på globalt plan at

<sup>72</sup> ”Interaktion – Oplæg til dansk it-forskningsstrategi”, Ministeriet for Teknologi, Innovation og udvikling.

vokse med en årlig vækstrate på 7,4 pct. fra 51,4 mia. US dollars i 2008 til 73,5 mia. dollars i 2013. Asien er i den forbindelse det hurtigst voksende marked med en vækstrate 9,4 pct., men også EMEA (Europe, Middle East, Africa) kan forvente en anselig vækstrate på 6,9 pct. fra 18,1 mia. US dollars i 2008 til 25,3 mia. dollars i 2013<sup>73</sup>.

En undersøgelse fra den Amerikanske Brancheorganisation for spil "Entertainment Software Association"<sup>74</sup> viser, at

- Den gennemsnitlige spiller er 35 år gammel, og har spillet i 12 år.
- 40 pct. af spillerne er kvinder.
- I 2009 spillede 25 pct. af amerikanerne over 50 år spil. Ni pct. flere end i 1999.
- Der spilles computerspil i mere end 68 pct. af de amerikanske hjem

En satsning på området kan omfatte områder såsom visualisering og simulation, "kunstig intelligens" og nye interaktionsformer. Computerspil og digitale medier er for mange den naturlige indføring i it, og med til at styrke væsentlige it-kompetencer og sætte brugerne i stand til at begå sig i informationssamfundet generelt – både som konsumenter og producenter.

Højhastighedskomiteen

Side 55

Danske kompetencer inden for digitale medier ville kunne spille ind på så forskellige områder som digitale undervisningsmaterialer og brugerflader til offentlige tjenester.

### 6.3 Opsummering og konklusioner

Danske it-forskere skaber generelt resultater af høj kvalitet, klarer sig godt internationalt set og har en god gennemslagkraft i internationale publikationer om it-forskning, men mængden af offentlige it-forskningsaktiviteter kunne og burde være markant større i sammenligning med den private sektor.

Der eksisterer for små it-forskningsmiljøer på mange af universiteterne og dermed mangel på "kritisk masse" til at løfte større projekter.

Der er generelt for få årsværk på seniorforsknerniveau og for uinteressante karriereveje på universiteterne, hvilket giver problemer med fastholdelse og udvikling af forskningsmiljøer på trods af høj ph.d.-produktion.

Der er en for stor spredning af strategiske forskningsmidler til it på fonde, råd og puljer i det forskningsbevilgende system og dermed for små enkeltbevillinger og for lav gennemskuelighed i systemet.

Generelt mangler der en erkendelse af it-forskningens tværdisciplinære karakter og de særlige finansieringsmodeller, den kræver – både i universiteternes ledelse og i det forskningsbevilligende system.

Der eksisterer et stort uudnyttet potentiale for at øge det danske hjemtag af midler fra EU's rammeprogrammer – især for den private sektor.

<sup>73</sup> PricewaterhouseCoopers: Global entertainment and media outlook: 2009-2013.

<sup>74</sup> Den amerikanske brancheorganisation for spil "Entertainment Software Association" - <http://www.theesa.com/facts/index.asp>

Der er for få incitamenter til samarbejde om it-forskning og udvikling mellem offentlige forsknings- og videninstitutioner og private virksomheder, herunder i form af egentlige ”klynger”.

De eksisterende modeller for offentlig-privat vidensamarbejde på it-området fungerer ikke optimalt og adresserer ikke de særlige barrierer, der eksisterer i en dansk sammenhæng.



## **7     Infrastruktur**

### **7.1   Bredbånd i Danmark**

Danmark er på mange måder blandt de førende bredbåndsnationer i verden. Det viser en lang række undersøgelser og sammenligninger af forskellige landes situation på bredbåndsområdet.

Udviklingen af bredbåndsinfrastruktur i Danmark er hidtil sket på markedsvilkår. I praksis er investeringer i såvel trådløs som fast bredbåndsinfrastruktur i Danmark foretaget af private virksomheder baseret på vurderinger af markedet og muligheder for forrentning af den investerede kapital.

I en del andre lande er der i lyset af blandt andet den økonomiske krise truffet beslutninger om at investere offentlige midler i udviklingen af infrastruktur. I den danske strategi har offentlige midler været koncentreret om at stimulere efterspørgslen, udvikling af indhold, anvendelsesmulighederne og kompetencerne blandt brugerne.

Højhastighedskomiteen

Side 57

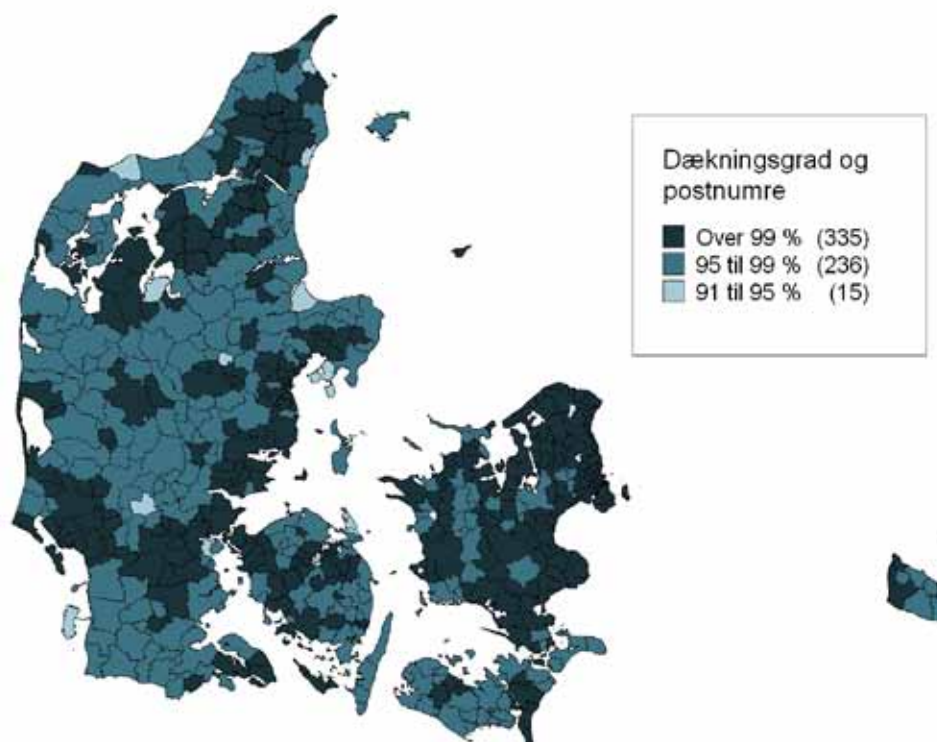
I det følgende gennemgås status for bredbåndsudviklingen i Danmark. Formålet er at vurdere, på hvilke områder udviklingen kan og bør stimuleres for at sikre, at Danmark kan være førende på bredbåndsområdet, samt vurdere, hvor der er barrierer for udviklingen af bredbånd i Danmark.

#### **7.1.1   Tilgængelighed af bredbånd**

IT- og Telestyrelsens bredbåndskortlægning 2009 viser, at mere end 99 pct. af alle danske husstande og virksomheder kan få bredbånd via kobbernettet i form af ADSL på mindst 512 kbit/s. 98 pct. kan få adgang til en forbindelse med en hastighed på mindst 2 Mbit/s (downstream), og bredbåndsforbindelser med minimum 10 Mbit/s downstreamkapacitet var på landsplan tilgængelige for 77 pct. af alle husstande og virksomheder.

Det er vanskeligt ved brug af kobbernettet at levere tjenester med høje hastigheder i områder, hvor der er stor afstand mellem den enkelte husstand og lokalcentralen. Længden af kobberforbindelsen har stor betydning for hvor høje transmissionshastigheder der kan tilbydes på den pågældende linje.

Som det fremgår af figuren nedenfor er de områder af Danmark, der har en lav bredbåndstilgængelighed via kobbernettet, spredt over hele landet, det vil sige i både tætbefolkede og tyndtbefolkede dele af landet.



### Tilgængelighed af DSL opgjort på postnumre.

Kilde: Bredbåndskortlægning 2009, IT- og Telestyrelsen.

Ud over kobbernettet er det i dag også muligt at få bredbåndsadgang ved brug af fibernet, kabel-tv-net, mobilnet og andre trådløse net. Alle de forskellige typer infrastruktur har været i hastig udvikling de seneste år, og alle net spiller en vigtig rolle i den samlede infrastruktur i Danmark.

Energiselskaberne i Danmark har investeret i etablering af fibernet. TDC har udbygget kobbernettet og forberedt udrulning af fibernet til mange husstande. Senest har TDC opkøbt DONG's fibernet. Kabel-tv-udbydere har investeret i opgraderinger af kabel-tv-net, så hastigheden er øget. Der er blevet investeret massivt i udbygning af mobilnet til bredbåndsanvendelse i Danmark. Og der er etableret bredt dækkende trådløse net. Endelig er en række energiselskaber gået sammen om at levere indhold over deres fibernet.

Ses der nærmere på tilgængeligheden af de forskellige teknologier, viser IT- og Telestyrelsens bredbåndskortlægning fra 2009, at næsten 56 pct. af alle husstande har adgang til bredbånd via kabel-tv-net eller fællesantenneanlæg. 28 pct. af alle husstande og virksomheder har mulighed for at få fibernet. Og mobilt bredbånd er tilgængeligt i mere end 97 pct. af landet medio 2009.

Ses der nærmere på udbygningen af trådløse net, er eksempelvis selskabet ELRO ved at etablere et såkaldt WiMAX-net i Danmark. Selskabet dækkede medio 2009 store dele af Midt- og Østjylland. ELRO fik i 2007, efter en auktion, tilladelse til at opbygge et trådløst alternativ til de eksisterende tele-, kabel- og fibernet. Med tilladelsen blev ELRO forpligtet til at levere bredbånd til en del af landets 2,5 mio. husstande i en række specificerede postnumre. En del af disse

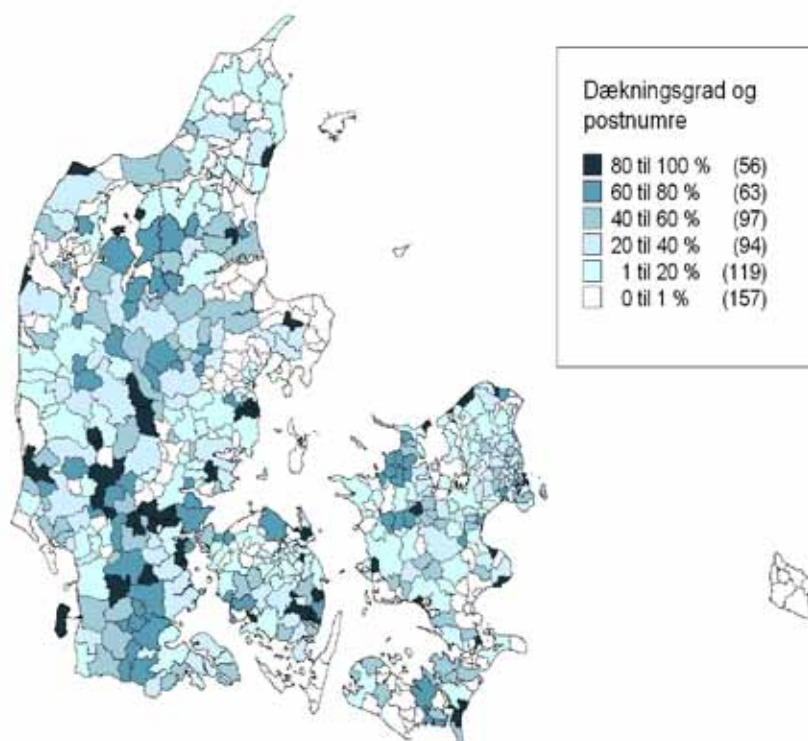
postnumre blev udvalgt, fordi de endnu ikke havde mulighed for at få bredbånd. Typisk er der tale om de mere befolkningstynede områder af landet. ELRO er således med til at sikre, at alle danskere får adgang til bredbånd inden udgangen af 2010. Konkret skal ELRO levere internetadgang med en hastighed på mindst 512/128 kbit/s (up-/downstream).

Fiberforbindelser var pr. medio 2009 tilgængelige for 28 pct. af de danske husstande og virksomheder. Tilgængeligheden af fiber er indtil videre afhængig af, hvor energiselskaberne har valgt at etablere fiberkabler. Det er energiselskaberne, der står bag hovedparten af fiberinvesteringer i Danmark. Særligt Syd- og Midtjylland har en høj tilgængelighed af fiber, mens resten af landet kun har pletvis dækning. Den høje tilgængelighed af fiber i Syd- og Midtjylland skyldes delvis, at etableringen af fibernet i denne del af landet er blevet stimuleret af offentlige initiativer, og at der har været en offentlig efterspørgsel af bredbåndsinfrastruktur.

### Tilgængelighed af fiber opgjort på postnumre

Højhastighedskomiteen

Side 59



Kilde: Bredbåndskortlægning 2009, IT- og Telestyrelsen.

### 7.1.2 Bredbånd i landområder, på småøer og tyndt befolkede egne

Investeringer i infrastruktur vil naturligt blive foretaget i de områder, hvor der er den største efterspørgsel, og hvor selskaberne dermed har den bedste business case. Det vil typisk være i de mere tæt befolkede dele af landet.

Det betyder også, at investeringer i infrastruktur i mere tyndt befolkede egne af landet ofte sker på et senere tidspunkt, end det er tilfældet i byerne.

Ses der på bredbåndsudviklingen i Danmark, er der stadig områder, hvor infrastrukturen ikke er udbygget væsentligt, og hvor det er vanskeligt for virksomheder og borgere at opnå adgang til internettet med høje hastigheder. Det gælder blandt andet på småøer og i andre tyndt befolkede dele af landet. En del af disse områder vil blive dækket via ELRO's dækningsforpligtelse, som det er beskrevet ovenfor.

### **StryNet – ØNet**

I det sydfynske øhav har selskabet StryNet-ØNet etableret et net, der på kommercielle vilkår dækker fra Langeland til Mandø. ØNet's mål er at dække alle øer, der ikke er rimeligt forsynet fra bestående udbydere med trådløs internetadgang med forbindelser på minimum to Mbit/s.

ØNet kan i dag levere en fire Mbit/s forbindelse i 50 procent af dækningsområdet og to Mbit/s i resten. ØNet har planer om at opgradere til 10 Mbit/s, men dette vil kræve en del investeringer, og det er svært at finde økonomisk råderum hertil. Derudover har ØNet etableret hotspot-dækning i alle ø-havne, og der er etableret hotspot på alle færger i det dækkede område på nær de to mindste.

På de dækkede øer er der en tilslutning på cirka 50 procent af de fastboende husstande.

ØNet finder, at trådløs dækning er den mest økonomiske metode til at dække "last mile" på øerne, og ØNet har et samarbejde med energiselskaberne om at levere fiber til masterne.

En af ØNet's udfordringer er at få tilladelser til at opsætte master på de ønskede lokationer. Desuden er det svært at konkurrere med de store selskaber, der reklamerer med forskellige fastbaserede tjenester, og ØNet har svært ved at forklare øboerne, at disse tjenester ikke vil komme ud til øerne.

**Højhastighedskomiteen**

Side 60

Der vil være mange gevinster ved at bringe højhastighedsbredbåndsinfrastruktur til de tyndt befolkede egne. I rapporten "Bredbånds betydning for den regionale udvikling" (2008) skrevet af Jean-Paul Péronard og Flemming Just fra Syddansk Universitet konkluderes blandt andet, at øget bredbånd i landdistrikterne vil kunne:

- Skabe interesse for at leve og bo i landdistrikter og yderområder.
- Tiltrække og fastholde virksomheder og arbejdskraft.
- Understøtte den sociale integration og overførsel af viden mellem beboere, naboer og omkringliggende samfund.
- Sikre ældre og handicappede optimale forhold og mulighed for, at man kan blive i eget hjem længst muligt.

Jean-Paul Péronard og Flemming Just har beskæftiget sig med samme emne i rapporten "Bredbåndsteknologi i landdistrikterne" (2008), og her fremhæves det, at *"Efterhånden dækker bredbåndsteknologien selv de fjerneste egne af Danmark. Alligevel må det konstateres, at de rurale områder stadig halter bagefter, når det gælder, hvor mange der rent faktisk har en bredbåndsforbindelse. Det betyder, at man i udviklingsarbejdet med at gøre*

*udkantsområder parate til informationssamfundet bør begynde at stimulere efterspørgslen efter bredbåndsteknologi. En sådan "pull"-strategi må nødvendigvis basere sig på at skabe opmærksomhed, kendskab og interesse for "indholdet" af det, som udveksles via bredbåndsteknologien".*

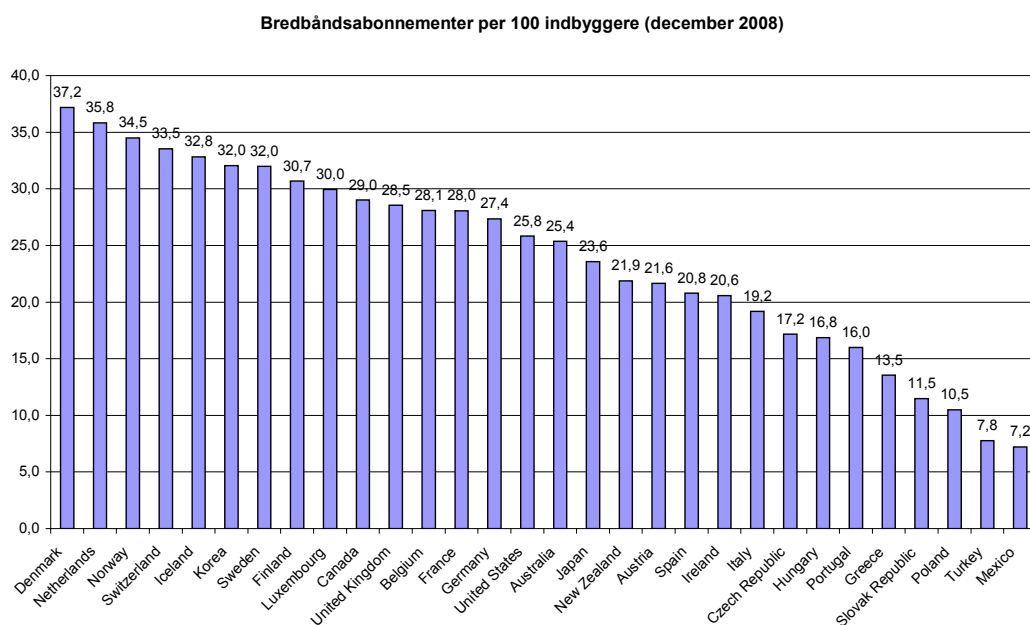
Ifølge rapporten bør der være et større fokus på at stimulere udviklingen af indhold og anvendelsesmulighederne ude i kommunerne. Eksempelvis kan kommunerne gå foran med it-baseret undervisning og telemedicin. Se mere om kommunernes muligheder i afsnit 7.6.

### 7.1.3 Udbredelse af bredbånd

Ved udgangen af 2008 var der over to mio. fastnetbaserede bredbåndsforbindelser i Danmark. Dette svarer til 37,1 bredbåndsforbindelser pr. 100 danskere. I denne opgørelse er ikke medregnet mobilt bredbånd. Nedenstående figur viser, hvor mange bredbåndsabonnenter med minimum 256 kbit/s der er pr. 100 indbyggere i de enkelte OECD lande.

Højhastighedskomiteen

Side 61



Kilde: OECD, [www.oecd.org/sti/ict/broadband](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband)

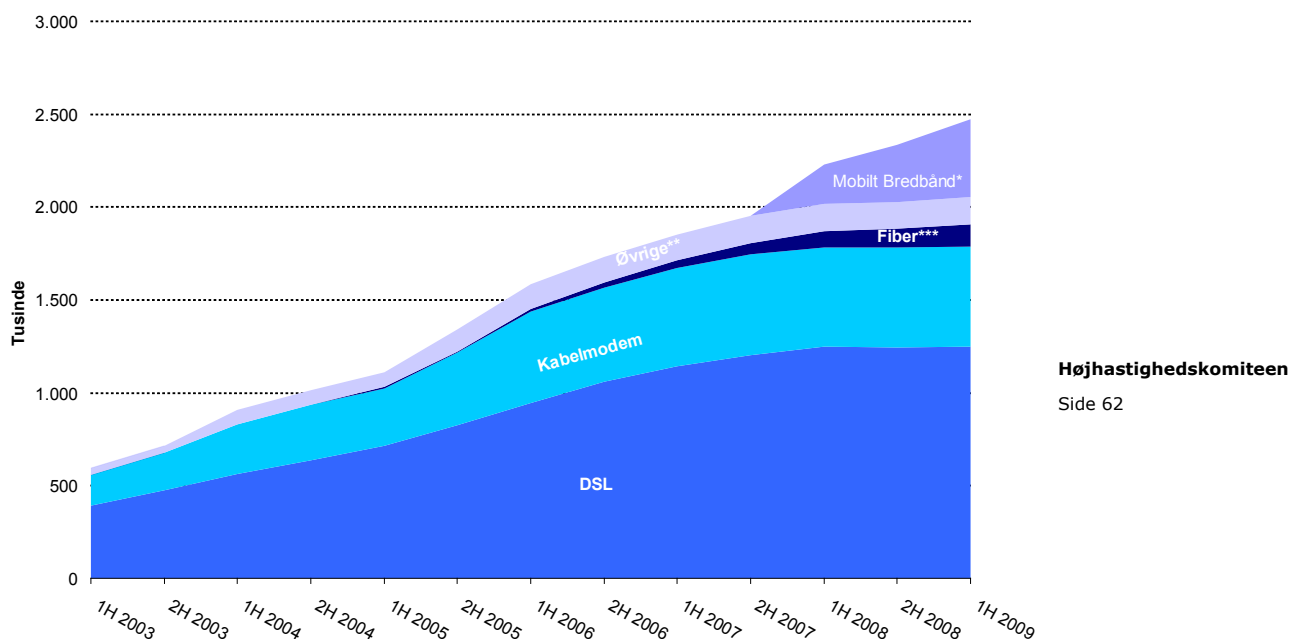
Ved udgangen af 1. halvår 2009 var antallet af fastnetbaserede bredbåndsforbindelser fortsat på godt to mio. Dertil kommer 418.000 dataabonnenter til mobilt bredbånd, som udelukkende anvendes til ren datatrafik via USB-modemer og dataindstikskort til computere.

Dette er en vækst på mere end 100.000 abonnenter på mobilt bredbånd siden udgangen af 2008. Mobilt bredbånd er derved det område, hvor der er klart størst vækst blandt de forskellige teknologier. På fiberbaseret bredbånd var der ved udgangen af 1. halvår 2009 omkring 120.000 abonnenter. Dette er en vækst på cirka 20.000 abonnenter i løbet af 1. halvår 2009. For de øvrige teknologier har der ikke været vækst i antallet af abonnenter i 1. halvår 2009.

På nuværende tidspunkt kan man betragte mobilt bredbånd som et supplement til fastnet. Hvis den høje vækst fortsætter, og der samtidig ses et fald i de faste

forbindelser, kan det tænkes, at mobilt bredbånd fremadrettet kan gå fra at være et supplement til fastnet til at være et egentligt alternativ.

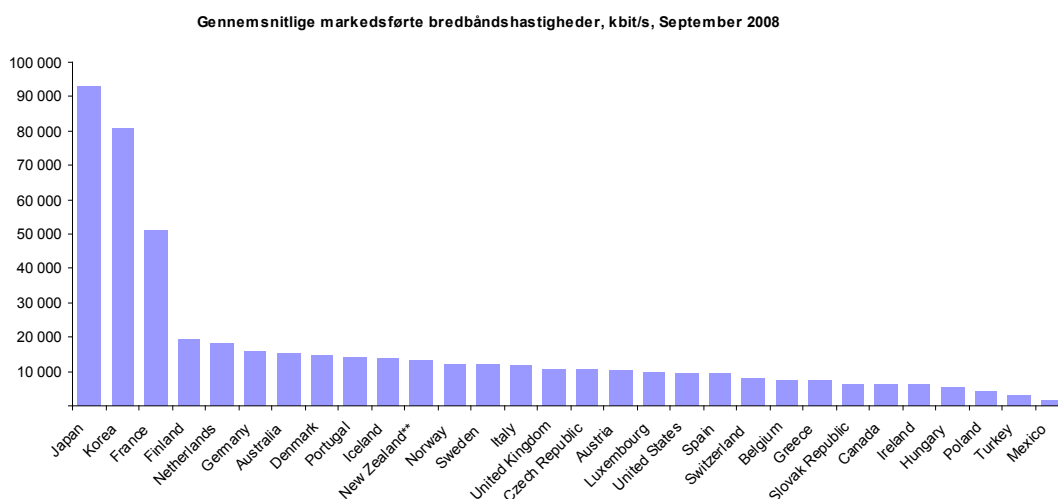
### Bredbåndsabonnementer fordelt på teknologi <sup>75</sup>



Kilde: IT- og Telestyrelsen, 2009.

### 7.1.4 Bredbåndshastigheder

Danmark ligger et stykke efter de mest udviklede lande, når der ses på, hvor høje bredbåndshastigheder der er tilgængelige på markedet.



Kilde: OECD, [www.oecd.org/sti/ict/broadband](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband)

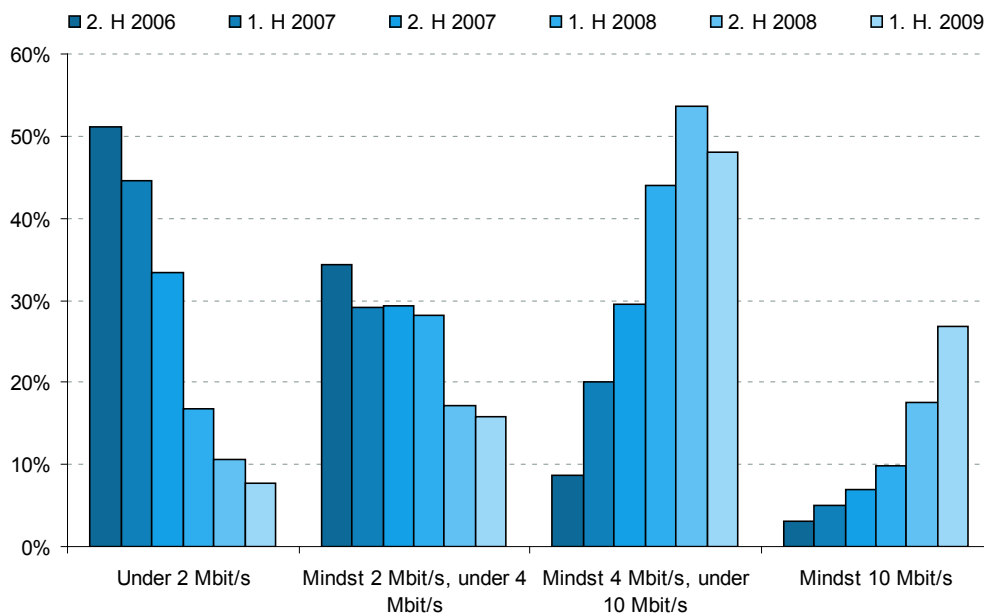
<sup>75</sup> \* Mobilt bredbånd - rene dataabonnementer.

\*\* Øvrige omfatter blandt andet LAN (via fiber, faste trådløse forbindelser eller xDSL), WLL, WiFi, WiMax.

\*\*\* Både FTTH og FTTx.

Danskerne får hurtigere bredbåndsforbindelser, når der ses på selve udbredelsen af hastigheder, se nedenstående figur.

#### Abonnementer fordelt på downstreamkapacitet 2006-2009



Højhastighedskomiteen

Side 63

Kilde: IT- og Telestyrelsen, 2009.

Ses der på, hvilke bredbåndshastigheder der er i vækst, kan det konstateres, at det alene er bredbåndshastigheder over 10 Mbit/s, der stiger i antal. Det skyldes i vid udstrækning, at mange bredbåndsabonnementer konverteres til højere hastigheder. Nedenfor vises væksten.

Abonnementer fordelt på downstreamkapacitet	2H08	1H09	Vækst
Under 2 Mbit/s	11 pct. (215.000)	8 pct. (160.000)	- 26 pct. (-55.000)
Mindst 2 Mbit/s, under 4 Mbit/s	17 pct. (349.000)	16 pct. (323.000)	- 7 pct. (-26.000)
Mindst 4 Mbit/s, under 10 Mbit/s	54 pct. (1.085.000)	48 pct. (986.000)	- 9 pct. (-99.000)
Mindst 10 Mbit/s	18 pct. (357.000)	27 pct. (548.000)	54 pct. (191.000)

Kilde: IT- og Telestyrelsen, 2009.

Når der ses på udbuddet af de høje hastigheder, kan det tilføjes, at tilgængeligheden også er stigende. Således var en downstreamkapacitet på mindst 10 Mbit/s medio 2008 tilgængelig for 68 pct. af alle danske husstande og virksomheder. Denne tilgængelighed er nu steget til 77 pct.. Omkring 27 pct. af samtlige fastnetforbindelser er på 10 Mbit/s, se endvidere afsnit 7.1.7.

Upstreamkapaciteten vokser også, men er dog stadig markant lavere end downstreamkapaciteten. Af de solgte abonnementer i første halvår 2009 fordelte de mest udbredte hastigheder sig således:

- 18,7 pct. havde en upstreamkapacitet på mindst 256 kbit/s og under 512 kbit/s
- 40,2 pct. havde en upstreamkapacitet på mindst 512 kbit/s og under 1 Mbit/s.
- 21,8 pct. havde en upstreamkapacitet på mindst 1 Mbit/s og under 2 Mbit/s.

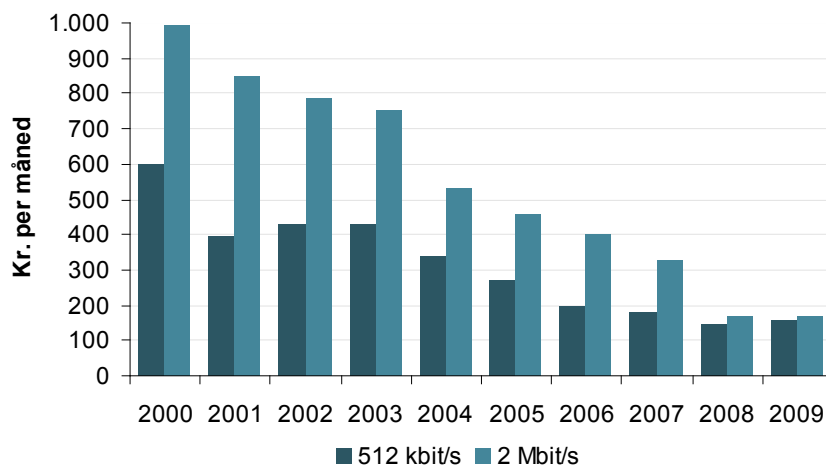
### 7.1.5 Priser for bredbånd

Bredbåndspriserne er faldet kraftigt i Danmark. Fra 2001 til 2009 er det blevet 73 pct. billigere at have en bredbåndsforbindelse med en markedsført downstreamkapacitet på mindst 512 kbit/s målt i faste priser. I samme periode er det blevet 84 pct. billigere at have en bredbåndsforbindelse med en markedsført downstreamkapacitet på mindst 2 Mbit/s.

Højhastighedskomiteen

Side 64

#### Prisudvikling – 512 kbit/s og 2 Mbit/s downstream, 1. oktober 2000-2009



Kilde: Bredbåndskortlægning 2009, IT- og Telestyrelsen.

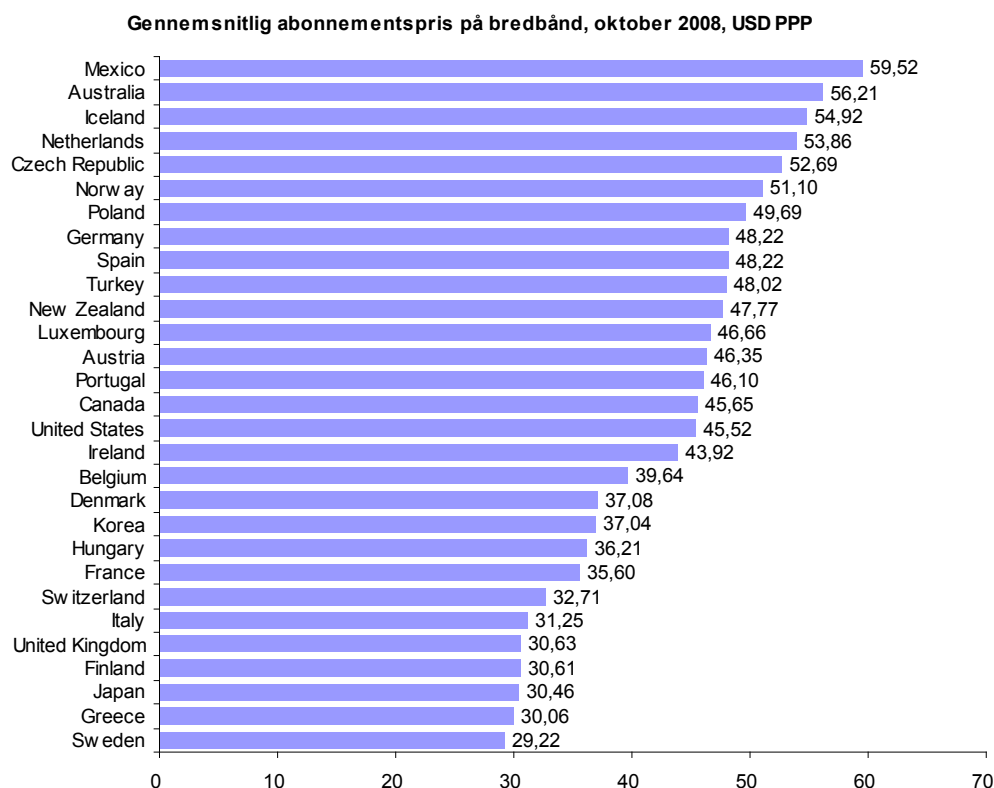
Pr. 1. oktober 2009 er de månedlige priser for de billigste landsdækkende bredbåndsforbindelser som følger:

Downstream	Upstream	Kr.
512 kbit/s	128 kbit/s	159
2 Mbit/s	1024 kbit/s	169
4 Mbit/s	512 kbit/s	189
10 Mbit/s	1024 kbit/s	249
20 Mbit/s	2048 kbit/s	348
3 Mbit/s mobil	384 kbit/s	156

Kilde: Bredbåndskortlægning 2009, IT- og Telestyrelsen.



Danmark har tidligere haft bredbåndspriser, som lå et godt stykke over de laveste i EU. Med de seneste års udvikling på området ligger priserne i Danmark nu omkring det europæiske gennemsnit for bredbåndspriser.



Højhastighedskomiteen

Side 65

Kilde: Gennemsnitlig pris pr. måned – baseret på en kurveberegning - OECD, [www.oecd.org/sti/ict/broadband](http://www.oecd.org/sti/ict/broadband)

### 7.1.6 Anvendelse af bredbånd

Der kan spores en generel stigning i anvendelsen af bredbåndstjenester fra 2003 og til 2009. Ligeledes er andelen af befolkningen, der anvender internettet, steget i perioden.

#### Befolkningens anvendelse af internetbaserede tjenester 2003-2009

	2003	2004	2005	År	2006	2007	2008	2009
	Procent af befolkningen							
Sende eller modtage e-mail	61	65	69	74	74	78	81	
Internetbank	38	45	49	57	57	61	66	
Lytte til web-radio og/eller se web-tv	12	16	19	27	34	37	42	
Jobsøgning		16	19	20	26	23	27	
Uploade brugerskabt indhold som tekst, billede, film, musik osv.	-	-	-	-	-	14	33	

Kilde: IT- og Telestyrelsen.

Tabellen viser udviklingen i hele den voksne befolknings anvendelse af internetbaserede tjenester fra 2003-2009. Andelen af den voksne befolkning, der bruger e-mail, steg fra 61 pct. i 2003 til 81 pct. i 2009. Andelen, der anvender internetbank, steg fra 38 pct. til 66 pct..

Endelig steg andelen, der havde uploadet brugerskabt indhold, fra 14 pct. i 2008 til 33 pct. i 2009. Dette er tegn på, at danskerne har taget internettets muligheder til sig. Den markante vækst i brugerskabt indhold understreger behovet for høje upstreamkapaciteter.

### 7.1.7 Udbud og efterspørgsel af bredbåndsprodukter

Et generelt spørgsmål i forhold til udbygning af infrastrukturen er, om et højt udbud af bredbåndstjenester øger efterspørgslen, eller om det er efterspørgslen, der driver de løbende investeringer i infrastruktur.

Gartner konkluderer i rapporten ”Vurdering af fremtidens behov for bredbånd” (2009) at: *En række studier har vist, at udbuddet af bredbåndsservices (som det gør sig gældende for elektricitet) har en efterspørgselsskabende effekt. Det betyder, at kapaciteten skal udbygges før der reelt sker noget på efterspørgselssiden.*

I Danmark er der generelt set en stor tilgængelighed af bredbåndsprodukter. Den konkrete udbredelse, det vil sige, hvor mange der rent faktisk har en tilslutning til internettet, er også stigende. Der kan dog stadig konstateres en forskel op til, hvad der er udbudt.

Højhastighedskomiteen

Side 66

- Det er i dag muligt for over 99 pct. af danske husstande og virksomheder at få en bredbåndsforbindelse. 72 pct. af de danske husstande og virksomheder har en bredbåndsforbindelse.
- Mobilt bredbånd er tilgængeligt for 97 pct. af danske husstande og virksomheder målt i geografisk dækning. 14,5 pct. af de danske husstande og virksomheder har en mobil bredbåndsforbindelse.
- 28 pct. af de danske husstande og virksomheder har adgang til en fiberforbindelse (både FTTH og fiber til erhverv). 4,2 pct. af danske husstande og virksomheder har en fiberforbindelse.
- En forbindelse på mindst 10 Mbit/s er tilgængelig for 77 pct. af befolkningen. Omkring 27 pct. af samtlige fastnetforbindelser er på 10 Mbit/s.

Tallene viser generelt set, at markedet er foran den konkrete efterspørgsel på bredbåndsprodukter. Dette gælder dog ikke entydigt for alle produkter og for hele landet. Der er således flere områder af landet, hvor fiber ikke er tilgængeligt, og hvor efterspørgslen muligvis ikke er fuldt ud tilfredsstillet.

At udbuddet overstiger efterspørgslen er generelt set et udtryk for, at markedet i dag kan levere, hvad forbrugerne efterspørger. Endvidere må der tages højde for, at der er en prisfaktor i dette spænd mellem udbud og efterspørgsel. Hvis prisen er højere, end den enkelte forbruger er villig til at betale, er det naturligvis hæmmende for efterspørgslen.

Spørgsmålet er, om det i fremtiden vil være kapaciteten og prisen på de udbudte hastigheder, der bliver afgørende for udviklingen. Eller om det er anvendelsesmulighederne, der vil drive efterspørgslen efter højere hastigheder. Det vil efter komiteens opfattelse afhænge af de konkrete anvendelsesmuligheder, som det offentlige og private leverandører tilbyder, set i forhold til prisstrukturen.

## 7.2 Gennemgang af bredbåndsteknologier

Ses der på de forskellige typer infrastruktur, som anvendes til bredbånd, så har de forskellige egenskaber og karakteristika. Nedenfor gennemgås de væsentligste typer infrastruktur, som er tilgængelige i Danmark.

### 7.2.1 Fiber

Fiberinfrastruktur muliggør datahastigheder på op til 10 Gbit/s og muliggør symmetriske forbindelser, hvor der også er høj upstreamkapacitet. Dette understøtter den stigende tendens til, at indholdet på internettet er brugerskabt.

For fibernet er der ikke nogen praktisk afhængighed mellem rækkevidde og datahastighed. Den fulde hastighed er altid til rådighed. Begrænsningerne ved anvendelse af fibernet vil følge af det udstyr, der kobles til et fibernet, herunder blandt andet pc'ere, servere og den software, som benyttes.

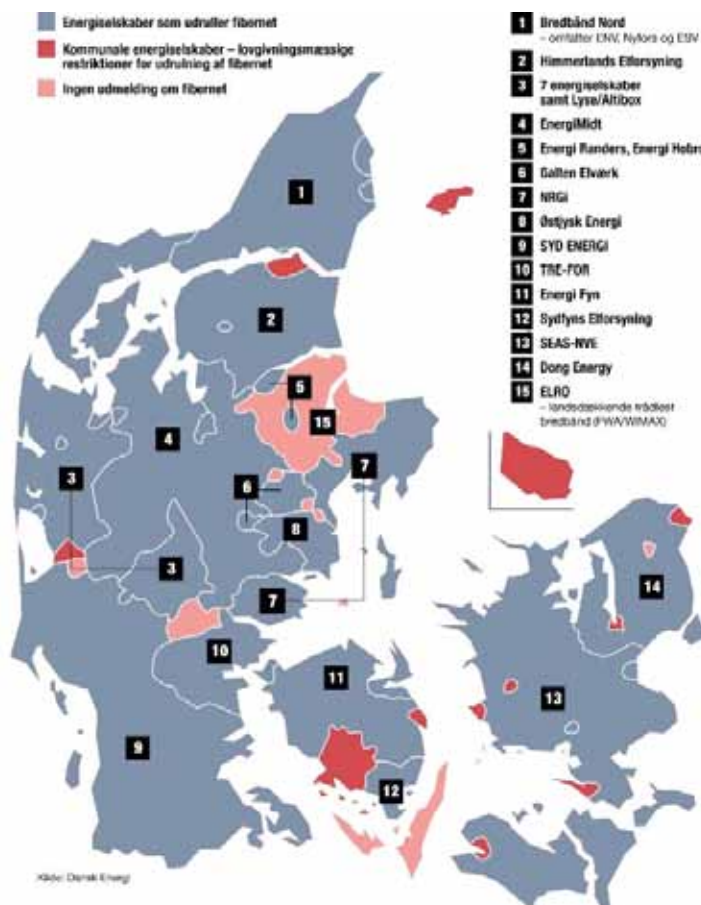
Anlæggelse af fibernet kræver store investeringer. Særligt graveomkostninger gør det dyrt at anlægge fiberinfrastruktur ud til den enkelte husstand.

Højhastighedskomiteen

Side 67

Energiselskaberne i Danmark er i færd med at udrulle fibernet i store dele af landet. Energiselskaberne har meldt ud, at omkring to mio. danske husstande og virksomheder vil få tilbudt fibernet i de kommende år. Nedenstående kort illustrerer energiselskabernes planlagte udrulning af fibernet.

### Energiselskabernes planer for udrulning af fibernet



Kilde: Dansk Energi, [www.danskeenergi.dk](http://www.danskeenergi.dk)

15 energiselskaber har oplyst, at de vil etablere et fælles selskab, der skal levere indhold (internet, tv og så videre) til privatforbrugerne via deres fibernet. Energiselskaberne har meddelt, at de forventer en række stordriftsfordele, og at de med ét produkt nemmere kan markedsføre sig over for forbrugerne på tværs af landet.

Energiselskaberne har oplyst, at de ikke vil fusionere deres net, men beholde ejerskabet i de enkelte selskaber. Endvidere vil de holde deres net lukkede. Det betyder, at andre aktører ikke kan komme til at levere indhold på energiselskabernes net, og derved kommer der ingen tjenestebaseret konkurrence.

Der findes nogle enkelte energiselskaber, der er kommunalt ejet og derved ikke har mulighed for at udrulle fiber. Det er en særlig udfordring at få højhastighedsbredbånd til disse områder. Kommunerne har dog en række andre muligheder for at præge udrulningen af bredbånd i deres område – eksempelvis ved at nedlægge tomrør. Disse muligheder er nærmere beskrevet i afsnit 7.6.

Højhastighedskomiteen

Side 68

TDC har i en årrække udrullet hybridkabler med både kobber og fiber, når selskabet har udskiftet eller udrullet nye kabler til husstande. TDC anvender i dag kun kobberet, men oplyser, at det er enkelt for dem at skifte over til fiber. Dette vil ifølge TDC ske, når efterspørgslen efter fiber kommer, og markedet er modent. TDC oplyser at have udrullet 45.000 km fiber, og at selskabet har fiber rullet ud til omkring 200.000 husstande. Der udrulles fiber til ca. 50.000 husstande hvert år. Senest har TDC opkøbt DONG's fibernet.

### **7.2.2 Kobberbaseret bredbånd - DSL (Digital Subscriber Line)**

DSL-teknologien findes i flere varianter, f.eks. ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL1 og VDSL2. DSL-teknologien benytter det eksisterende kobberbaserede telefonnet, også kaldet 'det rå kobber'.

DSL-teknologien muliggør typisk højere downstream- end upstreamkapaciteter. Med DSL-teknologien er rækkevidden kortere, jo højere hastigheder man ønsker.

På optimale forbindelser med ADSL2+ er det muligt at opnå hastigheder på ca. 20 Mbit/s over afstande op til ca. 1 kilometer fra centralen og ca. 2 Mbit/s over afstande op til ca. 4 km. Hastigheder på 512 kbit/s kan opnås på afstande op til ca. 5 km. Med VDSL og VDSL2 kan hastigheden øges yderligere med mindre rækkevidde til følge, f.eks. ca. 50 Mbit/s over 500 meter.

Der kan potentielt leveres hastigheder på omkring 100 Mbit/s via DSL. Dette vil i mange områder kræve en udbygning af kobbernettet, herunder etablering af fremskudte abonnenttrin tæt på brugerne samt udrulning af fiber til de fremskudte abonnenttrin.

Denne løsning benyttes allerede i flere lande i Europa, herunder også af TDC i Danmark. DSL-dækningen i Danmark er dog ikke blevet øget nævneværdigt siden 2005.

### **7.2.3 3G: UMTS og HSDPA**

Mobilt bredbånd er en teknologi i hastig udvikling, både i udbredelse og kapacitet. UMTS giver hastigheder på 384 kbit/s. HSDPA (High Speed Downlink

Packet Access) er en videreudvikling af UMTS og kan give højere downstreamkapaciteter.

Kapaciteten på det mobile net skal deles mellem alle aktive brugere, der er koblet til samme mast. Samtidig vil den oplevede datahastighed være afhængig af en række forhold herunder: Brugerens afstand til mobilmasten, om brugeren er i bevægelse og lokalt terræn herunder bebyggelse. Afhængigt af disse forhold kan de oplevede hastigheder normalt forventes at være mellem 300 kbit/s og 2 Mbit/s.

Udviklingen af mobilt bredbånd baseret på 3G med den såkaldte HSPA+ teknologi kan give teoretiske hastigheder på helt op til 21,6 Mbit/s. Ressourcerne i 3G/HSPA+ er dog delte, og simuleringer har vist, at de faktiske hastigheder, som den enkelte bruger vil opleve, vil være væsentligt lavere og typisk ligge omkring 6 til 7 Mbit/s.

#### 7.2.4 LTE

LTE (Long Term Evolution) af UMTS er en meget vidtgående optimering i forhold til UMTS-systemets evne til at understøtte datakommunikation og multimedietjenester til mange samtidige brugere. LTE kræver nye basisstationer og anden infrastruktur. Teoretisk muliggør LTE hastigheder på op til 100 Mbit/s under mobilitet. Det er dog næppe realistisk for en enkelt bruger at opnå en gennemsnitlig downstreamkapacitet på 100 Mbit/s. Ligesom med 3G vil den reelle datahastighed være væsentligt lavere. Hastigheden vil i de konkrete tilfælde afhænge af det samtidige antal brugere, der benytter en given celle, brugerens afstand til mobilmasten, om brugeren er i bevægelse samt lokalt terræn og bebyggelse. Den gennemsnitlige oplevede hastighed vil derfor ligge væsentligt lavere, mellem ca. 2,4 Mbit/s og ca. 20 Mbit/s.

Højhastighedskomiteen

Side 69

I Danmark vil der i foråret 2010 blive afholdt auktion over radiofrekvenser i frekvensbåndene 2500-2690 MHz og 2010-2025 MHz, der blandt andet vil kunne anvendes til LTE-teknologien og til WiMAX. Højhastighedskomiteen har i maj 2009 afgivet en udtalelse vedrørende denne auktion til videnskabsministeren<sup>76</sup>. Endvidere vil der ved overgangen til digitalt tv blive frigivet frekvensressourcer, som er velegnede til LTE.

I Europa afprøves LTE i øjeblikket af mobiloperatører i Finland, Tyskland, Norge, Spanien, Sverige og UK. LTE forventes at være på markedet i Sverige og Norge i første halvdel af 2010.

Mobiloperatører og fabrikanten i hele verden har allerede givet tilsagn om at bruge LTE-standard. Ifølge markedsanalytikere forventes operatørerne at investere næsten 6 mia. euro (8,6 mia. dollars) i LTE-udstyr frem til 2013.<sup>77</sup>

LTE Advanced er en videreudvikling af LTE, som teoretisk muliggør hastigheder på op imod 1 Gbit/s. Også her vil den reelle oplevede hastighed være væsentlig lavere. Udviklingen tegner dog et klart billede af markant stigende hastigheder på mobiltekniske løsninger.

---

<sup>76</sup> <http://www.itst.dk/regeringens-it-og-telepolitik/hojhastighedskomiteen>

<sup>77</sup> <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/09/1238&format=HTML>

### 7.2.5 WiMAX

Med WiMAX-teknologien (World wide interoperability for Microwave Access) er der tale om punkt-til-multipunkt-forbindelser, hvor en basisstation betjener terminaler hos flere brugerne. Datahastigheden varierer meget, men vil typisk være på 3-10 Mbit/s for private kunder. Kapaciteten skal deles mellem det samlede antal brugere ligesom for LTE og HSDPA. Oplevede datahastigheder vil derfor være noget lavere. Rækkevidden for WiMAX er afhængig af landskabet og formindskes særligt i bymæssig bebyggelse. Frit anbragte antenner kan give længere rækkevidde. Rækkevidden er desuden afhængig af datahastigheden.

IT- og Telestyrelsen gennemførte i juni 2007 en auktion over en tilladelse til brug af ledige FWA-frekvenser. Tilladelsen blev vundet af ELRO Erhverv A/S. ELRO har oplyst, at selskabet planlægger at anvende FWA-frekvenserne til at etablere landsdækkende WiMAX-dækning inden udgangen af 2010.

### 7.2.6 Bredbånd via kabel-tv-net

Kabel-tv-net er generelt indrettet således, at nettets brugere både forsynes med radio- og tv-programmer og har mulighed for en højhastighedsforbindelse til internettet. Alle brugere tilsluttet et kabel-tv-net har mulighed for at benytte nettet til datakommunikation.

Bredbånd via kabelmodem blev i 2007 vurderet til at være tilgængeligt for 57 pct. af de danske husstande og virksomheder. Tilgængeligheden til bredbånd via kabelmodem er på niveau med ADSL i visse tætbefolkede byområder. Det samlede antal abonnementer solgt i Danmark har de seneste år ligget stabilt på lidt over en halv mio.

Med den nye standard for kabelbaseret internet, DOCSIS 3.0, kan kabelnettet levere teoretiske downstreamkapaciteter på over 100 Mbit/s. De mulige upstreamkapaciteter er væsentligt lavere. Endvidere er ressourcerne i nettet delte, så de faktiske hastigheder vil afhænge af antallet af aktive brugere. Ligesom med opgradering af telefonnettet med DSL kræver DOCSIS 3.0 opgradering af anlæg og kabelmodemer.

### 7.2.7 Oversigt over bredbåndsteknologier

Teknik	Fordele	Ulemper	Muligheder	Begrænsninger
Fiber	(Praktisk) ubegrænset kapacitet, mange Gbit/s symmetrisk	Dyrt at udrulle	Langtrækkende, ca. 100 km uden tab af kapacitet. Streaming, multi-medieapplika-tioner, triple play (telefon + internet + tv)	Ikke mobilt

Højhastighedskomiteen

Side 70

<b>ADSL</b>	God kapacitet, op til 20 Mbit/s	Kapacitet er begrænset af eksisterende kabler, rækkevidde og kapacitet er stærkt afhængig af hinanden. Asymmetriske hastigheder	Måske mulighed for lille forøgelse af kapacitet, streaming, multimedieapplikationer, triple play (i beskedent omfang)	Ikke mobilt, kapacitetsgrænsen måske ved at være nået
<b>VDSL</b>	Meget høj kapacitet op til ca. 100 Mbit/s	Kapacitetsbegrænsninger som for ADSL. Både symmetriske og asymmetriske hastigheder	Måske mulighed for lille forøgelse af kapacitet, streaming, multimedieapplikationer, triple play	Ikke mobilt, kapacitetsgrænsen måske ved at være nået, meget kort rækkevidde under 1 km.
<b>UMTS og HSDPA</b>	Mobilt, egnet til dataanvendelser, der ikke er tidskritiske (delt kapacitet, hastigheder op til 10 Mbit/s)	Ikke velegnet til f.eks. tv	Efterhånden landsdækkende udbygning	Kapacitet og antal brugere samt brugsmønster er stærkt afhængig af hinanden
<b>LTE</b>	Mobilt. God kapacitet (delt kapacitet, hastigheder op til 20 Mbit/s) – væsentlig udvikling i gang, der muliggør højere hastigheder	Asymmetriske hastigheder	Multimedieapplikationer	Rækkevidde er stærkt afhængig af brugsmønster
<b>WiMAX</b>	God kapacitet, deles mellem brugere (der udbydes i dag op til 34 Mbit/s)	Roaming findes ikke		Ikke mobilt, god rækkevidde med gode antenner, men er afhængig af brugsmønster
<b>Kabel-tv</b>	God kapacitet, op til 100 Mbit/s	Asymmetriske hastigheder. Kapacitet delt mellem brugere	Streaming, multimedieapplikationer, triple play	Kapacitet delt mellem brugerne

Højhastighedskomiteen

Side 71

## 7.2.8 It-Branchens gennemgang af de forskellige infrastrukturer

I IT-Branchens teleudvalg er der udarbejdet en gennemgang af de forskellige accessteknologiers karakteristika og fremtidige potentiale. Denne gennemgang fremgår i sin helhed i bilagssamlingen.

Af gennemgangen af de forskellige teknologier kan det udledes, at flere forskellige teknologier vil spille en væsentlig rolle på markedet i 2013, og at der ikke er en enkelt teknologi, som er dominerende. Således vurderes både kobber-, fiber-, kabel-tv-, mobile og trådløse teknologier at spille en rolle. For alle teknologierne vil der være en efterspørgsel efter produkter, som opfylder forbrugernes behov og præferencer, både hvad angår hastigheder og pris, se nedenstående figur.

Teknologier:	Hastigheder i dag:	Hastigheder 2013:	Udbredelse i 2013:
Mobilteknologier	Teoretisk: 21 Mbit/s downstream Effektiv: 16 Mbit/s downstream	Teoretisk: 150 Mbit/s downstream 50 Mbit/s upstream Effektiv: 35 Mbit/s downstream 18 Mbit/s upstream	Skøn: 30 pct. af husstandene
Trådløse teknologier	Punkt-til-Punkt: 2–700 Mbit/s Symmetrisk/asymmetrisk	Punkt-til-Punkt: 2 Mbit/s – 10 Gbit/s Symmetrisk/asymmetrisk	Niche-produkt hvor der ikke er fastnet (primært til erhverv)
	FWA: 2-34 Mbit/s Symmetrisk/asymmetrisk	FWA: 2-34 Mbit/s Symmetrisk/asymmetrisk	Anvendes hvor der ikke er fastnet (primært til erhverv)
	WiMAX: 512 kbit/s – 20 Mbit/s	WiMAX: 512 kbit/s–40 Mbit/s	50 pct. af husstandene (alternativ til DSL)
Kobber	Op til 50/15 Mbit/s Asymmetrisk	Op til 100/30 Mbit/s Asymmetrisk	50/15 Mbit/s til 35 pct. af alle husstande (vil kræve udbygning)
Coax	50 Mbit/s downstream 4 Mbit/s upstream Asymmetrisk	Båndbredde øges med faktor 2 frem til 2013	60 pct. af alle husstande
Fiber	100 Mbit/s – 10 Gbit/s symmetrisk	1 Gbit/s – 100 Gbit/s symmetrisk	Potentiel leveringsplatform for 100 Mbit/s til ca. 50 pct. af husstandene

Højhastighedskomiteen

Side 72

Kilde: IT-Branchens teleudvalg, oktober 2009

IT-Branchens gennemgang viser, hvor stor en udbredelse de forskellige teknologier forventes at kunne få på markedsvilkår i 2013. Skønnet over den



forventede udbredelse er baseret på den forudsætning, at allerede kendte slutkunde-produkter ikke vil stige i pris, men at de derimod fortsat forventes at falde i pris.

Udbredelsesskønnet viser blandt andet, at de mobile teknologier med høje hastigheder kun vil have en udbredelse på 30 pct. Det relativt lave tal skal ses i forhold til, at der er tale om meget høje hastigheder og det faktum, at det tidsperspektiv, der relateres til, er 2013. Ligeledes vurderes kobberforbindelser med meget høje hastigheder kun at være tilgængelig for 35 pct. af husstandene i 2013. Kobberforbindelser med 512 kbit/s er i dag tilgængelig for over 99 pct. af befolkningen, og 10 Mbit/s-forbindelser er tilgængelig for 77 pct. Fiber vurderes af IT-Branchen at være tilgængelig for 50 pct.. I dag er fiber tilgængeligt for 28 pct.

### 7.3 Bredbåndsmarkedet

Antallet af bredbåndskunder har været voksende de seneste år. Således var der i første halvår 2009 cirka 2,5 mio. bredbåndsabonnenter. Heraf var hovedparten omtrent 2 mio. kunder forbundet via fastnettet, det vil sige gennem kobbernettet, kabel-tv-net eller fibernet. Der tilbydes samtidig højere hastigheder.

Højhastighedskomiteen

Side 73

TDC har en stor andel af fastnetkunderne (omkring 40 pct.), ligesom TDC ejer kobbernettet og det største kabel-tv-net, YouSee, der har en markedsandel på omkring 12 pct. på bredbånd. For at sikre konkurrencen, er TDC derfor pålagt at give andre bredbåndsudbydere adgang til sit kobbernet.

#### 7.3.1 Investeringer i telebranchen

Der er gennem mange år blevet investeret massivt i både trådløs og fast bredbåndsinfrastruktur i Danmark. I 2001 blev der investeret mere end 11 mia. kr. i infrastruktur i Danmark. Herefter var der et markant fald i investeringer de følgende år. Fra 2004 har investeringerne i telesektoren igen været stigende. Telebranchens samlede investeringer var i 2008 på 9,6 mia. kr. Dette er en stigning på en halv mia. kr. i forhold til 2007.

#### Investeringer / Investments

I perioden / In the period Mio. kr. / Mill. kr.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Investeringer <sup>8</sup> Investments	9.015	11.016	7.652	5.607	5.722	6.874	7.357	9.142	9.642
Investeringer i faste priser (2000) Investments, fixed prices (2000)	9.015	10.762	7.299	5.239	5.286	6.236	6.550	8.003	8.163

Kilde: IT og Telestyrelsen – Økonomiske nøgletal, juni 2009; Årlige investeringer.

Dertil kommer, at energiselskaberne indtil 2009 har investeret cirka 8 mia. kr. i fibernet, inklusive fibernet til styring og kontrol af elforsyning, og at selskaberne forventer at investere mere end 15 mia. kr. i fibernet over en 10-årig periode.

Den høje investeringsrate i telebranchen er til gavn både for forbrugerne og for samfundet. Den er medvirkende til, at Danmark fortsat kan have en kommunikationsinfrastruktur i verdensklasse.

Men for mange selskaber i telebranchen er der væsentlige udfordringer forbundet med at sikre, at de store investeringer forrentes på en fornuftig måde. Samtidig med at der har været vækst i branchen, har der været store prisfald på særligt mobil- og bredbåndstjenester på grund af den stigende konkurrence.

De faldende priser og den deraf følgende faldende omsætning skaber væsentlige økonomiske problemer for selskaber, der har investeret i anlæggelse af ny infrastruktur. Særligt har det været fremhævet, at energiselskaber, der har investeret i fiberinfrastruktur, har vanskeligt ved at sikre sig en fornuftig forrentning af den investerede kapital. Energiselskaberne udbyder i dag tjenester i geografisk afgrænsede områder og konkurrerer hver for sig med andre etablerede spillere på markedet, der har et landsdækkende udbud af tjenester.

Også andre selskaber, som f.eks. anvender TDCs eksisterende infrastruktur, har udtrykt, at afstanden mellem de eksisterende engrospriser og slutbrugerpriser er meget lille, og at det gør det vanskeligt at konkurrere på markedet. Der er blandt andet blevet peget på, at de danske priser for adgang til det såkaldte rå kobber er steget gennem en årrække, mens priserne i andre lande er faldet.

Højhastighedskomiteen

Side 74

Afskrivningsregler og skatteforhold har væsentlig betydning for, hvor attraktivt det er at investere i højhastighedsinfrastruktur. I de øvrige nordiske lande er den årlige afskrivning af investeringer i infrastruktur væsentlig højere end i Danmark. Dette gør det skattemæssigt mere attraktivt at investere i højhastighedsnet i disse lande.

I rapporten "The need for speed" (2009) anbefales der blandt andet korte afskrivningsperioder for højere bredbåndshastigheder: *"First, extend financial incentives, such as accelerated depreciation or tax credits, for investments by broadband providers in faster networks. Such incentives should be focused on investments that support higher speeds, but should be done to the extent possible in ways that do not distort competition"*.

Hvis afskrivningsprocenten øges, vil det betyde hurtigere afskrivning af investeringer i infrastruktur, og det vil give et væsentligt højere skattefradrag.

I 2007 blev afskrivningsloven ændret således, at den maksimale afskrivningsprocent for "investeringer i visse infrastrukturanlæg" blev sænket fra 25 pct. til 7 pct.. En årlig afskrivning på 7 pct. betyder, at skattefradraget på investeringsudgiften spredes ud over mange år, og det øger finansieringsomkostningerne ved investeringer i infrastruktur.

Det bør undersøges nærmere, om der er overensstemmelse mellem afskrivningsreglerne og infrastrukturinvesteringernes faktiske levetid med henblik på at vurdere, om der er grundlag for at ændre afskrivningsreglerne i Danmark.

### **7.3.2 Konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet**

Den danske teleregulering har haft som målsætning at sikre, at der blev investeret i alternativ infrastruktur samtidig med, at det har været målet at sikre rimelige vilkår for konkurrence på den eksisterende infrastruktur.

Dette medfører, at der via reguleringen både skal skabes incitament til at investere i ny teknologi og til at understøtte en fornuftig konkurrence mellem tjenesterne på de eksisterende telenet.

I en rapport udarbejdet af Berkman Center for Internet and Society på Harvard University fra oktober 2009 fremhæves Danmarks fokus på at sikre konkurrencen på markedet og sikre åben adgang til den eksisterende infrastruktur som en væsentlig årsag til, at Danmark er blandt de førende lande i verden på bredbåndsområdet. Den tidlige liberalisering af markedet og det fokus, der har været på at sikre adgangen til infrastrukturen, har i høj grad været med til at skabe et konkurrencepræget marked og har sikret de nødvendige incitament til at investere i ny infrastruktur i Danmark.<sup>78</sup>

Den fremtidige udvikling af bredbånd i Danmark forudsætter, at der er en sund og velfungerende konkurrence på markedet. De eksisterende konkurrenceproblemer kræver en proaktiv og effektiv regulering, så der sikres frie og lige konkurrencemuligheder.

Højhastighedskomiteen

Side 75

TDC har en stærk position på det danske bredbåndsmarked, og konkurrencen er afhængig af, at andre udbydere gennem den sektorspecifikke regulering blandt andet sikres adgang til TDC's kobbernet, som fortsat er den eneste landsdækkende infrastruktur, der muliggør høje bredbåndshastigheder. Dertil kommer, at TDC også ejer store dele af kabel-tv-nettet, som derved ikke, som det er tilfældet i mange andre lande, udgør en væsentlig konkurrerende infrastruktur i forhold til kobbernettet. Senest har TDC opkøbt DONG's fibernet (og tidligere Song Networks), og samtidig har TDC de seneste par år investeret i egen fiberinfrastruktur (se afsnit 7.2.1). Dermed har TDC betydelige markedsandele på alle tre fastnetteknologier.

TDC har i forbindelse med overtagelsen af DONG's fibernet oplyst, at nettet bliver åbent for alle tjenesteudbydere, der vil ind på nettet, og at det vil ske på "ikke-diskriminerende vilkår", hvor fremmede udbydere kan købe adgang på samme vilkår, som TDC's egen serviceforretning.

Desuden er energiselskaberne gået sammen om at udbyde indhold via deres fibernet. Energiselskaberne har meldt ud, at de holder deres net lukkede for eksterne tjenesteudbydere (se endvidere afsnit 7.2.1). Med denne samlede indholdssatsning kan energiselskaberne muligvis opnå en monopolstatus i store dele af landet, hvis andre fastnetinfrastrukturer ikke fremadrettet kan levere de samme services som fiber.

IT-Branchen vurderer, at der i 2013 vil være en kombination af flere forskellige bredbåndsteknologier på markedet (se afsnit 7.2.8).

Hvis dette sker, vil det give en sund konkurrence, forudsat at markedsandelene til disse teknologier samtidig er spredt ud på flere forskellige selskaber. Men det politiske mål om infrastrukturbaseret konkurrence bliver udfordret, hvis infrastrukturen koncentrerer sig på få hænder.

---

<sup>78</sup> [http://www.fcc.gov/stage/pdf/Berkman\\_Center\\_Broadband\\_Study\\_13Oct09.pdf](http://www.fcc.gov/stage/pdf/Berkman_Center_Broadband_Study_13Oct09.pdf)

Den reelle konkurrence har de bedste vilkår, når der konkurreres på infrastruktur og på tjenester samtidig. Men hvis der sker en øget koncentration af infrastrukturen hos ét enkelt selskab, som der ses tendens til med TDC's opkøb af DONG's fibernet og energiselskabernes indholdssatsning, aktualiseres behovet for, at det via reguleringen er muligt at sikre en velfungerende tjenestebaseret konkurrence på nettene, hvis der ikke er reelle alternative adgangsveje til forbrugerne.

Der vil næppe være et forretningsmæssigt potentiale i at grave mere end ét fibernet ned i jorden. I det omfang, hvor der ikke er andre teknologier, der kan tilbyde tilsvarende høje hastigheder, vil der være behov for at sikre, at der fremadrettet kan foregå en reel konkurrence på dette net.

I en fremtidig situation, hvor TDC eller de samlede energiselskaber har en stærk markedsposition på fiberinfrastrukturen, kan det være nødvendigt med regulering i form af tredjepartsadgang på åbne og lige vilkår og til regulerede priser på fibernet.

Højhastighedskomiteen

Side 76

Med den nyligt overståede revision af EU's teledirektiver er der kommet øgede muligheder for at foretage funktionel separation, således at de regulatoriske myndigheder - som en sidste udvej har mulighed for at skille en operatørs net og tjenesteforretning ad. EU-Kommissionen vurderer, at et sådan indgreb kan øge konkurrencen betydeligt. Denne mulighed for funktionel separation bør fremadrettet indgå som en mulighed når konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet vurderes.

Teleforliget fra 1999<sup>79</sup> som udgør fundamentet for den danske teleregulering, fastlægger at: *"... samtrafikprodukter, der har karakter af egentlige flaskehalsressourcer, og hvor ét selskab kan kontrollere adgang og/eller prisfastsættelse, bør underkastes en samtrafikregulering, der tillige indeholder prisregulering."*

Endvidere fremgår det af teleforliget, at: *"Det skal være muligt inden for lovgivningens overordnede målsætninger løbende at kunne justere reguleringen i takt med at teknologien, markedet og konkurrencen udvikler sig, uden fornyet behandling i Folketinget."*

Hvis det bliver nødvendigt, har IT- og Telestyrelsen med hjemmel i teleloven mulighed for at regulere adgangen til infrastruktur. Fiber indgår som et element i de markedsanalyser, som reguleringen baseres på, og der vil være mulighed for at regulere adgangen til fibernet, hvis der kan konstateres en stærk markedsposition med konkurrenceproblemer til følge.

Lovgivningen på området er baseret på en række EU-direktiver. Markedsanalyser og den konkrete regulering på markedet tilpasses løbende til den aktuelle markedssituation.

---

<sup>79</sup> Principaftale om sigtelinier for telepolitikken - danskernes adgangsbillet til Netværkssamfundet af 8. september 1999.

Med den igangværende konsolidering på markedet, kan der ses en tendens til, at den fastnetbaserede infrastruktur i overvejende grad samles hos enkelte udbydere. Det kan frygtes, at en yderligere konsolidering ikke vil komme forbrugerne til gode i form af større båndbredde og lavere priser.

Dette giver anledning til at overveje, hvorvidt man for at sikre reel og lige konkurrence på markedet - i endnu højere grad fremadrettet - skal have fokus på at sikre adgang til den eksisterende infrastruktur og skabe optimale vilkår for den tjenestebaserede konkurrence.

### 7.3.3 Prisregulering på engrosniveau (LRAIC)

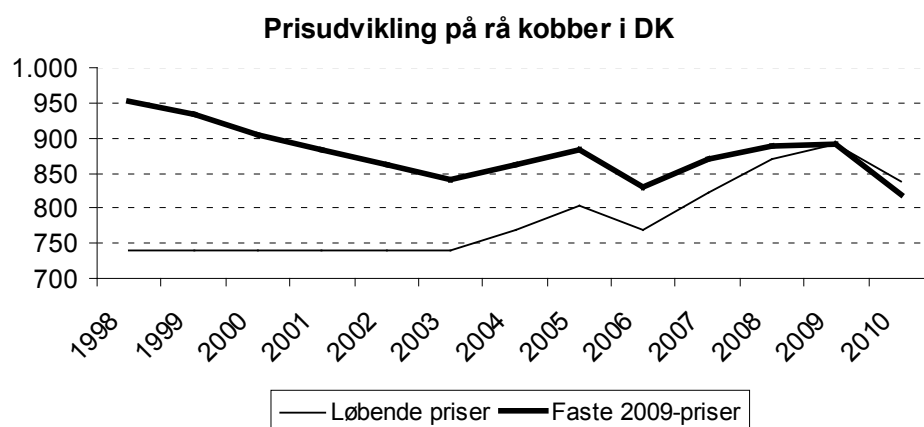
TDC har i en lang årrække i medfør af telelovgivningen været pålagt at give andre udbydere adgang til dets net til regulerede priser. Fra 2003 blev priserne for en række af TDC's engrosprodukter reguleret efter LRAIC-metoden. Det skete på baggrund af den telepolitiske principaftale fra september 1999.

LRAIC-metoden indebærer, at priserne baseres på en økonomisk beregning af omkostningerne for en ny effektiv udbyder med et optimalt net. Priserne afspejler dermed de omkostninger, som en alternativ operatør med samme afsætning som TDC ville have ved at opbygge sit eget net for at producere tjenesterne selv. Dermed opnås en "build-or-buy" balance, hvor de andre udbydere kan vælge optimalt mellem enten at sælge tjenester produceret på egne net eller leje sig ind på TDC's kobbernet.

Figuren nedenfor viser udviklingen i TDC's priser for rå kobber, siden der blev givet reguleret adgang hertil i 1998. Udtrykket "rå kobber" betegner den kobberlinje i accessnettet, der forbinder en kundeadresse med centralen.

Højhastighedskomiteen

Side 77



Kilde: IT- og Telestyrelsen.

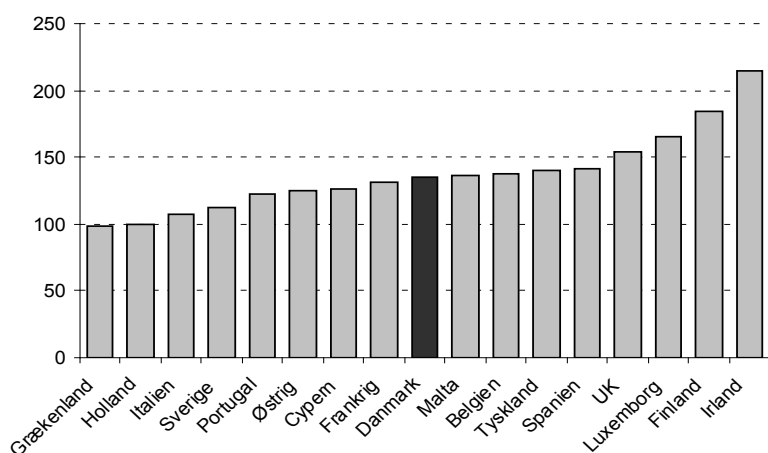
Det ses af figuren, at priserne set over hele perioden er steget. Tages der hensyn til inflation, har priserne ("faste 2009-priser") derimod været faldende.

IT- og Telestyrelsen har siden 2008 arbejdet med at revidere den eksisterende model, som beregner LRAIC-prisen for kobberprodukterne. Der blev truffet afgørelse om den reviderede model den 31. oktober 2009, og prisen for leje af rå kobber er som følge af revisionen faldet fra 890 kr. om året i 2009 til 832 kr. om året i 2010.

Danmark har tidligere haft en i international sammenhæng meget lav pris på rå kobber, men på grund af de kraftigt faldende priser i andre lande, ligger de danske priser nu på niveau med de andre lande.

#### Priser for rå kobber i vesteuropa

Årlige priser i euro inkl. oprettelsesafgift (fordelt over 2½ år)



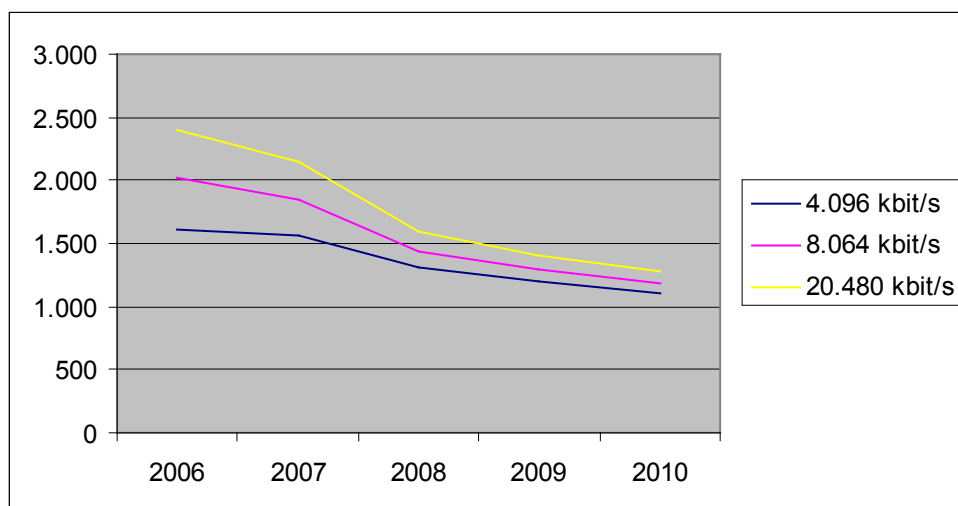
Højhastighedskomiteen

Side 78

Kilde: EU-kommissionens 14. implementeringsrapport, oktober 2008.

En af de væsentligste årsager til at prisen på rå kobber i Danmark ikke er så lav sammenlignet med udlandet, er højere enhedsomkostninger som følge af færre fastnettelefonlinjer. Den samme udvikling er begyndt at slå igennem i andre europæiske lande, og priserne for rå kobber er derfor i 2009 i Storbritannien og Italien steget med ca. 10 pct..

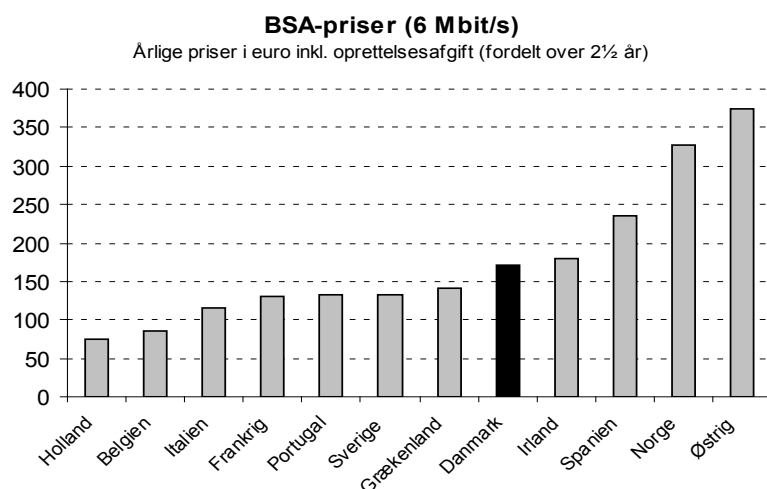
Prisen på engrosbredbånd (bit stream access, BSA) har været faldende over de seneste år (løbende priser).<sup>80</sup>



Kilde: IT- og Telestyrelsen.

<sup>80</sup> For 2006-2007 er der tale om prisen ved kernen, mens der for 2008-2010 er tale om prisen ved lag 3 switch'en, hvorfor tallene ikke er direkte sammenlignelige.

Prisen på bit stream access i Danmark er på niveau med de øvrige europæiske lande, som det fremgår af figuren nedenfor.



Højhastighedskomiteen

Side 79

Kilde: BNetzA, juli 2009.

### 7.3.4 Bredbåndsstrategier og planer i andre lande

Der er stor forskel på, hvordan forskellige lande har valgt at gribe bredbåndsudrulningen og den generelle digitale udvikling an. Nogle lande har lanceret omfattende digitale strategier, der adresserer mange områder såsom udbud af attraktivt indhold, tv, forbedring af befolkningens IKT-færdigheder og revision af eksisterende lovgivning. Andre lande har valgt at koncentrere sig om at få opbygget og udbygget et nødvendigt bredbåndsnet.

Et fællestræk for de fleste lande er et ønske om at sikre, at alle har adgang til bredbånd. Der er imidlertid stor forskel på, hvilke hastigheder befolkningerne er blevet stillet i udsigt. Den laveste erklærede målsætning for downstreamkapaciteter er Frankrigs med 512 kbit/s, mens Sydkorea præsenterer det mest ambitiøse mål med 1 Gbit/s til en stor del af befolkningen.

Ofte er hastighedsmålsætningerne todelte. Typisk loves størstedelen af befolkningen adgang til høje hastigheder, mens en mindre gruppe, der grundet geografisk placering er omkostningsfuld at nå med højhastighedsnet, kun stilles lavere basishastigheder i udsigt. I blandt andet Holland stiles der mod at sikre symmetriske forbindelser, da brugergenereret indhold forventes at få en stadig større betydning.

Tidshorisonterne for opfyldelsen af målsætningerne er generelt korte, og blandt andet Irland, Frankrig og Tyskland forventer, ligesom det er tilfældet i Danmark at kunne opnå fuld bredbåndsdekning inden udgangen af 2010 med hastigheder mellem 512 kbit/s og 1,2 Mbit/s. Kun få lande har formuleret målsætninger, der strækker sig længere end 2015.

En del lande planlægger at sikre bredbåndsdekningen gennem en udvidelse af forsyningspligten til også at omfatte bredbånd. Det gælder blandt andet Finland, Frankrig, Irland og Storbritannien. I Sverige er der lagt op til en mulig revision af forsyningspligten, således at bredbånd inkluderes. I Storbritannien er der truffet

beslutning om at sikre forsyningspligt på bredbånd med en hastighed på to Mbit/s i 2012. Dette finansieres af en fond baseret på betaling fra brugere af kobbernettet. I Danmark er der ikke så stor en andel af husstande og virksomheder, som ikke kan få adgang til bredbånd, som det er tilfældet i Storbritannien.

Mens de fleste lande som udgangspunkt ikke støtter konkrete teknologier, er det tydeligt, at udrulningen af fiber har en central position i mange planer. Som det ser ud i øjeblikket, er fiber den eneste teknologi, der er i stand til at levere tilstrækkelig kapacitet i de mest ambitiøse lande. På denne baggrund satser enkelte lande eksplicit på fiber, heriblandt Australien, Finland og Frankrig.

Trådløst bredbånd, herunder satellitbåret bredbånd, betragtes typisk som et supplement til fastnetteknologier og indgår ofte i planerne som en supplerende teknologi i geografiske områder, der ikke kan nås med fastnet, f.eks. i Irland.

Flere lande vil foretage en række tiltag i reguleringen af frekvensfordelingen, blandt andet Storbritannien og Tyskland. Tiltagene inkluderer udnyttelse af frekvenser, der frigives ved overgangen til digitalt-tv (den digitale dividende) til mobilt bredbånd, samt omfordeling i andre dele af frekvensspektret, så det kan anvendes til at øge kapaciteten på mobile net, ofte benævnt refarming.

Open-access nævnes ofte som princip for udrulningen af fastnetbredbånd. Med open-access pålægges teleudbydere at benytte udrulningsmetoder og teknologier, der på forskellig vis gør det muligt for andre udbydere at få adgang til de udrullede net og kabelkanaler. Sådanne tiltag fremhæves blandt andet i USA og New Zealand.

Endelig har flere lande lanceret digitale strategier, blandt andet Holland og Frankrig, der søger at øge efterspørgslen på båndbredde igennem stimulering af udviklingen af attraktivt indhold.

Mange lande har valgt at subsidiere udrulningen af bredbånd. Subsidiering har flere former: Investering i teleselskaber, der udruller bredbånd, omfattende offentlige køb af forbindelser, særlige støttefonde og fradragsordninger.

Subsidiering fremhæves ofte som et nødvendigt middel i lande, hvor der er store tyndtbefolkede områder såsom Australien, Finland og Norge. Subsidiering er imidlertid også en central del af bredbåndsudrulningen i det tæt befolkede Sydkorea.

Højhastighedskomiteen

Side 80

#### Udvalgte landes bredbåndsstrategier

Lande	Mål			
	Tid	Dækning hustande	Mbit/s	Bemærkning
Australien	2017	90 pct.	100	Prisen for forbindelsen skal være overkommelig.
		10 pct.	12	Sikres med trådløse og satellitbårne løsninger.
Finland	Senest 2010	Alle	1	Sikres med fastnet eller mobilt bredbånd.



	Ultimo 2015	99 pct.	100	Hustande skal maksimalt have to km til backbonenet med 100 Mbit/s samt mulighed for at købe fastnet eller mobil forbindelse til dette net.
Frankrig	Ultimo 2010	Alle	0,512	Fastnet eller mobilt bredbånd. Forbindelsen må maksimalt koste 35 euro pr. måned.
Holland	(2008-2011)	-	-	Der er ingen samlet bredbåndsstrategi på nuværende tidspunkt. Den seneste strategi fra 2004 er omsat i en række politiske tiltag, der betragtes som nået. Der er ingen konkrete målsætninger for hastighed og udbredelse, men der er fokus på udbredelse af symmetriske hastigheder.
Irland	Ultimo 2010	Alle	-	Selskabet "3" forventer at kunne levere mindst 1,2 Mbit/s i udkantsområderne.
	2012	Alle	-	Højere hastigheder gennem opgradering. Selskabet "3" forventer at kunne levere mindst 2,3 Mbit/s i udkantsområderne.
New Zealand	2019	Alle	100	"Urban Initiative". Fiber til alle bosiddende i urbane områder (75 pct. af befolkningen). Upstream minimum 50 Mbit/s
	2015	80 pct./alle	5/1	"Rural Initiative" for de resterende 25 pct. af befolkningen. Dertil 100 Mbit/s til langt de fleste skoler.
Norge	2015	Alle	50 fastnet /8 mobilt	Upstreamkapaciteter på 10 (fastnet) og 1 (mobilt) Mbit/s. Målopfyldelsen kan eventuelt skydes til senere end 2015. Målsætningen er ikke vedtaget, men er et forslag udarbejdet af en tværministeriel arbejdsgruppe.
Storbritannien	2012	Alle	2	Forsyningspligt på 2 Mbit/s bredbånd. Derudover vil den engelske regering forbedre investeringer i IKT, øge udbuddet af attraktivt, offentligt indhold samt forbedre borgernes IKT-kompetencer.
Sverige	2015	40 pct.	100	Markedet skal sikre, at målsætningerne nås. Statens rolle begrænses primært til optimering af markedets vilkår og frekvensadministration. Dog anvendes statsstøtte til bredbåndsudrulning i udkantsområder i årene 2010-2012.
	2020	90 pct.	100	
Syd Korea	2012	Stor del	1000	Ingen samlet bredbåndsstrategi, men planer om en række initiativer. Det trådløse bredbåndsnet skal kunne tilbyde downstreamkapaciteter på 10 Mbit/s.
Tyskland	Ultimo 2010	Alle	1	Udrulning skal baseres på openaccess principper.

Højhastighedskomiteen

Side 81

	Ultimo 2014	75 pct.	50	
USA	-	-	-	Endnu ingen samlet strategi, men en række tilkendegivelser om prioritering af området.

#### 7.4 Det fremtidige kapacitetsbehov

Højhastighedskomiteen er i kommissoriet blandt andet blevet bedt om at se på det fremtidige behov for bredbånd på henholdsvis kort og langt sigt i Danmark, herunder hvilke tjenester der forventes at blive efterspurgt frem mod 2013.

Til brug for denne vurdering har Højhastighedskomiteen bedt konsulentfirmaet Gartner om en rapport om fremtidens båndbreddebehov. Rapporten udgør sammen med andre indspil, analyser og erfaringer fra andre lande samt komiteens egen viden grundlaget for komiteens vurderinger på dette område.

Det er selvsagt en vanskelig opgave at skulle vurdere, hvad det fremtidige båndbreddebehov vil være. Området udvikler sig ekstremt hurtigt, og det er ikke muligt at forudse hvilke tjenester der vil være efterspurgt flere år frem i tiden.

Det er også en vanskelig opgave at vurdere, hvad båndbreddebehovet er i dag. Er behovet udtryk for hvor meget hastighed, der behøves for at kunne anvende internettet til e-handel, underholdning, streaming af nyheder, hjemmearbejde, deltagelse i sociale medier, bankforretninger og kommunikation og interaktion med offentlige myndigheder? Eller skal behovet gøres op efter, hvad der er behov for, hvis man ønsker nul ventetid, når man downloader en spillefilm fra nettet, anvender avancerede telepresence-løsninger i høj kvalitet eller ser HDTV?

Det må dog konstateres, at de fleste brugere i dag ikke udnytter de tilbudte muligheder, se afsnit 7.1.7

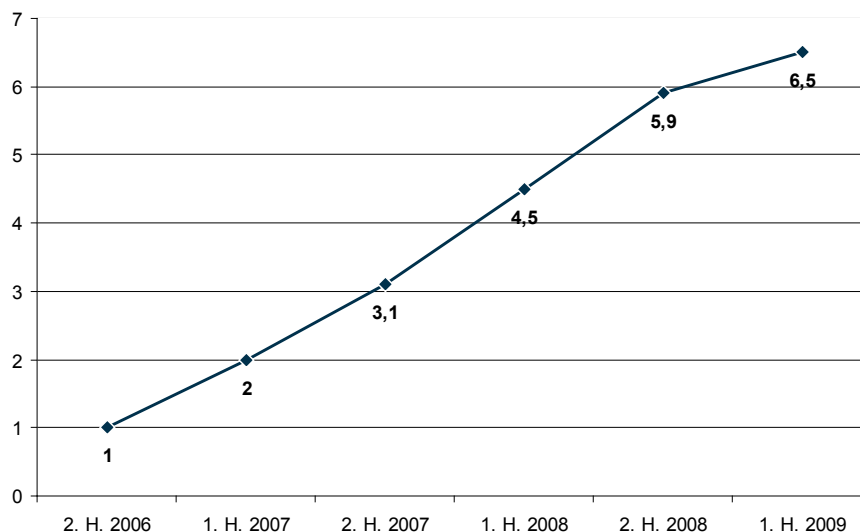
##### 7.4.1 Kapacitetsudviklingen i Danmark

I Danmark kan det konstateres, at udviklingen går mod højere hastigheder for bredbåndsabonnementer. Således viser tal fra IT- og Telestyrelsen, at væksten i solgte fastnetbredbåndsabonnementer udelukkende ses i hastigheder over 10 Mbit/s, se afsnit 7.1.4.

I Bredbåndskortlægningen 2009 er der foretaget følgende udregning af downstreamkapaciteternes medianværdi. Medianen er udregnet på baggrund af det samlede antal solgte abonnementer i Danmark.<sup>81</sup>

<sup>81</sup> Medianværdien er defineret som den værdi, hvor der er lige mange værdier under denne som over. Det er endvidere taget som en forudsætning, at der er en jævn fordeling i intervallerne.

## Udviklingen i mediankapaciteten 2006-2009



Højhastighedskomiteen

Side 83

Kilde: IT- og Telestyrelsen.

Der findes flere love, der kan benyttes til at fremskrive bredbåndsudviklingen, men der er i det følgende taget udgangspunkt i Moores lov. Moores lov siger, at medianværdien vil blive fordoblet cirka hvert andet år.

Mediankapaciteten var i første halvår 2009 på 6,5 Mbit/s. Følges Moores lov vil der komme en stigende anvendelse af højere hastigheder. Det kan på baggrund heraf antages, at den mest udbredte bredbåndshastighed i Danmark i 2013 kan være omkring 26 Mbit/s.

I 2013 vil den mest udbredte bredbåndshastighed i Danmark være omkring 26 Mbit/s ifølge Moores lov.

I den hypotetiske fremskrivning af kravet til kapacitet er der ikke taget højde for, at der muligvis kan opstå et mætningspunkt for behovet, ligesom der ikke er taget højde for betalingsvilligheden.

Det skal understreges, at fremskrivningen via Moores lov ikke er et udtryk for hvilken hastighed der er nødvendig for at en bruger kan anvende de mest almindelige og nødvendige tjenester. 6,5 Mbit/s er i dag den mest udbredte hastighed, men det er ikke et udtryk for, at man er "sat af", hvis man ikke har adgang til 6,5 Mbit/s. Ligesom man i 2013 heller ikke vil være sat af, hvis man har under 26 Mbit/s.

Gartner har i rapporten "Vurdering af fremtidens behov for bredbånd" (2009) også lavet en fremskrivning via Moores lov. Gartner forudsætter, at fordobling sker hver 18 måned. Derved når Gartner frem til et noget højere resultat, end hvis fordoblingen sker hvert andet år. Igen uden overvejelser om betalingsvilligheden.

### 7.4.2 Broadband Quality Study

En analyse (Broadband Quality Study) gennemført af Oxford University og University of Oviedo for selskabet Cisco har vist, at den gennemsnitlige downstreamkapacitet på verdensplan i dag er på 4,75 Mbit/s. Den gennemsnitlige upstreamkapacitet er på 1,3 Mbit/s.

Analysen er baseret på 24 mio. faktiske målinger af hastigheder i 66 lande i perioden maj–juli 2009 ved brug af speedtest.net.<sup>82</sup>

I analysen vurderes det også, hvad behovet for båndbredde og bredbåndskvalitet vil være i et fremadrettet perspektiv for tilfredsstillende at kunne anvende fremtidige tjenester. Her vurderes det, at behovet for downstreamkapacitet om tre til fem år i gennemsnit vil være 11,25 Mbit/s, mens behovet for upstreamkapacitet vil være 5 Mbit/s.

Ifølge en analyse udarbejdet af forskere på *Oxford University og University of Oviedo* for selskabet Cisco vil behovet for båndbredde om tre til fem år (dvs. i 2013) være 11,25 Mbit/s i download kapacitet og 5 Mbit/s i upload kapacitet.

Højhastighedskomiteen

Side 84

Ifølge analysen er Danmark et af de i alt ni lande i verden, hvor bredbåndskvaliteten i dag lever op til kravene for fremtidige web-applikationer. Bredbåndskvalitet defineres i analysen som up- og downstreamkapaciteter samt latency (det vil sige evnen til at undgå forsinkelser på bredbåndforbindelsen, der forringer oplevelsen af video og tv på nettet). Med en god bredbåndskvalitet er det muligt at benytte eksempelvis HD internet tv og høj kvalitet video kommunikation (telepresence-løsninger). Sådanne tjenester vurderes ifølge analysen at blive normen i de næste tre til fem år.

### 7.4.3 The Need for Speed

Den amerikanske tænketank The Information Technology and Innovation Foundation offentliggjorde i marts 2009 rapporten “The Need for Speed: The Importance of Next-Generation Broadband Networks”. Rapporten handler om behovet for båndbredde i den digitale økonomi.

Med rapporten illustreres det, at forbrugere, virksomheder, uddannelsesinstitutioner og samfundet i almindelighed vil kunne høste store fordele ved adgang til internettet med væsentligt højere hastigheder. Husstande vil fremover efterspørge en væsentlig højere båndbredde for at kunne imødekomme familiemedlemmernes behov for på samme tid at kunne benytte en række båndbredekrævende tilbud til underholdning, arbejde m.m.

TABLE 1: BANDWIDTH REQUIREMENTS FOR BROADBAND APPLICATIONS

Application	Upstream Speed	Downstream Speed
Medium-Resolution Videoconferencing (640x480P)	384-1200 Kbps	384-1200 Kbps
Streaming Video (720P)		1.2 - Mbps
Standard-Definition Digital Television (720x480 Interlaced)		4 Mbps
Basic HD Videoconferencing (1280x720 resolution)	1.2 - 4 Mbps	1.2 - 4 Mbps
Telepresence: High-Resolution HD Videoconferencing (1920x1080 resolution)	5 Mbps	5 Mbps
Video Home Security Service	10 Mbps	
High-Definition (HD) Digital Television (1440x1080 Interlaced)		15 Mbps
Telepresence: Very High-Resolution HD Videoconferencing (5760x1080)	15 Mbps	15 Mbps

<sup>82</sup> [news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8282839.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8282839.stm)

Kilde: *Need for Speed – The information Technology & Innovation foundation, march 2009.*

Af rapporten fremgår det blandt andet: *“Indeed, facilitating the widespread deployment of next-generation broadband Internet—with download speeds of at least 20 megabits per second (Mbps), and ideally 50 Mbps or upwards, and upload speeds of 10 Mbps or greater — will enable the emergence of a whole host of online applications and services, many of which we can barely imagine today.”.*

Need for Speed analysen når derved frem til, at en husstand (hvor der anvendes flere forskellige digitale og bredbåndskrævende tjenester) vil kunne have brug for downstreamkapaciteter på mindst 20 Mbit/s og upstreamkapaciteter på mindst 10 Mbit/s fremadrettet.

Rapporten konkluderer endvidere at: *“There is no reason to believe that network transmission speeds of 5 Mbps will not seem every bit as antiquated to us in five to ten years as 56 Kbps seems to us today”.*

Højhastighedskomiteen

Side 85

Behovet for transmissionskapacitet er ifølge analysen stigende. Det gælder både downstream- og upstreamkapaciteter.

#### **7.4.4 Gartner: Vurdering af fremtidens behov for bredbånd**

Gartner når i sin analyse af det fremtidige bredbåndsbehov i rapporten ”Vurdering af fremtidens behov for bredbånd” (2009) frem til, at der i 2013 vil være et behov for båndbredde på omkring 50 Mbit/s downstream. Behovet afhænger af, om man som bruger alene anvender de mest almindelige og elementære tjenester, eller om man er en højteknologisk forbruger, der har et mere båndbreddekrævende forbrug. Gartner vurderer endvidere, at båndbreddebehovet i 2020 vil være omkring 1000 Mbit/s downstream.

Endvidere vurderer Gartner, at de fremtidige applikationer vil kræve symmetriske hastigheder, hvilket betyder, at der vil være behov for tilsvarende høje upstreamkapaciteter.

Det er vurderingen hos Gartner, at markedet i Danmark i vid udstrækning vil kunne levere hastigheder, der modsvarer de mest almindelige behov i 2013. Med den teknologiske udvikling vurderes det, at flere forskellige typer infrastruktur i 2013 vil være relevante i forhold til at imødekomme forbrugernes behov. Det gælder kobbernettet i de områder, hvor det udbygges med fiber tættere ud på forbrugerne, det gælder fibernet, opgraderede kabel-tv-net og mobile og trådløse bredbåndsnet.

Gartner vurderer, *”at der kan honoreres en potentiel efterspørgsel på hundredvis af Mbps i stor skala efter år 2013.”.*

Gartner vurderer, at fiber er den eneste teknologi, der kan understøtte de meget høje krav til båndbredde, der vil være efter 2013. Endvidere vurderes det, at de fleste husstande vil have adgang til fiber i 2040 med en markedsbaseret udvikling.

Gartner konkluderer, ”at det vil være forbundet med betydelige udfordringer, hvis de frie markeds kræfter alene skal sikre en adgang til de fiberbaserede bredbåndsydelser, der er nødvendige for at matche udbuddet og efterspørgslen på fremtidens informationssamfund frem mod år 2020.”.

Endelig konkluderer Gartner, at hvis målet ”er at skabe så gunstige konkurrencevilkår som muligt i den samlede værdikæde, bør der sigtes på en model, der adskiller de services, der ikke er konkurrenceegnede, fra de services, som er konkurrenceegnede”.

#### 7.4.5 Båndbreddekrav i dag

Der er udarbejdet følgende oversigt over, hvad forskellige applikationer kræver af båndbredde i dag.

Applikation	Downstreamkapacitet (Mbit/s)	Upstreamkapacitet (Mbit/s)
Alm. internetbrug, mail, netbank, surf, m.m.	1-2	0,5
Avanceret internetbrug (iTunes, p2p, You Tube, socialenetværk)	2-3	1-2
IP-telefoni	0,2	0,2
Video-streaming	1,5-3	0,5
Hjemmearbejdsplads	2-3	0,5-1
Videotolkningstjeneste	1,5-3	1
Online-spil	0,5-2	0,5
IP-TV (SD (720x480 opløsning))	3-4	0,5
HDTV (1920x1080 opløsning)	8-15	0,5
Videokonference Medium-opløsning (640x480 opløsning)	0,5-1,5	0,5-1,5
Videokonference Basic HD (1280x720 opløsning)	1,2-4	1,2-4
Telepresence: High-Definition videoconference (1920x1080 opløsning)	5	5
Telepresence: Very High-Resolution HD (5760x1080 opløsning)	15	15
Video Home Security	0,2	10
Enkel telemedicin	1	1
Avanceret telemedicin	13	4-5

Højhastighedskomiteen

Side 86

Kilder: Gartner, *The Need for Speed*, Teknologisk institut og TDC.

Oversigten viser, hvad hver applikation kræver for at fungere optimalt alene. Hvis flere applikationer anvendes samtidigt, stiger det samlede båndbreddekrav.

Nogle applikationer har et helt bestemt minimums krav til båndbredde for at fungere optimalt. Eksempelvis har Teknologisk Institut i rapporten ”Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbreddskrævende telemedicin” (2009) undersøgt, hvad det vil kræve af båndbredde at understøtte stabil videokommunikation og konkluderer:

*”Kapacitetskravene for tovejs videokommunikation vurderes til 13 Mbit/s i downstream og 4-5 Mbit/s i upstream for at sikre en tilstrækkelig kvalitet.”.*

Ved en række applikationer kan der dog ikke sættes præcise båndbreddekrav. Det gælder eksempelvis brug af hjemmearbejdsplads og privat brug af cloud computing. Sådanne applikationers båndbreddekrav er relativ, men en forudsætning for, at en applikation bliver brugt er, at den fungerer optimalt, det vil sige uden ventetid eller, at videoerne på eksempelvis You Tube ikke ”hakker”.

Bredbåndsinfrastrukturen skal fremover kunne understøtte borgernes anvendelse af f.eks. hjemmearbejdspladser, digitale undervisnings- og uddannelsesstilbud, videokonferencer, streaming af videoklip og nyheder, underholdning, tv, offentlige digitale tjenester og digital udveksling af billeder, videoklip og dokumenter.

Endvidere skal den digitale infrastruktur gerne fremadrettet kunne understøtte nye anvendelser, som vi ikke kender til i dag. En vurdering af båndbreddebehovet bør derfor tage højde for, at der i 2013 givetvis vil være nye, innovative og båndbreddekrævende tjenester på markedet, som efterspørges og anvendes af forbrugerne.

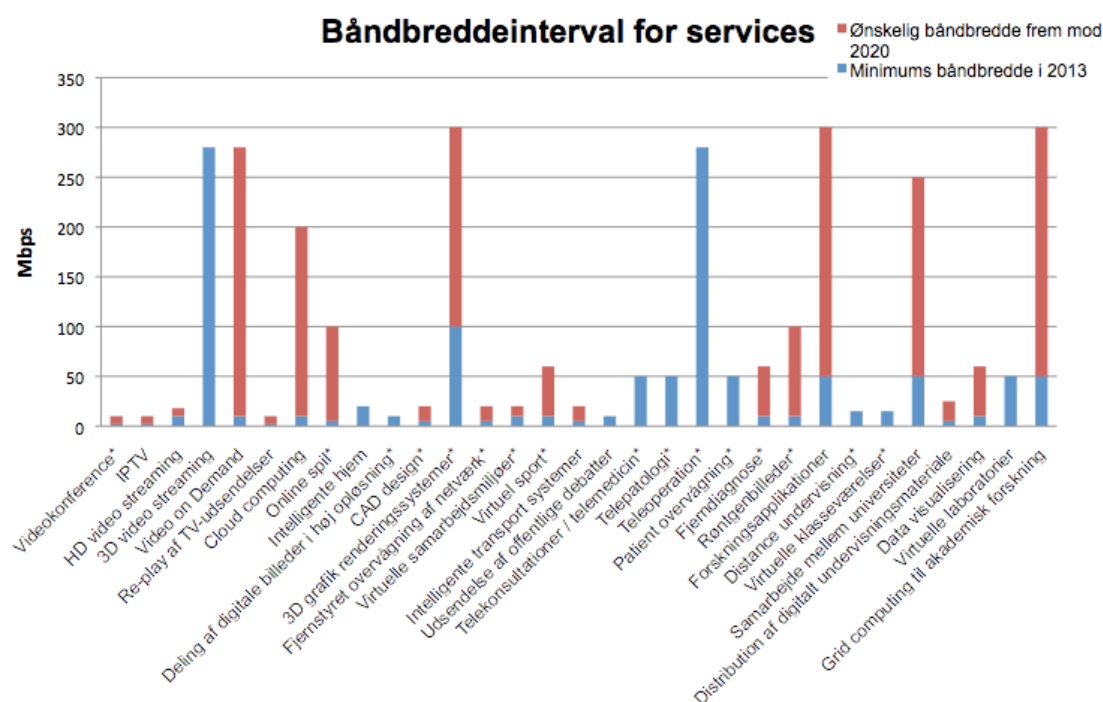
Som allerede nævnt er der imidlertid den store usikkerhed i tallene for de mulige ønsker/krav, der vedrører priser og betalingsvillighed.

Højhastighedskomiteen

Side 87

#### 7.4.6 Båndbreddekrav i 2013 og i 2020

Gartner har i rapporten ”Vurdering af fremtidens behov for bredbånd” (2009) set på, hvordan de forskellige applikationers båndbreddekrav vil udvikle sig frem mod 2013 og 2020. Gartner giver et bud på dette i nedenstående figur.



Kilde: Gartner, 2009.

Gartner vurderer, at særligt tre områder fremadrettet vil være væsentlige drivere for behovet for mere bredbånd. Disse områder er:

- Applikationer med video i HD-kvalitet
- Internetspil
- SaaS (Software as a Service)

Gartner giver også et bud på, hvad disse områder vil kræve af båndbredde fremadrettet: *"Det må forventes, at video i 3D vil trække 300+ Mbps i fremtiden. Internetspil vil ligeledes indeholde video i fremtiden og dermed kræve op til flere hundrede (100+) Mbps. SaaS vil ikke stille lige så store krav til båndbredde (200+ Mbps), som de to andre områder, men vil i højere grad være afhængig af kvaliteten af forbindelsen."*

Gartner når i sin analyse frem til, at der i 2020 vil være behov for båndbredde, som kommer op i nærheden af 1 Gbit/s. Sådanne hastigheder kan i dag alene leveres via fiberinfrastruktur, og det vurderes uundgåeligt, at fiber vil spille en meget væsentlig rolle i den fremtidige bredbåndsinfrastruktur.

Højhastighedskomiteen

Side 88

Det er således Gartners vurdering, at det ikke bliver de offentlige ydelser, hjemmearbejdspladser m.v., der kommer til at drive efterspørgslen efter højhastighedsbredbånd.

#### 7.4.7 Scenarier for båndbreddebehov i 2013

I det følgende opstilles to scenarier for båndbredde behov i 2013.

##### Scenarie 1: Familie med børn

I familien med børn er der to forældre i midten af fyrrerne og to børn på henholdsvis 9 og 14 år. Disse fire personer har et højt forbrug af digitale applikationer og services. Således anvender familien:

Applikation	Downstreamkapacitet (Mbit/s)	Upstreamkapacitet (Mbit/s)
Almen internbrug	1-2+	0,5+
Hjemmearbejdsplads	2-3	0,5-1
Spil	0,5-2+	0,5+
HDTV / Video on Demand	8-15	0,5
Videokonference/Telepresence (HD)	5-13+	4-5+
Det intelligente hjem (med fjernovervågning/sikkerhed)	2	10
Cloud computing til privat brug (backup af data og billeder, adgang til musik og film m.v.)	10+	5+

Familien vil i 2013 modtage fjernsyn over deres bredbåndsforbindelse, og når både forældrene og familiens børn f.eks. skal have mulighed for samtidig at se hver deres fjernsynsprogram i høj kvalitet, sætter det pres på bredbåndsforbindelsen.



Familien vil i deres daglige brug i 2013 have behov for en bredbåndsforbindelse med hastigheder på omkring 50 Mbit/s downstream og omkring 10/20 Mbit/s upstream.

Derudover vil de have behov for høje hastigheder på det mobile bredbånd, fordi begge familiens børn benytter hver deres telefon til tale, surf og sms. Også forældrene har et mobil bredbåndsabonnement, så de kan arbejde i toget og gå på nettet i sommerhuset.

### Scenarie 2: Det ældre ægtepar

Det ældre ægtepar fra København er i slutningen af deres erhvervsaktive alder. Børnene er flyttet hjemmefra for længe siden og de har flere børnebørn i alderen 0 til 10 år. Ægteparret har en aktiv brug af digitale tjenester og applikationer. Således anvender ægteparret:

Applikation	Downstreamkapacitet (Mbit/s)	Upstreamkapacitet (Mbit/s)
Alm. internetbrug, mail, netbank, surf, m.m.	1-2+	0,5+
Indberetter skat elektronisk (og benytter andre off. services)	1-2+	0,5+
Bestiller ferier/hotel/fly online	1-2+	0,5+
Samler på antikviteter og bruger nettet til at købe og sælge	2+	1+
Videokonference med børnebørnene	2-5+	2-5+
e-læringskurser på universitet	1-5	1-5
Genoptræning af ny hofte via videokonference/telepresense (SD)	2-5+	2-5+

Højhastighedskomiteen

Side 89

Ægteparret har en Coax forbindelse i deres lejlighed, hvorfra de får kabel-tv og bredbånd. I 2013 vil ægteparret have behov for en bredbåndsforbindelse med hastigheder på omkring 10 Mbit/s downstream og omkring 5 Mbit/s upstream.

Derudover har manden en mobiltelefon, så han kan læse sine mails på farten.

## 7.5 Tiltag til udvikling af bredbåndsinfrastrukturen i Danmark

Der kan sættes ind på en række områder for at fremme infrastrukturudviklingen i Danmark, hvilket beskrives i de følgende afsnit.

### 7.5.1 Fremme af mobilt bredbånd

Der er fra politisk side truffet beslutning om at afholde en auktion ("2,5 GHz auktionen") i marts 2010 over radiofrekvenser i frekvensbåndene 2500-2690 MHz og 2010-2025 MHz på et tjeneste- og teknologineutralt grundlag. Disse frekvenser er velegnede til mobilt bredbånd med høje hastigheder.

Endvidere er der truffet beslutning om, at frekvenserne i 800 MHz-frekvensbåndet, som er en del af den såkaldte digitale dividende, skal anvendes til andre formål end tv, herunder særligt til mobilt bredbånd. Frekvenserne i 800 MHz-frekvensbåndet er meget velegnede til den nye generation af mobilnet LTE (Long Term Evolution) og trådløst bredbånd (WiMAX). LTE giver væsentlig

højere datahastigheder end de nuværende 3G-net. Der er endnu ikke taget endelig beslutning om, hvornår disse frekvenser skal tildeles ved endnu en auktion eller et offentligt udbud, men videnskabsministeren har i et udvalgsspørgsmål til Folketinget svaret, at frekvenserne mest hensigtsmæssigt vil kunne anvendes på markedet fra 2013.

LTE har i dag en teoretisk maksimum hastighed på 100 Mbit/s. Den brugeroplevede hastighed vil dog være væsentlig lavere, afhængigt af antallet af samtidige brugere og afstanden til masterne.

Frekvenserne i 800 MHz-frekvensbåndet er endvidere meget velegnede til at sikre en øget geografisk tilgængelighed af eksempelvis mobilt bredbånd. Et initiativ til sikring af bedre bredbåndsdækning vil kunne stimulere anvendelsen af f.eks. mobilteknologi i ældreplejen og hjemmeplejen i kommunerne.

### **7.5.2 Netdeling**

Netdeling kan fremme innovation, da netdeling som udgangspunkt giver mulighed for et mere sammenhængende udbud af innovative tjenester. Hvis der gives øgede muligheder for, at udbyderne kan dele visse infrastrukturkomponenter (for eksempel basisstationer), kan det betyde, at det ikke er nødvendigt for udbyderne at opbygge flere parallelle net.

Øgede muligheder for netdeling vil stimulere udviklingen af de mobile net og herigennem mulighederne for at skabe øget adgang til bredbånd i de tyndt befolkede områder af Danmark.

### **7.5.3 Provenu fra auktioner**

For at understøtte regeringens målsætning om, at Danmark skal udvikle sig til et egentligt højhastighedssamfund, er det væsentligt, at regeringen fremadrettet ser it som et område, der skal investeres aktivt i.

Generelt vil investeringer i nye digitale tjenester kunne tiltrække højteknologiske virksomheder til Danmark, og Danmark vil derved kunne blive et attraktivt test- og foregangsland inden for digitale tjenester på samme måde som det tidligere har været tilfældet på mobilområdet.

Komiteen udtalte sig i maj 2009 om den forestående ”2,5 GHz auktion”. Komiteen er af den opfattelse, at auktionen ikke bør tilrettelægges med et formål om at provenumaksimere. Auktionen skal først og fremmest anvendes som en effektiv allokeringsmekanisme. I lyset af den generelle afmatning i økonomien finder komiteen også, at vilkårene for betaling for frekvensressourcerne bør tilrettelægges på en for operatørerne lempelig måde.

Komiteen lagde i udtalelsen vægt på, at statens provenu fra auktion via målrettede, ekstraordinære initiativer rettet imod it-området bruges til at stimulere udviklingen af højhastighedssamfundet. Dette vil ikke blot bidrage til Danmarks udvikling hen mod et højhastighedssamfund. Det vil også være af betydning for tilbudsgiverne og deres tilbud, at der fra det offentliges side bliver satset på udnyttelsen af de nye muligheder.

## 7.6 Kommunen som professionel og krævende efterspørger af bredbånd

I de kommuner, hvor bredbåndsudviklingen ikke sker så hurtigt som ønsket, kan en række tiltag iværksættes, der kan stimulere udviklingen. Der er i kommunerne en række muligheder for at påvirke udviklingen og den hastighed, som bredbåndsinfrastrukturen udvikles i.

Offentlige investeringer i tjenester, der medfører offentlig efterspørgsel efter bredbåndskapacitet i hele landet, forbedrer det markedsmæssige grundlag for teleoperatørers udrulning af højhastighedsinfrastruktur til alle dele af landet.

Kommunalfuldmagten sætter en række begrænsninger for kommunernes muligheder for selv at etablere og udbyde bredbåndskapacitet. Denne begrænsning sikrer, at der ikke med offentlige midler sker en skævvridning af konkurrencen på markedet, og at der ikke derved fortrænges private investeringer.

Der er dog inden for de gældende regler en række muligheder for kommunerne, herunder:

- Sikring af bredbånd til alle offentlige institutioner.
- Koordinering af gravearbejde.
- Nedlæggelse af tomrør ved gravearbejde.
- Tomrør i nybyggerier og ved byggemodning.

### 7.6.1 Bredbånd til alle offentlige institutioner og konsolidering af it-systemer

I de senere år er der sket en bevægelse i det offentlige fra fokus på digitalisering af de enkelte myndigheder til fokus på at skabe sammenhæng på it-området mellem myndigheder i den offentlige sektor.

Denne forskydning i fokus er positiv, men der er fortsat en lang række institutioner hos de enkelte myndigheder – ikke mindst de kommunale institutioner – hvor digitaliseringen ikke er gennemført. Ved en systematisk tilkobling af alle kommunale institutioner til kommunale eller fællesoffentlige systemer vil man kunne ”springe” digitaliseringen af den enkelte institution over og indlede en sammenhængende digitalisering fra starten. En sammenkobling i alle kommuner af alle kommunens institutioner til fælles administrative systemer og relevante fagsystemer vil kunne betyde en væsentlig billiere og bedre it.

Sammenkoblingen er allerede undervejs i en række kommuner. Eksempelvis har Vejen kommune etableret en bredbåndsinfrastruktur mellem kommunens centrale institutioner, som samtidig har stimuleret infrastrukturudviklingen i kommunen til gavn for borgere og erhvervsliv.

#### Vejen kommune

Det Digitale Midtsønderjylland og Vejen kommune har en målsætning om, at der skal være fiber til alle inden udgangen af 2012. Udbredelsen af fiber er allerede nu meget fremskreden i området, og kommunens klare udmelding har haft betydning for, at hele området snart er forsynet med fiber.

Kommunen har iværksat en række initiativer for at nå målet, herunder:

- Styrkelse af it-kompetencer
- Fiberring
- Samgravning
- Udlejning af overskydende fiber
- Samarbejde med elselskaber

I dag er samtlige kommunale institutioner koblet sammen på et fælles internt fibernet. Det giver mulighed for optimal it-drift, support og fælles telefonsystem i Vejen kommune. Kommunen anvender fælles administrative systemer både centralt og decentralt i institutionerne, og der er opnået betydelige effektiviseringsgevinster samtidig med, at der er rigelig kapacitet til fortsat udvikling af nye anvendelsesmuligheder. Etableringen af fiberringene har alt i alt været en rigtig god business case for kommunen, og projektet har allerede nu haft en positiv betydning for bosætning og erhvervsudvikling i landdistrikterne.

Højhastighedskomiteen

Side 92

Hvis en kommune anlægger en fiberring som i Vejen kommune, bør kommunen stille en række krav til infrastrukturen. En kommune der indgår aftale med et privat selskab om at anlægge fiberring, kan som minimum stille krav om:

- At fiberringen skal passere bestemte strategisk udvalgte områder, så store dele af kommunen dækkes.
- At fiberringen anlægges således, at det er muligt for almindelige husstande og virksomheder at tilslutte sig.
- At nettet bliver åbent for eksterne serviceudbydere, således at der sikres en tjenestebaseret konkurrence på nettet til fordel for forbrugerne.

Kommunerne skal naturligvis i deres aktiviteter iagttage udbudsreglerne og kommunalfuldmagten.

Ved at efterspørge bredbåndsinfrastruktur på denne måde kan store områder af en kommune dækkes med højhastighedsbredbånd, som også kan udnyttes til udbud af tjenester til kommunens borgere og erhvervsliv.

Kommunernes aktiviteter med brug og anlæggelse af bredbåndsinfrastruktur bør ske i tæt sammenhæng med den generelle regions- og erhvervsudvikling i området. Dette gælder særligt for yderkantsområderne.

Ved at efterspørge bredbåndsinfrastruktur til kommunens institutioner, som eksempelvis skoler, plejehjem og børnehaver, opnås også den fordel, at institutionerne får adgang til de fælles netværk og administrative systemer i kommunen. Institutionernes brugere og ansatte – f.eks. skoleeleverne og lærerne – kan anvende den større båndbredde til at skabe øget værdi i undervisningen.

Ud over denne gevinst kan en fælles brug af it-infrastruktur fremme udbredelsen af avancerede it-løsninger i den offentlige sektor.

### **Faaborg-Midtfyn kommune**

Faaborg-Midtfyn kommune har investeret 5 mio. kr. i at samle alt kommunens it-udstyr på et net. Kommunen forventer, at investeringen er tjent hjem på seks- ni år. Bespargelserne hentes særligt i et behov for færre medarbejdere til support, og ved at telefoni og alarmering er flyttet over på løsninger på det interne net.

*Kilde: Dansk Energi 13. oktober 2009*

Som på andre områder ligger der heri en styringsmæssig udfordring med henblik på at sikre, at mulighederne udnyttes, og at der samtidig sikres størst mulig fælles udvikling og sammenhæng i systemerne, så dobbelte/parallelle investeringer undgås.

En sammenkobling af kommunernes institutioner er en væsentlig komponent i den øgede digitalisering af offentlige services. Den stigende tendens til serviceorientering i det offentlige betyder, at selv simple forespørgsler til en database trækker på it-systemer hos adskillige myndigheders it-systemer såsom brugerstyring (NemLogin og DanID), geodata, CVR-register og lignende. Der er oplagte it-arkitekturmæssige og forretningsmæssige fordele ved dette.

Højhastighedskomiteen

Side 93

#### **7.6.2 Koordinering af gravearbejde**

Ved etablering af fibernet udgør gravearbejde, hvis det ikke kan ske i forbindelse med udgravning af andre former for rør, en meget stor del de samlede etableringsomkostninger.

Når det gælder infrastruktur i jorden (f.eks. kabelkanaler og tomrør), gælder der imidlertid ikke samme slags forpligtelser til fælles udnyttelse af faciliteterne, som kendes fra masteområdet. Kommunerne har generelt set mulighed for at indgå aftaler med private selskaber på markedet om f.eks. samgravning ved etablering af denne infrastruktur. Samgravning betyder, at der er flere parter til at dele omkostningerne, og at der af et privat selskab etableres en infrastruktur i kommunen, som kan udnyttes kommercielt til udbud af bredbåndstjenester.

Der findes en brancheaftale for sam- og fællesgravning. Aftalen administreres af Telekommunikationsindustrien (TI) og beskriver principper for, hvordan sam- og fællesgravninger mellem TI's medlemmer gennemføres. Aftalen finder anvendelse på ledningsgravninger i arealer, der er underlagt en offentligretlig regulering, som f.eks. i vejarealer, hvor en offentlig myndighed skal give tilladelse til gravning. Formålet med aftalen er blandt andet at imødekomme vejmyndigheders krav om koordinering af gravninger med henblik på at minimere trafikale gener for borgere og erhvervsdrivende.

Formålet er at opnå økonomiske fordele ved gennemføre sam- og fællesgravninger, herunder at billiggøre lægning af ledninger og kabler til teleformål, reduktion af barrierer for adgange til at lægge ledninger og kabler samt stimulering af konkurrencen i markedet for udbud af infrastruktur.

Ifølge en rapport udarbejdet for regeringen i Storbritannien<sup>83</sup> kan der ske en væsentlig reduktion af omkostningerne til etablering af bredbåndsinfrastruktur ved at sikre en bedre koordinering af gravearbejdet. Som supplement til brancheaftalen vedrørende sam- og fællesgravning bør det være et centralt fokusområde i de kommuner, hvor man ønsker at stimulere konkurrencen og investeringer i infrastruktur, at koordinere og sikre samgravning i forbindelse med de forskellige typer gravearbejder i kommunen.

Kun enkelte kommuner har i dag regler om samgravning, hvor gravetilladelse udelukkende gives, hvis øvrige relevante ledningsejere tilbydes sam- eller fællesgravning på de omhandlede gravestrækninger.

Alle kommuner bør derfor vedtage regler, der sikrer, at gravetilladelser kun gives i forbindelse med en effektiv undersøgelse af samgravningsmuligheder.

### 7.6.3 Muligheder for nedlæggelse af tomrør ved gravearbejde

OECD har i en rapport fra maj 2009<sup>84</sup> beskrevet, at en måde for regeringerne til at fremme konkurrencedygtige investeringer i telenet er ved selv at installere passiv infrastruktur i form af eksempelvis tomrør i jorden, som derefter kan anvendes af forskellige aktører til at trække kabler igennem. EU-Kommissionen har også fokuseret på nedlægning af tomrør og nævner i dens retningslinjer for statsstøtte til bredbånd, at det for medlemsstaterne kan være en metode til at fremskynde etableringen af højhastighedsnet.

Højhastighedskomiteen

Side 94

I stedet for at blive netejere kan offentlige midler anvendes af kommunerne til at installere tomrør i større områder. Kommunerne skal blot tage skridt til at sikre, at der er tilstrækkelig plads i tomrørene til, at forskellige operatører efterfølgende har mulighed for at trække kabler igennem.

OECD fremhæver, at dette er et område, hvor regeringerne let kunne investere og øge konkurrencen med minimal markedsforvridding.

Ifølge ”Notat om nedgravning af tomrør som tilknyttet kommunal virksomhed” udarbejdet af Bender von Haller Dragsted (2009) vil det være muligt for kommunerne at nedlægge tomrør. Notatet konkluderer:

- ”At kommuner lovligt kan nedlægge tomrør i situationer, hvor der i forvejen er foretaget gravearbejde i tilknytning til kommunens generelle forsyningsforpligtelser.”.

Det vil sige, at kommunen har mulighed for at nedlægge tomrør, når der i forvejen graves i forbindelse med forsyning af el, gas og vand.

Hvis en kommune skal påbegynde tomrørsnedlægning forudsætter det, at tomrørsnedlægningen gennemføres som en accessorisk og klart mindre virksomhed til hovedvirksomheden. Desuden skal tomrørsnedlægningen foretages i et selvstændigt selskab med begrænset ansvar.

<sup>83</sup> Francesco Caio: ”The Next Phase of Broadband UK: Action now for long term competitiveness. Review of Barriers to Investment in Next Generation Access”, 2009

<sup>84</sup> OECD-rapport af 19. maj 2009: THE ROLE OF COMMUNICATION INFRASTRUCTURE INVESTMENT IN ECONOMIC RECOVERY - <http://www.oecd.org/dataoecd/4/43/42799709.pdf>

Der er ikke begrænsninger i, hvordan ejerskabet til tomrørsselskabet struktureres. Et tomrørsselskab kan være ejet af en kommune i fællesskab med andre kommuner eller af private aktører.

Endelig skal tomrørsnedlægningen ske på kommercielle vilkår, og aktiviteten kan gennemføres med henblik på udlejning eller videresalg.

#### **7.6.4 Tomrør i nybyggerier og ved byggemodning**

Når der i dag opføres nye etageejendomme, er der ingen regler eller retningslinjer for, hvordan kommunikationsinfrastrukturen skal eller bør etableres og indrettes. Der bør indføres sådanne regler, således at det på enkel vis kan sikres, at alle nybyggerier er gearet til fremtidens højhastighedssamfund.

Retningslinjerne for etableringen af moderne kommunikationsinfrastruktur i nybyggerier bør tilrettelægges således, at det er muligt for flere forskellige udbydere at udbyde tjenester i ejendommen. Dette vil sikre, at beboerne kan få glæde af konkurrencen mellem udbyderne.

Højhastighedskomiteen

Side 95

Fremføringen af disse kabler bør ske i etablerede eller eksisterende bygningsmæssige hulrum eller tomrør etableret som en integreret del af bygningens infrastruktur.

Der er etableret en dansk standard for etablering af tomrør i nybyggerier (DS 5129-2-1). Det kan overvejes, om der skal indføres brug af DS 5129-2-1 som en obligatorisk del af Bygningsreglementet.

En anden udfordring i forhold til nybyggeri af etageejendomme er ifølge notat om ”Problemstillinger vedrørende etablering af tomrør i forbindelse med gravearbejder m.v.” udarbejdet af Grontmij / Carl Bro A/S (2009), at den operatør, der kommer først i en etageejendom tager ejerskab over de rør, der stilles til rådighed i ejendommen, således at forstå, at operatøren typisk ikke tillader konkurrenternes kabler at blive trukket i de samme rør. Det kan derfor være svært for andre teleoperatører at komme ind i ejendommene, når der først er etableret bredbånd.

I forbindelse med nyudstyknings forer tager kommunerne en byggemodning, hvor de fremfører vand og spildevandsafledning i jorden til skel. Det er op til bygherren at føre disse ledningsanlæg helt ind i ejendommen. I den forbindelse tilbyder TDC at fremføre deres telekabler helt ind i ejendommen. TDC har ikke krav på dette, men fordi de har forsyningspligt på telefoni, vil de blive givet denne mulighed. Ellers vil resultatet blive, at TDC efterfølgende trækker sine kabler på ydersiden af huset, og de fleste bygherrer vil ikke være interesseret i at få ødelagt deres nye facader.

For at sikre konkurrencen vil det derfor være fornuftigt, at kommunerne etablerer tomrør samtidig med, at de graver til vand og spildevandsafledning til skellet. Hvis tomrørerne etableres samtidig med, at der alligevel graves, må der forventes væsentlige besparelser på etableringsudgiften.

Desuden vil nedlægelse af tomrør give kommunerne store besparelser, fordi de undgår unødvendige opgravninger. Selv om det normalt kræves af teleoperatørerne, at de reetablerer til samme standard som før opgravningen, vil der f. eks. ved gravning i asfalterede områder blive kanter og ujævnheder i asfalten samt muligheder for sætningsskader. Opgravninger forkorter derfor levetiden af en belægning og betyder på længere sigt forøgede udgifter for kommunen til vedligeholdelse af veje og fortove.

Generelt set skal der stilles en række krav til en tomrørsinfrastruktur, og den skal samtidig være økonomisk attraktiv for de teleoperatører, der skal benytte den. Grontmij /Carl Bro anbefaler derfor i notat om ”Problemstillinger vedrørende etablering af tomrør i forbindelse med gravearbejder mv.” (2009) at, der *”foretage[s] et forsøg med opbygning af et testområde i forbindelse med en nyudstykning i en kommune. Formålet med forsøget skal dels være at få formuleret en række praktiske retningslinjer for opbygningen af en tomrørsinfrastruktur, og dels at få undersøgt om etableringen af tomrørsinfrastrukturen kan gøres økonomisk attraktiv for teleoperatørerne.”*

Højhastighedskomiteen

Side 96

## 7.7 Muligheder for statsstøtte til bredbånd

EU-Kommissionen har revideret sine retningslinjer til statsstøtte af bredbånd og Next Generation Access-net (NGA-net). NGA-net defineres i praksis som fibernet og avancerede kabelnet fra kunden og til nærmeste fordelerskab eller telefoncentral.

EU-Kommissionen har med revisionen ønsket at fremskynde mulighederne for at anvende statsstøtte til udrulningen af NGA, og det nu er muligt at opnå statsstøtte til NGA i områder, hvor det ikke var muligt førhen. Det er Kommissionens vurdering, at der i medlemsstaterne kan være behov for at fremme udbredelsen af højhastighedsforbindelser hurtigere end markedet ellers vil kunne levere.

Kommissionen skelner i retningslinjerne mellem konkurrencedygtige områder (”sorte” områder), hvor statsstøtte ikke er nødvendig og heller ikke lovlig, og urentable/underbetjente områder (”hvide”, ”hvide NGA-områder” og ”grå” områder), hvor statsstøtte kan være berettiget, når en række nærmere betingelser er opfyldt:

- ”Sorte områder” er områder, hvor der allerede findes mere end ét NGA-net, eller hvor private investorer er i gang med at etablere konkurrerende NGA-net. Disse områder kan ikke opnå statsstøtte.
- ”Hvide områder” er områder, hvor der på nuværende tidspunkt ikke findes nogen bredbåndsinfrastruktur, eller områder, hvor de eksisterende bredbåndsoperatører finder det urentabelt at etablere NGA-net. Her kan der opnås støtte til udrulning af NGA.
- ”Hvide NGA-områder” er områder, hvor der allerede findes et enkelt basalt (det vil sige mindst 144 kbit/s) bredbåndsnet. Her kan der opnås støtte, hvis det kan påvises, at de bredbåndstjenester, der leveres via de pågældende net, ikke er tilstrækkelige til at opfylde behovene blandt borgere og erhvervsbrugere i det pågældende område.
- ”Grå områder” er områder, hvor en enkelt privat investor har etableret et NGA-net eller vil etablere det inden for de næste tre år, og hvor ingen privat investor har planer om at etablere endnu et NGA-net i de



kommende tre år. Disse områder kan i særlige tilfælde opnå statsstøtte til etablering af en alternativ NGA-infrastruktur.

Skulle det blive aktuelt at bruge statslige midler til at støtte etablering af ny bredbåndsinfrastruktur i Danmark, vil EU-Kommissionens nye retningslinjer kunne angive rammerne for, hvordan dette vil kunne ske.

I Danmark sætter den gældende fortolkning af kommunalfuldmagten dog en begrænsning for kommunal-offentlig støtte til bredbånd.

## **7.8 Opstilling af master og sendeudstyr**

Telekommunikationsindustrien (TI) forventer, at der over de kommende år er behov for at opsætte et betydeligt antal master og antenner i hele Danmark for at sikre udbygningen af det mobile bredbåndsnet. Industrien skønner selv, at der er behov for mere end 5.000 nye antenner inden for de kommende tre år. De fleste antenner sættes op på eksisterende master eller bygninger, men i cirka 15 pct. af tilfældene, særligt uden for de større byer, skal der opstilles nye master.

Højhastighedskomiteen

Side 97

De nye mastepositioner skal for størstedelens vedkommende anvendes til mobiludstyr og til trådløst bredbånd.

Kommunerne behandler ansøgninger om opstilling af master eller sendeudstyr. Ved behandlingen af disse sager har kommunen stor indflydelse på den hastighed, som den trådløse udbygning i lokalområderne foregår i. Ifølge TI er årsagen til forsinkelserne en tiltagende politisering af byggesagsbehandlingen, hvor de folkevalgte kommunalpolitikere, lader sig rive med af – eller ikke ønsker at modsige vedholdende myter om strålingsfare, som blandt andet danske forskningsresultater og Sundhedsstyrelsen har manet i jorden. Derudover handler modviljen ifølge TI om, at de folkevalgte kommunalpolitikere er bekymrede for masternes visuelle fremtræden i byen og i landskabet. Disse hensyn kan være en begrundelse for at sinke en sagsbehandling.

Sagsbehandlingstiden for sager, der vedrører opsætning af master, kan ifølge TI godt være på 1-2 år. Dette skal ses i lyset af, at der ifølge IT- og Telestyrelsens mastevejledning bør tilstræbes en sagsbehandlingstid på maksimalt 6 måneder – også for komplekse sager.

Videnskabsministeren og formanden for Kommunernes Landsforening har i et brev fra oktober 2009 påpeget den store betydning af mobilt bredbånd og opfordret kommunerne til at yde en aktiv indsats for, at borgere og virksomheder i kommunen får adgang til mobilt bredbånd og andre digitale ydelser.

Med reguleringen på området er det fastsat, at masteejere og ejere af bygninger m.v. skal give adgang til at fællesudnytte master og høje bygninger i forbindelse med opsætning af antennesystemer. Hensigten er blandt andet at fremme konkurrencen og minimere antallet af master.

Landzone- eller bygningsmyndighederne kan i forbindelse med ansøgning om tilladelse til at opføre nye master eller ved ombygning fastsætte vilkår for den samlede dimensionering af masten. Formålet er at muliggøre efterfølgende fælles udnyttelse.

Teleoperatørerne vil med fordel kunne lave en koordineret tilgang til kommunerne. Teleoperatørerne kan udarbejde nogle fælles retningslinjer for, hvordan deres ansøgninger om opstilling af master eller sendeudstyr skal se ud. Professionelle og standardiserede ansøgningerne vil kunne imødekomme kommunernes informationsbehov og give mulighed for dialog om eksempelvis placering. Derudover kan teleindustrien lave en klar opdeling i ansøgningerne mellem sendetilladelser og masteopsætning. Det er vurderingen, at en sådan koordineret indsats vil kunne nedbringe den generelle sagsbehandlingstid.

Det vil også kunne fremskynde sagsbehandlingstiden, hvis kommunerne pålægges at offentliggøre deres sagsbehandlingstider. Dette kan være en faktor, der tilskynder kommunerne til at overholde de sagsbehandlingstider, som IT- og Telestyrelsen anbefaler. Samtidig vil det betyde, at operatørerne bedre kan styre deres netplanlægning.

Endvidere er der i forhold til opstilling af master behov for yderligere at styrke dialogen mellem teleselskaberne, kommunerne og i nogle tilfælde også grundejere, der eventuelt skal have en mast opstillet, for hermed at opnå større gensidig forståelse mellem parterne om de forskellige hensyn, der kan og skal tages.

Konkret oplever nogle teleselskaber også, at det i tilfælde, hvor der er givet tilladelse til opstilling af master og antenner, kan være vanskeligt at opnå rimelige lejeaftaler med lodsejere (herunder også kommunale lodsejere).

Det bør her undersøges nærmere, om der kan tages initiativer, som kan bidrage til at fremme drøftelser og aftaler mellem lodsejere og teleselskaber eventuelt i form af mægling.

## **7.9 Graveadgang i landområder**

Nedgravning af bredbåndsinfrastruktur bliver nogle steder i landet besværet af, at kommuner ikke har vejmyndighed over private fællesveje i landzoner, hvilket er tilfældet i byzoner.

Nedgravning af højhastighedsinfrastruktur på private fællesveje i landzoner kræver en individuel accept fra lodsejerne, hvilket kan forsinke processen og være ressourcekrævende. I særlige tilfælde kan en lodsejer nægte at give accept, og dette kan i værste fald betyde, at nogle områder i landdistrikterne helt afskæres adgang til højhastighedsinfrastruktur.

Det bør derfor undersøges, om der er grundlag for at udvide kommunernes vejmyndighed til at omfatte privatveje i landzoner for at fremme en hurtigere adgang til etablering af højhastighedsnet i landdistrikter.

## **7.10 Bindingsperioder**

Bindingsperioden i en abonnementsaftale på teleområdet ved udleje eller salg af teleudstyr må ikke være længere end seks måneder. Det følger af de sektorspecifikke forbrugerbeskyttelsesregler på området. Disse regler gælder kun ved aftaler, der er omfattet af købelovens regler om forbruger køb. Der kan således indgås aftaler med længere bindingsperioder med erhvervsdrivende.

Et eksempel på en binding er den såkaldte sim-lås i en mobiltelefon, som forhindrer brugeren i at anvende andre mobilnet end det der blev indgået aftale om, da telefonen blev anskaffet. Bindingsperioden på sim-låse og andre faciliteter, der ”låser” mobil-teleterminaludstyret til et bestemt mobilnet, må efter de gældende regler maksimalt være på seks måneder.

I forbindelse med det strategiske eftersyn af telereguleringen i 2008 blev der fra konsulentfirmaet IDATE peget på, at telelovgivningens regler om en maksimalt tilladt bindingsperiode på seks måneder kunne udgøre en barriere for innovation og investeringer på teleområdet, herunder særligt for udbredelsen og anvendelsen af 3G-tjenester og andre bredbåndstjenester.

IDATE pegede i sin analyse også på, at de danske regler om bindingsperiode kunne være årsag til de relativt høje bredbåndspriser, som på det tidspunkt kunne konstateres i Danmark. IDATE nævnte i den forbindelse også bredbåndspriserne som en mulig forklaring på, at danskerne ikke i så høj grad som i andre lande var gået over til større båndbredder, som giver øget mulighed for avancerede tjenester.

Højhastighedskomiteen

Side 99

Både prisniveauet for bredbånd og de anvendte bredbåndshastigheder har ændret sig siden IDATE's analyse. Men analysen giver fortsat anledning til at overveje, om telelovgivningens regler om bindingsperioder udgør en barriere for innovation og investeringer på teleområdet, herunder særligt for udbredelsen og anvendelsen af 3G-tjenester, men også for andre bredbåndstjenester herunder produkter på fastnet.

Ved at etablere mulighed for længere bindingsperiode på teleområdet kan der skabes en bedre balance mellem på den ene side hensynet til forbrugernes frie valg af teleselskab og på den anden side hensynet til teleselskabernes mulighed for at få dækket omkostninger i forbindelse med indgåelse af nye billigere aftaler med forbrugere.

I sommeren 2009 vedtog Folketinget en lov om ændring af forbrugeraftaleloven, der indfører en generel seks-måneders bindingsperiode i forbrugeraftaler. Lovændringen træder i kraft 1. januar 2010.

Det fremgår af bemærkningerne til forbrugeraftaleloven, at ”På visse områder, f.eks. på særligt innovationsprægede områder, hvor der er ønske om at fremme indførelsen af ny teknologi, vil der fortsat kunne være behov for længere bindingsperioder.”

Der er således mulighed for at indføre længere bindingsperioder på de dele af teleområdet, som falder ind under formuleringen i bemærkningerne.

Det er naturligvis stadig relevant at overveje, om længere bindingsperioder faktisk vil virke hæmmende for konkurrencen og mobiliteten på området. Dette kan tale for, at eventuelle ændringer af reglerne kan ske som en forsøgsordning, hvilket vil give mulighed for at evaluere effekten på markedet, herunder konsekvenserne for forbrugere, inden det eventuelt bliver besluttet at ændre reglerne mere permanent.

En regelændring kan i givet fald udformes, så det er muligt for forbrugerne at vælge mellem abonnementer med ingen, en kort eller en lang bindingsperiode med forskellig prisstruktur. Det vil i så fald være afgørende, at der bliver sikret gennemsigtighed for forbrugerne med hensyn til de økonomiske konsekvenser af forskellige bindingsperioder.

### **7.11 Gennemsigtighed på bredbåndsmarkedet**

For at forbrugerne for alvor kan få gavn af konkurrencen og de nye muligheder og tjenester på markedet kræver det, at forbrugerne kan gennemskue de forskellige tilbud og foretage rationelle forbrugsvalg i forhold til både pris og kvalitet.

På markedet for bredbåndsprодукter kan det i dag være vanskeligt for forbrugerne at gennemskue de forskellige tilbud, herunder forskellige typer bredbånd, deres tekniske specifikationer og kvalitet. Er der f.eks. tale om garanterede hastigheder? Eller er der tale om delt kapacitet, hvor hastigheden er afhængig af hvor mange brugere der samtidig benytter nettet?

Højhastighedskomiteen

Side 100

Målinger fra Forbrugerstyrelsen viser, at danskernes tillid til telebranchen generelt er meget lav. Konkrete krav til information om kvaliteten af de forskellige tilbud på bredbåndsløsninger vil skabe øget gennemsigtighed på markedet. Dette vil på sigt bidrage til øget forbrugertillid på området.

En brugerundersøgelse foretaget af Wilke<sup>85</sup> fra både 2008 og 2009 viser, at danskerne gerne vil have en varedeklaration på bredbånd, og aktivt vil bruge en sådan ved valg af bredbåndsudbydere.

I EU's forsyningspligtdirektiv er der bestemmelser om transparens på telemarkedet. Disse bestemmelser er ændret betydeligt under den sidste revision af teledirektiverne, og de nye regler giver medlemsstaterne mulighed for at forpligte udbydere til at publicere oplysninger om priser på bestemte måder, f. eks. kan tilsynsmyndighederne stille krav til, i hvilken form oplysningerne skal offentliggøres. Det understreges, at det skal være på en klar, overskuelig og let tilgængelig måde. Desuden er forpligtelsen til at have en interaktiv guide til prissammenligning udvidet.

Endvidere er medlemsstaterne via direktivet forpligtet til at sørge for, at udbydere publicerer visse oplysninger, f. eks. om adgang til 112, om begrænsninger i brugernes adgang til tjenester om trafikstyring, om datasikkerhed og om produkter og tjenester. Derudover har medlemsstaterne mulighed for at kræve, at udbydere offentliggør oplysninger af offentlig karakter f. eks. om krænkelser via internettet (copyright) og om databaseskyttelse.

Der bør etableres en ordning med en varedeklaration på bredbåndstjenester, som kan give forbrugerne klare og sammenlignelige oplysninger om eksempelvis priser, abonnementsvilkår og en garanteret minimumshastighed.

Varedeklarationen på bredbåndstjenester kan ligesom prisoplysninger indgå i relevante sammenhænge, som beskriver de pågældende tjenester. En sådan ordning kan være medvirkende til øget konkurrence på kvalitet og hastighed og derved stimulere udviklingen yderligere.

---

<sup>85</sup> Undersøgelser foretaget for Dansk Energi.

## 7.12 Fjernelse af tilslutningspligt til lokale fællesantenneanlæg

Tilslutningspligten til fællesantenneanlæg udgør i praksis et beskyttelsesværn mod nye aktører på bredbånds- og tv-markedet. Konsekvensen er, at udbydere afholder sig fra at investere i ny bredbåndsinfrastruktur i lokalområder med lokalplaner, som indeholder en tilslutningspligt til fællesantenneanlæg.

Denne praksis hindrer fri konkurrence på bredbåndsmarkedet, og en ophævelse af tilslutningspligten til antenneforeninger vil således sikre, at forbrugerne frit kan vælge bredbåndsudbydere.

Tilslutningspligten til fællesantenneanlæg bør ophæves ved, at der sker en ændring af lokalplanen efter reglerne i planloven. Det er således kun tilslutningspligten, der bør fjernes. Fællesantenneforeninger vil således kunne fortsætte som foreninger, men der vil ikke længere være en pligt til medlemskab i det pågældende område.

Højhastighedskomiteen

Side 101

## 7.13 Nye telepolitiske målsætninger/sigtelinjer

Det nuværende teleforlig, ”Principaftale om sigtelinjer for telepolitikken - danskernes adgangsbillet til netværkssamfundet”, blev indgået i september 1999.

Det overordnede formål med teleforliget har været at skabe et fundament for informationssamfundet. Telepolitikken skal fremme en markedsudvikling, der fører til innovation og vækst og sikrer alle danskere adgang til moderne kommunikationsteknologier. Samtidig skal telepolitikken tage højde for, at teknologier og tjenester på it-, tele- og medieområdet smelter sammen (konvergens).

Det helt centrale omdrejningspunkt i den gældende telepolitiske principaftale er, at der skal ske løbende markedsdrevet videreudvikling og udbygning af teleinfrastrukturen i Danmark. De overordnede mål er:

- At sikre innovation og vækst.
- At sikre alle danskere adgang til moderne kommunikationsteknologier.

Disse principper har været medvirkende til, at Danmark i dag har en af verdens højeste udbredelser af bredbånd, og at priserne er faldet betydeligt de seneste år. Det er komiteens klare opfattelse, at principperne bør fastholdes i nye målsætninger for telepolitikken.

Et nyt teleforlig bør adressere følgende udfordringer:

1. Det gældende princip i telepolitikken har været, at reguleringen skal finde den rette balance mellem den tjenestebaserede- og infrastrukturbaserede konkurrence. En balance der kan tilskynde til investeringer i konkurrerende infrastruktur. Med den igangværende konsolidering i markedet og senest med TDC's opkøb af DONG's fibernet kan der ses en tendens til, at den fastnetbaserede infrastruktur i overvejende grad samles hos en eller nogle få udbydere. Dette giver anledning til at drøfte i hvilket omfang, man for at sikre reel og lige konkurrence på markedet i endnu højere grad fremadrettet – må sikre

adgang til den eksisterende infrastruktur og skabe optimale vilkår for den tjenestebaserede konkurrence.

2. Nye målsætninger for telepolitikken bør i langt højere grad tage et erhvervspolitisk sigte. Fokus bør være på, hvordan it og bredbånd skaber samfundsmæssig værdi og på, hvordan vi trækker internationale teleinvesteringer til Danmark i konkurrence med andre dele af verden. Det skal sikres, at Danmark igen bliver et land, hvor nye teknologier, produkter og forretningsmodeller afprøves. Derfor bør der anlægges et reguleringsperspektiv, der giver grundlag for langsigtet udvikling og som kan sikre et sundt og velfungerende marked.
3. Der bør sættes særlig fokus på, hvordan man fremadrettet i reguleringen af markedet og i frekvensadministrationen kan tage yderligere hensyn til at fremme følgende væsentlige mål:
  - a. At nye teknologier kan komme hurtigt på markedet.
  - b. At der er ligebehandling og lige konkurrencemuligheder på markedet.
  - c. At der er stabile regulatoriske rammer og en sikkerhed i reguleringen, der kan fremme langsigtede investeringer.

**Højhastighedskomiteen**

Side 102

Endelig bør der i et nyt teleforlig sættes øget fokus på, hvordan it og bredbånd skaber samfundsmæssig værdi. Der bør i den forbindelse tages konkret initiativ til fremadrettet at sikre udarbejdelse af en sammenhængende statistik og dokumentation for it-erhvervene i Danmark, der blandt andet kan dokumentere it-sektorens størrelse og udviklingen og medvirke til i højere grad at synliggøre den værdi, som it skaber. Dette bør ske i tæt dialog med brancheaktører.

En proces med formulering af en ny politik kan ske med udgangspunkt i de målsætninger og principper, som er formuleret i denne rapport.

## 8 Særdtalelser

### 8.1 Mindretalsudtalelse

Et mindretal af komiteen bestående af Jesper Hjulmand, Birger Hauge og Ole Ivanoff kan ikke støtte de af komiteen formulerede nye mål på bredbåndsområdet og om adgang til højhastighedsinfrastrukturen, idet målsætningen ikke dækker alle i samfundet. Mindretallets udtalelse følger nedenfor:

---

#### Mindretalsudtalelse vedr. anbefalinger i rapport fra Højhastighedskomiteen:

Med nedsættelsen af Højhastighedskomiteen har der været en historisk mulighed for, at der blev sat nogle ambitiøse mål for, hvorledes Danmark udvikler sig til et ægte højhastighedssamfund. Kommissoriet anførte bl.a.:

- ”Danmark bør over de kommende år udvikle sig til et egentligt højhastighedssamfund, hvor borgere og private og offentlige virksomheder hvor som helst og når som helst kan få adgang til internethastigheder, der kan håndtere de meste avancerede bredbåndstjenester”.

Højhastighedskomiteen

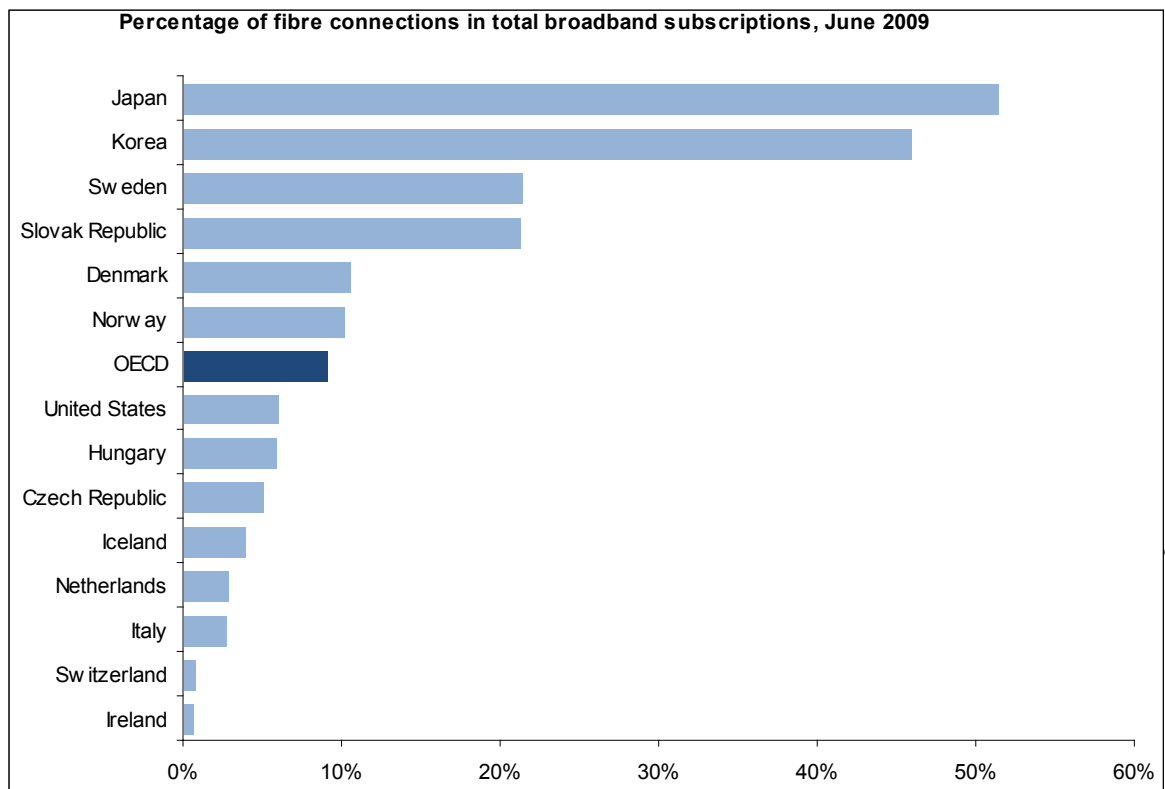
Side 103

Højhastighedsforbindelser er en af de helt basale forudsætninger (på linje med el) for hele samfundets udvikling og velfærd, nationens og virksomhedernes konkurrencekraft og de enkelte borgeres muligheder samt ikke mindst den positive effekt på klimaet i form af reduceret transport.

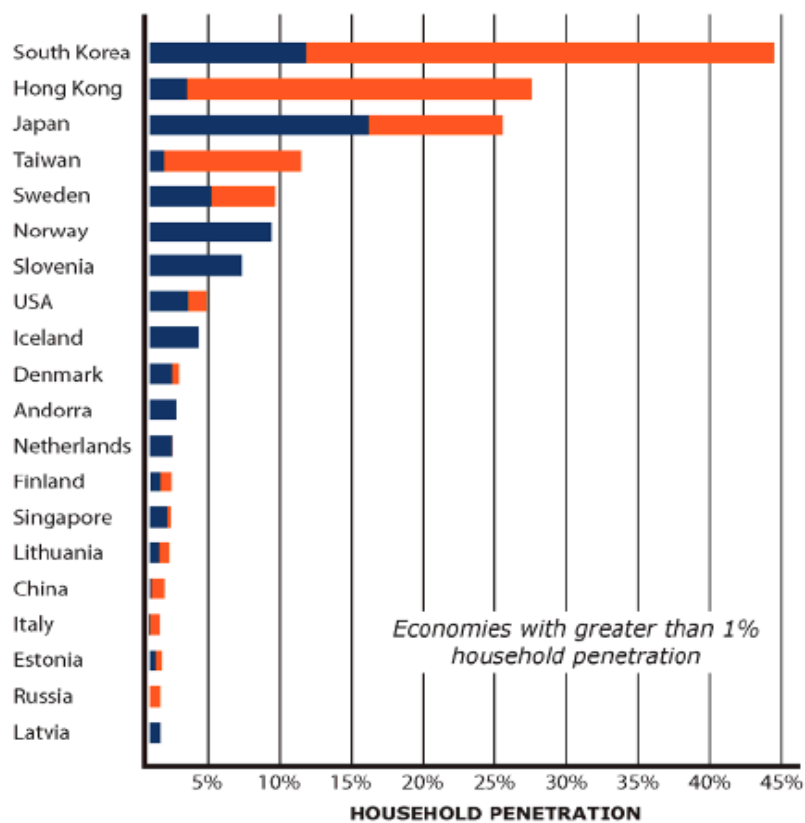
For at målsætningen om et højhastighedssamfund overhovedet kan lade sig gøre, er der derfor behov for et fundament baseret på højhastighedsforbindelser ud til borgerne, virksomhederne og det offentlige. Uden disse forbindelser, kan vi have nok så gode forslag til indhold og tjenester og digitale muligheder som ældrepleje, telemedicin, fjernundervisning m.v., men vi vil ikke kunne drage nytte heraf, og visionen i kommissoriet bliver derfor ikke til virkelighed.

Denne fundamentale betydning af infrastrukturen, ses ikke afspejlet tilstrækkeligt i komiteens rapport. I den af komiteen rekvirerede rapport fra Gartner Group anføres det endda: ”En række studier har vist, at udbuddet af bredbåndsservices (som det gør sig gældende for elektricitet) har en efterspørgselsskabende effekt. Det betyder, at kapaciteten skal udbydes, før der reelt sker noget på efterspørgselssiden.”.

Således har en lang række lande sat ambitiøse mål for etableringen af højhastighedsforbindelser, og Danmark bør gøre det samme for at få den førerposition, som er afgørende for vores land – en førerposition som vi i dag ikke har på højhastighed:



edskomiteen



**Year-End 2008 Ranking**  
Source: Fiber-to-the-Home Council  
Feb 09

(blue) Fiber-to-the-Home Subscribers  
(orange) Fiber-to-the-Building + LAN subscribers



Om end komiteens rapport indeholder anbefalinger til brug af indhold, tjenester og digitale muligheder samt basale krav til hastighed, så kan komiteens rapport, ikke støttes, for så vidt angår målsætningerne for adgang til højhastighedsinfrastrukturen, da komiteens anbefalinger ikke dækker alle i samfundet:

I komiteens rapport er anført, at 80 procent af alle danskere i 2013 bør have adgang til hastigheder på 50 Mbit/s downstream og 10 Mbit/s upstream.

Målsætningen bør ændres til, at 100 procent af alle danskere i 2013 bør have adgang til hastigheder på 50 Mbit/s downstream og 10 Mbit/s upstream.

En målsætning om, at blot 80 procent af alle danske husstande og virksomheder i 2013 bør have adgang til hastigheder på 50 Mbit/s downstream og 10 Mbit/s upstream uden samtidig at have en målsætning for, hvornår de sidste 20 procent skal have adgang, vurderes således hverken at være i samfundets interesse eller særligt ambitiøs.

Højhastighedskomiteen

Side 105

20 procent af befolkningen svarer til cirka 1,1 millioner danskere.

Det må forventes, at hovedparten af de 20 procent, som ikke er omfattet af Højhastighedskomiteens målsætning, er borgere, der bor i landdistrikterne eller i de mindre byer.

Deltagelse i højhastighedssamfundet og muligheden for at drage nytte af avanceret digitalt indhold og tjenester ender således med at være forbeholdt en given procentdel af Danmarks befolkning og vil i særdeleshed være betinget af, hvor i landet man bor.

Det centrale problem ved højhastighedsmålsætningen er imidlertid, at de borgere, som bor i de 20 procent, der ikke er omfattet af denne målsætning, samtidig er de borgere, der har et særligt stort behov for adgang til en højhastighedsinfrastruktur, som primær kontakt i et digitaliseret samfund. Blandt andet har Teknologisk Institut estimeret, at der er massive millionbesparelser og frigjorte hænder hos læger/sygeplejesker/sundhedspersonale samt sociale gevinster at hente ved at udbrede digital ældrepleje og båndbredskrævende telemedicin.

Med den opstillede målsætning, der som nævnt ikke omfatter alle i samfundet, vil man med stor sandsynlighed så de første frø til en ny digital kløft i samfundet. Noget som EU-Kommissionen kraftigt har advaret imod.

Regeringen har derudover i sit eget notat til Folketinget, dateret 17. november 2009, om "Den danske regerings position vedrørende en ny europæisk IKT-strategi fra 2010" fremført, at det er "vigtigt, at alle kan få adgang til højhastighedsinfrastrukturen".

Højhastighedskomiteens målsætninger lever således ikke op til regeringens egne udmeldinger om, at højhastighedssamfundet skal være for alle.

Danmark er blevet kåret som verdens mest e-parate land, dvs. bedste land i verden til at omsætte digitale muligheder til social og økonomisk udvikling, samt kåret som det land i verden med størst netværksparathed. Det forpligter.

Målsætningerne bør således som minimum bygge på både EU-Kommissionens og regeringens egne overordnede målsætninger, Danmarks aktuelle position på bredbånds- og e-området, samt erkendelsen af at højhastighedssamfundet skal være for alle og ikke kun en given procentdel.

I udkastet til de næste 10 års EU-politik – kaldet EU 2020 - (sendt i høring den 24. november 2009) ønsker man fra EU's side at fremme fibernet og trådløst bredbånd via massive investeringsprogrammer.

I Danmark løftes disse investeringer i dag af kommercielle aktører, og såfremt højhastighedssamfundet for fremtiden skal gælde for alle danskere, undgår man ikke politisk at tage stilling til, hvordan de rette rammebetingelser sættes op, så målene nås, og de nødvendige investeringer også bliver foretaget fremover.

Det er beklageligt, at et flertal af Højhastighedskomiteen har valgt at sætte de infrastruktur-mæssige ambitioner så lavt, at svaret på den store samfundsmæssige udfordring – at skabe en højhastighedsvision for hele landet og for alle danskere - ikke gives.

Ole Ivanoff, Birger Hauge og Jesper Hjulmand

Højhastighedskomiteen

Side 106

---

## 8.2 Kommentarer til mindretalsudtalelse

Mindretalsudtalelsen har givet anledning til følgende kommentarer fra et flertal af komiteen bestående af Erik Bonnerup, Eva Berneke, Niels Højberg, Jane Eis Larsen, Lars Monrad-Gylling, Jesper Brøckner Nielsen, Lars Qvortrup, Knud Erik Skouby og Kim Østrup.

---

Et flertal af komiteens medlemmer har følgende bemærkninger til mindretalsudtalelsen og henviser i øvrigt til rapportens indhold og konklusioner.

Essensen af mindretalsudtalelsen er, at mindretallet ikke kan støtte de foreslåede målsætninger for adgang til højhastighedsinfrastrukturen, idet disse målsætninger ikke giver adgang til de samme høje hastigheder for alle i Danmark.

Mindretalsudtalelsen indebærer, at der skal etableres offentlige støtteordninger til etablering af infrastrukturen. Flertallet finder, at der i den forbindelse mangler et skøn over, hvor store investeringer, det vil kræve. Det skønnes, at der er tale om offentlige investeringer i milliardklassen.

Flertallet mener, at den markedsdrevne udvikling, der har givet Danmark en stærk position på området, bør fastholdes. De offentlige midler bør i stedet anvendes til at fremme og stimulere anvendelsesmulighederne, brugernes kompetencer, uddannelse og forskning, vækst i erhvervslivet og udvikling af nye vigtige offentlige ydelser. Dette vil give en langt større samfundsmæssig gevinst.

Det er endvidere flertallets opfattelse, at en øget anvendelse vil fremme private investeringer i infrastrukturen.

Det skal understreges, at der ikke er tale om, at 20 procent af befolkningen er afskåret fra at bruge de nye muligheder. Flertallets målsætning indebærer, at mindst 80 procent af alle danske husstande og virksomheder i 2013 bør have adgang til hastigheder på 50 Mbit/s downstream og 10 Mbit/s upstream. Endvidere bør alle – eller næsten alle – i 2013 have adgang til hastigheder på 10 Mbit/s downstream og 5 Mbit/s upstream. Disse hastigheder muliggør anvendelse af langt de fleste tjenester, der er kendskab til i dag.

Flertallets målsætning er således ikke en hindring for en hurtig ibrugtagning af de mange muligheder, der vil være en afgørende faktor i udviklingen af Danmark til et egentligt højhastighedssamfund. Dette er først og fremmest en udfordring af beslutningskraften i det offentlige.

## 9 Oversigt over baggrundsmateriale

### I højhastighedskomiteens arbejde er indgået følgende materiale:

(der er indsat links til tekster, som er frit tilgængelige. Alle links var aktive den 16. december 2009)

Benkler, Yochai et al. (2009) A review of broadband Internet transitions and policy from around the world. Draft Report October 2009. Berkman Center, Harvard University

[http://www.fcc.gov/stage/pdf/Berkman\\_Center\\_Broadband\\_Study\\_13Oct09.pdf](http://www.fcc.gov/stage/pdf/Berkman_Center_Broadband_Study_13Oct09.pdf)

Caio, Francesco (2009): The Next Phase of Broadband UK: Action now for long term competitiveness. Review of Barriers to Investment in Next Generation Access. Department for Business, Enterprise & Regulatory Reform

<http://www.berr.gov.uk/files/file47788.pdf>

CapGemini (2009): The User Challenge: Benchmarking The Supply Of Online Public Services. EU-Kommissionen.

[http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov\\_benchmark\\_2007.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/benchmarking/egov_benchmark_2007.pdf)

CEDI (2009): Fra 7 til 70 – bud på udviklingen af den digitale borgerservice i Danmark

[http://www.kmd.dk/irj/go/km/docs/wpcccontent/Cross-Site%20Content/Tekster/7-70\\_CEDI.pdf](http://www.kmd.dk/irj/go/km/docs/wpcccontent/Cross-Site%20Content/Tekster/7-70_CEDI.pdf)

CIO Innovation Forum (2009): Det digitale skabersamfund – en ny digital dagsorden for Danmark. Computerworld og Dansk IT

[http://www.dansk-it.dk/upload/web\\_292265\\_cio.pdf](http://www.dansk-it.dk/upload/web_292265_cio.pdf)

Cisco Systems (2009): Hyperconnectivity and the Approaching Zettabyte Era

<http://www.silicon.com/white-papers/internet-and-web/2009/08/05/hyperconnectivity-and-the-approaching-zettabyte-era-60642436/#>

Codagnone, Cristiano (red.) (2009): Vienna Study on Inclusive Innovation for Growth and Cohesion: Modelling and demonstrating the impact of eInclusion. EU-Kommissionen

[http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/einclusion/library/studies/eco\\_impact/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/library/studies/eco_impact/index_en.htm)

Danmarks Statistik (2009): Befolkningens brug af internet 2009.

<http://www.dst.dk/pukora/epub/upload/14039/it.pdf>

Danmarks Statistik (2009b): Forskning og udvikling i erhvervslivet 2007.

<http://www.dst.dk/nytudg/13183>

Danmarks Statistik (2009c): Forskning og udvikling i den offentlige sektor 2007.

<http://www.dst.dk/nytudg/13182>

Danmarks Statistik (2009d): Forskning og Udvikling i IKT 2007.

[http://www.dst.dk/upload/microsoft\\_word\\_-\\_forskning\\_og\\_udvikling\\_i\\_ikt\\_2007\\_002.pdf](http://www.dst.dk/upload/microsoft_word_-_forskning_og_udvikling_i_ikt_2007_002.pdf)

Danmarks Statistik (2009e): Danske virksomheders brug af it 2008.

[http://www.dst.dk/upload/danske\\_virksomheders\\_brug\\_af\\_it\\_-\\_2008\\_%C3%A5rpublikation\\_001.pdf](http://www.dst.dk/upload/danske_virksomheders_brug_af_it_-_2008_%C3%A5rpublikation_001.pdf)

Danmarks Statistik og IT- og Telestyrelsen (2007): Nøgletal om informationssamfundet Danmark 2007 – internationale tal

<http://www.dst.dk/publikation.aspx?cid=12147>

Dansk Artist Forbund m.fl. (2009): Musikken spiller med. 15 anbefalinger til regering og Folketing

[http://www.koda.dk/fileadmin/user\\_upload/docs/MusikkenSpillerMed.pdf](http://www.koda.dk/fileadmin/user_upload/docs/MusikkenSpillerMed.pdf)

Dansk Center for Forskningsanalyse (2007a): Forskning og udviklingsarbejde i den offentlige sektor. Forskningsstatistik 2005.

<http://www.dst.dk/upload/off2005.pdf>

Dansk Center for Forskningsanalyse (2007b): Erhvervslivets forskning og udviklingsarbejde. Forskningsstatistik 2005.

<http://www.dst.dk/upload/er05.pdf>

Danske Energi (2009): Vision 2015 - 100 megabit til alle.

[http://www.danskeenergi.dk/~media/Fibernet/Vision\\_for\\_bredbaand09\\_03\\_2009.pdf.ashx](http://www.danskeenergi.dk/~media/Fibernet/Vision_for_bredbaand09_03_2009.pdf.ashx)

Det Digitale Råd (2009): På sporet af den digitale velfærd

[http://raadet.cedi.dk/file.axd?file=2009/11/Radet\\_1\\_rapport\\_online.pdf](http://raadet.cedi.dk/file.axd?file=2009/11/Radet_1_rapport_online.pdf)

Devoteam Consulting (2008): Evaluering af pilotforsøg med videomøder i domstolene

<http://www.domstol.dk/om/Nyheder/oevrigenyheder/Documents/Evalueringsrapport.pdf>

Domstoladministrasjonen (2007): Videokonferanseprosjektet i justissektoren. Evalueringsrapport. Norge

[http://www.domstol.no/upload/DA/Internett/da.no/Prosjekter%20%20utviklingstiltak/Evalueringsrapport%20Videokonf\\_lav.pdf](http://www.domstol.no/upload/DA/Internett/da.no/Prosjekter%20%20utviklingstiltak/Evalueringsrapport%20Videokonf_lav.pdf)

DREAM (Danish Research Centre on Advanced Media Materials) og Læremiddel.dk (Nationalt videncenter for læremidler) (2009): Digitale læringsressourcer i folkeskolen og de gymnasiale ungdomsuddannelser.

[http://www.dream.dk/files/pdf/rapport\\_laeringsressourcer.pdf](http://www.dream.dk/files/pdf/rapport_laeringsressourcer.pdf)

Economist, The (2009): Resilience amid turmoil – Benchmarking IT industry competitiveness 2009.

[http://global.bsa.org/2009eiu/study/2009\\_eiu\\_global.pdf](http://global.bsa.org/2009eiu/study/2009_eiu_global.pdf)

eEurope Advisory Group (2005): e-Inclusion: New challenges and policy recommendations.

[http://www.epractice.eu/files/media/media\\_764.pdf](http://www.epractice.eu/files/media/media_764.pdf)

EU-Kommissionen (2009): Meddelelse om EF-retningslinjer for statsstøttereqlernes anvendelse i forbindelse med hurtig etablering af bredbåndsnet. C 235/7

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:235:0007:0025:DA:PDF>

EU-Kommissionen (2009): Statusrapport om det indre europæiske marked for elektronisk kommunikation i 2008 (14. rapport). SEK(2009) 376

[http://ec.europa.eu/information\\_society/policy/ecommerce/doc/implementation\\_enforcement/annualreports/14threport/commda.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecommerce/doc/implementation_enforcement/annualreports/14threport/commda.pdf)

EU's formandskab (2008): Vienna "e- inclusion" ministerial conference conclusions. 2. december 2008.

[http://ec.europa.eu/information\\_society/events/e-inclusion/2008/doc/conclusions.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/events/e-inclusion/2008/doc/conclusions.pdf)

Højhastighedskomiteen

Side 110

EVA (2009): It i skolen.

<http://www.eva.dk/projekter/2008/it-i-folkeskolen/projektprodukter/it-i-skolen-erfaringer-og-perspektiver/download>

Ezell, Stephen, Robert Atkinson, Daniel Casastro og George Ou (2009): *The Need for Speed: The Importance of Next-Generation Broadband Networks*. The information Technology & Innovation Foundation

<http://www.itif.org/files/2009-needforspeed.pdf>

FCC (2009): Broadband Task Force Delivers Status Report. Pressemeddelelse.

[http://www.fcc.gov/openmeetings/2009\\_09\\_29-ocm.html](http://www.fcc.gov/openmeetings/2009_09_29-ocm.html)

FCC (2009): September Commission Meeting. Præsentation

[http://www.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2009/db0929/DOC-293742A1.pdf](http://www.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2009/db0929/DOC-293742A1.pdf)

Finansrådet (2009): Styrk produktivitet, konkurrenceevne og vækst.

Pressemeddelelse 6. oktober 2009

[http://www.finansraadet.dk/danish/menu/Nyheder\\_og\\_presse/pressemeddelelser/s-tyrkproduktivitetskongurrenceevneogvaekst.htm](http://www.finansraadet.dk/danish/menu/Nyheder_og_presse/pressemeddelelser/s-tyrkproduktivitetskongurrenceevneogvaekst.htm)

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2008): IKT - En undersøgelse af offentlig dansk forskning.

<http://www.fi.dk/publikationer/2008/ikt-en-undersogelse-af-offentlig-forskning/>

Forsknings- og Innovationsstyrelsen (2009): Ikt-anvendelse og innovationsresultater i små og mellemstore virksomheder.

<http://www.fi.dk/publikationer/2009/ikt-anvendelse-og-innovationsresultater/>

IT- og Telestyrelsen (2007): Strategisk eftersyn af telereguleringen

<http://www.itst.dk/regeringens-it-og-telepolitik/publikationer/strategisk-eftersyn-af-telereguleringen-1>

IT- og Telestyrelsen (2009): Det digitale Samfund 2009

<http://www.itst.dk/statistik/IT%20og%20Telestatistik/det-digitale-samfund/det-digitale-samfund-2009>

IT- og Telestyrelsen (2009): Telestatistik 1. halvår 2009

<http://www.itst.dk/statistik/Telestatistik/halvarsstatistik/2009/telestatistik-for-1-halvar-2009/resume-af-telestatistik-forste-halvar-2009/>

IT- og Telestyrelsen (2009): Økonomiske Nøgletal 2008

<http://www.itst.dk/statistik/Telestatistik/okonomiske-nogletal/okonomiske-nogletal-2008/presentation-af-okonomiske-nogletal-2008>

IT- og Telestyrelsen (2009); Bredbåndskortlægning 2009

<http://www.itst.dk/statistik/Telestatistik/Bredbandstatistik/bredbandskortlegning-1/bredbandskortlegning-2009/bredbandskortlegning-2009>

di Maio: Andrea (2009): Government in the Cloud: Much More Than Computing. Gartner

Højhastighedskomiteen

Side 111

Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling (2002): Oplæg til dansk it-forskningsstrategi

<http://vtu.dk/publikationer/2002/oplaeg-til-dansk-it-forskningsstrategi/oplaeg-dansk-it-forskningsstrategi.pdf>

Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling (2008): Open source-software i det offentlige

[http://www.itst.dk/arkitektur-og-standarder/publikationer/softwarepublikationer/open-source-software-i-det-offentlige/ITST\\_OSS\\_i\\_det\\_offentlige.pdf](http://www.itst.dk/arkitektur-og-standarder/publikationer/softwarepublikationer/open-source-software-i-det-offentlige/ITST_OSS_i_det_offentlige.pdf)

Mell, Peter and Tim Grance (2009): The NIST Definition of Cloud Computing. Version 15. National Institute of Standards and Technology

<http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>

Nielsen Company, The (2009): The State of the Video Gamer. PC Game and Video Game

Console Usage. Fourth Quarter 2008

[http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wp-content/uploads/2009/04/stateofvgamer\\_040609\\_fnl1.pdf](http://blog.nielsen.com/nielsenwire/wp-content/uploads/2009/04/stateofvgamer_040609_fnl1.pdf)

OECD (2009): The Role of Communication Infrastructure Investment in Economic Recovery. DSTI/ICCP/CISP(2009)1/FINAL

<http://www.oecd.org/dataoecd/4/43/42799709.pdf>

Oxford, University of og Universidad de Oviedo (2009): Broadband Quality Score – A global study of broadband quality. Cisco.

<http://www.slideshare.net/ceobroadband/broadband-quality-study-2009-press-presentation-final>

Péronard, Jean-Paul og Flemming Just (2008): Bredbåndets betydning for den regionale udvikling. Syddansk Universitet

<http://www.sdu.dk/~media/C33D999EFA6A48918EC736773CFD7DAA.ashx>

Péronard, Jean-Paul og Flemming Just (2008): Bredbåndsteknologi i landdistrikterne. Syddansk Universitet  
<http://www.sdu.dk/~media/495C2BF0CB5149E3B6F54151608E6B28.ashx>

PricewaterhouseCoopers (2009): Global Entertainment and Media Outlook 2009-2013

Rambøll Management Consulting (2009): IT i Praksis 2009

Regeringen (2008): Bæredygtig transport – bedre infrastruktur  
[http://www2.htk.dk/Byraadscenter/5\\_spor/Regeringens\\_trafikplan.pdf](http://www2.htk.dk/Byraadscenter/5_spor/Regeringens_trafikplan.pdf)

Robertson, Bruce (2009): Top Five Cloud-Computing Adoption Inhibitors. Gartner

Teknologisk Institut (2009): Analyse af potentielle samfundsøkonomiske effekter ved båndbredskrævende telemedicin. Notat  
[http://www.abtfonden.dk/Om\\_Fonden/~media/Publikationer/Imported/2009/Rapport%20fra%20Teknologisk%20Institut%20om%20Telemedicin/Teknologisk\\_Institut\\_Analyse\\_af\\_potentielle\\_samfundsoekonomiske\\_effekter\\_ved\\_baandbredskr\\_aevende\\_telemedicin%20pdf%201.ashx](http://www.abtfonden.dk/Om_Fonden/~media/Publikationer/Imported/2009/Rapport%20fra%20Teknologisk%20Institut%20om%20Telemedicin/Teknologisk_Institut_Analyse_af_potentielle_samfundsoekonomiske_effekter_ved_baandbredskr_aevende_telemedicin%20pdf%201.ashx)

Højhastighedskomiteen

Side 112

Undervisningsministeriet (2008): Tal der taler 2007 – Uddannelsesnøgletal 2007.  
<http://pub.uvm.dk/2008/taldertaler/helepubl.pdf>

US Broadband Coalition (2009): Report on a National Broadband Strategy  
[http://www.baller.com/pdfs/US\\_Broadband\\_Coalition\\_Report\\_9-24-09.pdf](http://www.baller.com/pdfs/US_Broadband_Coalition_Report_9-24-09.pdf)

World Economic Forum (2009): The Global Information Technology Report 2008–2009  
<http://www.weforum.org/en/initiatives/gcp/Global%20Information%20Technology%20Report/index.htm>

Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Aktuel analyse. Dansk og international produktivitet  
<http://www.oem.dk/graphics/oem/Publikationer/Publikationer/2007/AktuelAnalyse%2030%2004%2007.pdf>

Økonomi og Erhvervsministeriet (2009): Danmark i den globale økonomi. Konkurrenceevneredegørelse 2009.  
<http://www.konkurrenceevne.dk>

### **Højhastighedskomiteen har som led i sit arbejde fået udarbejdet en række notat og rapporter:**

CEDI (2009): Potentialer for offentlige indholdstjenester. Rapport udarbejdet for Højhastighedskomiteen

Elbak, Anders og Per Andersen (2009): Potential Server and Datacenter CO2 Savings in Denmark. IDC. Rapport udarbejdet for Højhastighedskomiteen



Gartner (2009): Vurdering af fremtidens behov for bredbånd. Rapport udarbejdet for Højhastighedskomiteen

Heine, Kasper (2009): Notat om nedgravning af tomrør som tilknyttet kommunal virksomhed. Bender von Haller Dragsted. Notat udarbejdet for Højhastighedskomiteen

Lorentzen, Kjell og Vilfred Nielsen (2009): Problemstillinger vedrørende etablering af tomrør i forbindelse med gravearbejder mv. Carl Bro. Notat udarbejdet for Højhastighedskomiteen

**Upubliceret materiale som Højhastighedskomiteen har modtaget og fået indhentet:**

Indlæg fra det 7. møde i IKT-rådet - drøftelse af oplægget ”På vej mod ’Højhastighedssamfundet’, IKT-rådet

**Højhastighedskomiteen**

Side 113

Beskrivelse af Ønet, notat fra Torben Vestergård, Ønet

Fiber til alle i Det Digitale Midtsønderjylland og i Vejen Kommune (2009), Vejen Kommune

Notat fra Universitets- og Bygningsstyrelsen på baggrund af data fra den koordinerede tilmeldings sekretariat

Forsalg om etablering af et nationalt videotolkecenter, notat fra Dansk Energi

Nye EF-retningslinjer for statsstøttere glernes anvendelse i forbindelse med hurtig etablering af bredbånd, notat fra Dansk Energi

Statslig eller kommunal nedlægning af tomrør, notat fra Dansk Energi

Antal byggeansøgninger for antenner og master p.t. og i fremtiden, notat fra Telekommunikationsindustrien

Mastesvar til VTU, Telekommunikationsindustrien

TDC's opkøb af DONG fiber, Telenor

Oversigt over Højhastigheds-teknologier, IT-Branchens teleudvalg

E-læring og IT-støttet undervisning på LIFE, IT Learning Center

**Bidrag til Højhastighedskomiteens arbejde er modtaget fra følgende ministerier:**

Beskæftigelsesministeriet

Finansministeriet, herunder notat om ABT fonden

Forsvarsministeriet

Fødevareministeriet

Indenrigs- og Socialministeriet

Justitsministeriet

Klima- og Energiministeriet

Kulturministeriet

Miljøministeriet

Skatteministeriet

Sundhedsministeriet

Transportministeriet

Udenrigsministeriet

Undervisningsministeriet

Videnskabsministeriet

Økonomi- og Erhvervsministeriet

Højhastighedskomiteen

Side 114

**Fra Videnskabsministeriet er indhentet en række faktaark og notater:**

*Notater*

Notat om udvalgte landes bredbåndsstrategier

Bilag til notat om udvalgte landes bredbåndsstrategier

Notat om bredbåndsudviklingen i Danmark

Notat om højhastighedsbredbånd på småøer og i tyndt befolkede områder

*Faktaark*

Status for bredbånd i Danmark

Forskellige typer bredbånd

Investeringer i infrastruktur

Telepolitikken

Konkurrencesituationen på bredbåndsmarkedet

Om It- og telepolitisk redegørelse 2009

Creative Commons

Oversigt over Videnskabsministeriets IKT-relevante innovationsaktiviteter

Hvor meget hastighed har vi brug for? om rapporten "The Need for Speed"

Seneste tal for bredbåndsudviklingen

Hvad betyder bredbånd for økonomisk vækst og produktivitet?

Immaterielret ift. Netværksøkonomien

Informationssikkerhed

IT-uddannelser i Danmark optag og fuldførte

Grøn it

Status for den offentlige og private IKT-forskning

Netneutralitet

LRAIC og prisen på kobberprodukterne  
Den digitale dividende  
Regler vedr. fælles udnyttelse af teleinfrastruktur  
Faktaark om bredbåndsteknologier

**Højhastighedskomiteen**

Side 115