Innspill til ekomplan
29. juni 2015

IKT-Norge
Juni 2015

IKT NORGE

Tittel	Innspill til ekomplan
Dato og versjon	29.6.2015, endelig versjon.

Ekombransjens samlede innspill til regjeringens ekomplan er et samarbeid mellom IKT-Norge og bransjeaktører som i størrelse, omfang og geografisk tilhørighet gir et representativt bilde av mangfoldet av ekomaktører i det norske markedet.

Bidragsytere til innspillet har vært:

- Bredbåndsfylket Troms
- Broadnet
- Canal Digital Kabel
- Eidsiva Bredbånd
- Enivest
- Kabel Norge
- Lyse (Altibox)
- Sola Bredbånd
- TDC-Get
- Telenor Norge
- TeliaSonera

I tillegg har Harald Wium Lie og Amund Kvalbein (Nexia DA) bistått IKT-Norge med skriving av rapporten.

Innhold

1 INTRODUKSJON 4

2 STATUS I DAG 5
2.1 Verdikjede og industriell struktur 6
2.2 Behov for forutsigbarhet og fornying 7
2.3 Bransjens forslag til viktigste tiltak 10
Mer og bedre bruk av ekomtjenester 10
Bygge og fornye infrastruktur 10
Sikre og robuste nett 10

3 MÅL FOR EKOMSEKTOREN 11

4 MER OG BEDRE BRUK AV EKOMTJENESTER 15
4.1 Utnytt digitaliseringens muligheter 15
4.1.1 Oppfølging av det digitale førstevalget 15
4.1.2 Bedre IKT-kompetanse 16
4.1.3 Bedre offentlige innkjøp av IT- og ekomtjenester 16
4.1.4 Bedre bruk og forvaltning av felleskomponenter 17
4.1.5 Digitale velferdstjenester 17
4.2 God praksis for etablering av digitale tjenester 18
4.2.1 Bedre økonomi med standardiserte løsninger og etablerte nett 18
4.3 Forslag til tiltak 20

5 KONTINUERLIG UTBYGGING OG FORNYELSE AV EKOM INFRASTRUKTUR 21
5.1 En markedsdrevet og teknologinøytral strategi 23
5.2 Fjerning av kostnadsdrivende hindre 25
5.2.1 Et nasjonalt regime for framføringsveier 26
5.2.2 Tilgang til offentlige eiendommer og føringsveier 26
5.3 "Best practise" finansieringsordninger 27
5.4 Spektrumforvaltning og tilgang til mobile frekvenser 27
5.4.1 En begrenset naturressurs 28
5.4.2 Effektiv konkurranse 28
5.4.3 Redusert investeringsrisiko 29
5.4.4 Auksjonsformat 29
5.5 Trygghet og personvern: utfordringer og muligheter 30
5.6 Nettnøytralitet og likebehandling 31
5.6.1 Nettnøytralitet og åpne nett 31
5.6.2 Lik behandling av like tjenester og like selskaper 32
5.7 Ingen særskatter på ekombruk 33
5.8 Forslag til tiltak 35

6 REALISERING AV ROBUSTE OG SIKRE NETT 36
6.1 Trusler mot robusthet i ekomnett 37
6.2 Robusthet gjennom helhetlig og effektiv regulering 38
6.2.1 En forutsigbar regulering 39
6.2.2 En generell regulering 39
6.2.3 En teknologinøytral regulering 39
6.3 Robusthet som kriterium i offentlige anskaffelser 40
6.3.1 Vektlegge robusthet og sikkerhet ved offentlige innkjøp 40
6.3.2 Robusthetsveiledere for offentlige anskaffelser av ekomtjenester 40
6.3.3 Kreve flere uavhengige leverandører av ekomnett 40
6.3.4 Det offentlige som pådriver for robuste datasentere 40
6.4 Kartlegging og målrettede tiltak 40
6.5 Forslag til tiltak 41

KILDER 42

1 Introduksjon

Dette dokumentet er IKT-Norge sitt innspill til regjeringens ekomplan på vegne av den norske telebransjen. I samarbeid med våre medlemmer har vi jobbet fram ideer, strategier og tiltak som vil bidra til at Norge forblir en av verdens ledende ekomnasjoner. Vi håper vårt innspill vil være et viktig bidrag til regjeringens arbeid.

Vi er på god vei inn i den digitale tidsalder. Nye ekomtjenester og mer bruk av dagens tjenester er viktige forutsetninger for vekst og velferd. Samtidig krever denne utviklingen at vår digitale infrastruktur makter å håndtere økende datatrafikk på en effektiv og trygg måte. Viktigheten av gode ekomtjenester har blitt understreket gjentatte ganger også av regjeringens medlemmer:

" I regjeringsplattformen skriver vi at god infrastruktur er en grunnpilar i et moderne samfunn, og regjeringen vil gjøre dette til en konkurransefordel for Norge. Det gjelder også infrastrukturen for elektronisk kommunikasjon."

Samferdselsminister Ketil Solvik Olsen. Pressemelding 17.3.2015

Som et høykostnadsland må Norge ha høye ambisjoner på ekomområdet for å beholde konkurransekraft og velferdsnivå. Vårt forslag til visjon for ekomstrategien er derfor «Verdensledende tilbud om ekomtjenester og ekomnett». Den norske IKT-bransjen har i godt samspill med myndighetene klart det før.

Stortinget har tatt et viktig initiativ ved å be om en ekomplan som inneholder tiltak og strategier for bedre, raskere og mer robuste nett. Regjeringens ekomplan vil sammen med en oppdatert Digital Agenda spille en sentral rolle i arbeidet med å sikre at Norge utnytter digitaliseringens muligheter på en god og effektiv måte. Kvaliteten på innholdet og gjennomføringen av ekomplanen vil ha viktige implikasjoner for næringsliv, utdanning, kommunereform, helse, tilgang til offentlige tjenester og mye mer.

2 Status i dag

Til tross for en utfordrende topografi og mye spredt bebyggelse har norske husstander og virksomheter allerede et av verdens beste tilbud om ekomtjenester.

For det første er dekningsgraden på mobile og kablede nett høy. Rundt 99,98 % av Norges befolkning har mobildekning hjemme. Dekningen er 75 prosent for bredbånd over 30 Mbit/s, mens for bredbånd med minimum 100 Mbit/s er dekningen 69 prosent.. Dekningen er tilnærmet 100 prosent for hastigheter opp til 10 Mbit/s.. Tilbudet om nett med høyere kapasiteter er høyt og kan sammenliknes med Danmark som har en betydelig enklere topografi å forholde seg til. Norge har flere fiberkunder enn Tyskland og Storbritannia til sammen [1].

Viktige begreper

Ekom: Kommunikasjon ved bruk av et elektronisk kommunikasjonsnett (ekomnett).

Ekomnett: System for transport av elektronisk kommunikasjon, f.eks. mobilnett, fibernett, kobbernett, Kabel-TV-nett.

Ekomtjeneste: Tjeneste som innebærer formidling av signaler i ekomnett, f.eks TV, tale, internett.

Ekomtilbyder: Virksomhet som tilbyr bruk av ekomnett eller ekomtjeneste, f.eks. Telenor, Telia Sonera Norge, Get , Altibox, Enivest, Sola Bredbånd.

Digitale tjenester: omfatter både OTT-tjenester og elektroniske kommunikasjonstjenester.

Internettaksesstjenester (IAS): Tjenester som gir tilgang til internett.

I tillegg har norske ekomtilbydere vært tidlig ute med å introdusere nye teknologier i sine nett. Eksempelvis ble det første 4G mobilnettet i verden lansert i Norge, og norske ekomtilbydere var blant pionérene innenfor fibernett til husholdninger.

Videre er norske husholdninger og virksomheter ivrige brukere av ekomnett. Rundt 70 % av husstander som har mulighet til å koble seg til et høykapasitets bredbåndsnett har faktisk gjort det. Dette er et markert høyere kundeopptak enn hva som er vanlig i andre land. Vi ser den samme tendensen innenfor bruk av mobile tjenester også.

Det finnes en rekke årsaker til dette, men det er klart at norske myndigheter har spilt en vesentlig og positiv rolle i realiseringen av norske ekomnett. Det er særlig tre faktorer som norske myndigheter har hatt suksess med: Norges ekomstrategi har i stor grad vært forutsigbar, teknologinøytral og markedsdrevet.

Behov for lovgjennomgang

Den nye digitale virkeligheten har gitt stadig større mangfold av aktører og tjenester. En voksende del av tilbudene som før ble dekket av ekomtilbyderne alene, tilbys nå på måter som faktisk ikke faller inn under det eksisterende ekomregelverket. Likevel leveres det på denne måten stadig flere tjenester som erstatter eller direkte konkurrerer med eksisterende tjenester. Samfunnet bygger i økende grad på funksjonaliteten til disse tjenestene. Lovverket bør derfor nå vurderes i lys av den rivende utvikling i tjenester og framføringsløsninger som benyttes. Verdien av internettaksessen og de tjenester og innhold som tilbys via denne, har likevel aldri vært større i vårt samfunn. Dette er det naturlig å reflektere i lovverket.

Forutsigbarhet og stabilitet

Norsk ekompolitikk har med få unntak vært lojal mot internasjonale standarder for teknologisk og regulatorisk utvikling. Mange opplever derfor Norge som et trygt land for investeringer i ekomnett. Dette er særlig viktig siden utbygging av ekomnett er langsiktige investeringer. I løpet av de siste årene har Norge tiltrukket seg ekominvesteringer på flere titalls milliarder kroner.

Teknologinøytralitet

Norsk ekompolitikk har i liten grad spesifisert hvilke teknologier eller aksessmetoder som skal brukes for å levere ekomtjenester. Slike beslutninger har oftest vært overlatt til utbyggere som har bedre forutsetninger for å ta teknologiske beslutninger enn hva som er tilfelle for offentlige organer.

Markedsdrevet

Utbygging av norske ekomnett har i stor grad vært finansiert av utbyggere som har hatt frihet til å velge egne utbyggingsområder, tjenester og forretningsmodeller. Både mobile og kablede nett er blitt bygget ut i et omfang som få trodde var mulig. Eksempelvis var 384 kbit/s standard hastighet for bredbåndskunder i år 2000. I dag er gjennomsnittlig kapasitet rundt 60 ganger høyere samtidig som prisene har vært stabile. På mange områder har norske ekomtilbydere tatt frem modeller for nettutbygging og tjenestesalg som i dag brukes i store deler av verden, og over hele landet finnes det sterke og velfinansierte ekommiljøer. Dette ville neppe vært tilfelle dersom myndighetene hadde detaljstyrt norsk ekomutvikling.

2.1 Verdikjede og industriell struktur

Basert på de overnevnte prinsippene har vi oppnådd gode ekomtjenester på en smart og kostnadseffektiv måte, og vi anser at disse prinsippene også bør ligge til grunn for Norges nye ekomstrategi. I løpet av de siste 10-15 årene har imidlertid det norske ekommarkedet opplevd store endringer.

Fra rundt 1970 og fram til tidlig 1990-tall var ekomnett og ekomtjenester i Norge, som i mange andre land, dominert av en statlig aktør. I løpet av 1980- og 1990-tallet gjennomførte Norge sammen med EU-landene en deregulering av telesektoren. Siden dette har det skjedd betydelige endringer innenfor industriell struktur og tjenestetilbud. Det er særlig to endringer som har vært viktige:

For det første er det etablert ny og alternativ infrastruktur som konkurrerer med Telenor. På mobilområdet har Telenor fått konkurranse fra TeliaSonera, Tele2 (nylig solgt til TeliaSonera) og ICE. Innenfor kablede nett er det etablert rundt 100 små og store nett over hele landet i løpet av de siste 15 årene. Dette har blant annet ført til at Telenors markedsandel på fiberbasert bredbånd er rundt 15 %. I tillegg er KabelTV-nettene oppgradert til såkalte HFC-nett som muliggjør toveis kommunikasjon og dermed salg av tilgang til internett. Rundt halvparten av norske husstander har i dag tilbud om internett over HFC-nett [2].

For det andre har det skjedd store endringer innenfor tjenesteproduksjon basert på ekomnett. I tradisjonelle telenett hadde nettoperatøren nasjonal kontroll over både nettdrift og tjenesteproduksjon. Eksempelvis var Televerket ansvarlig for både telenettet og produksjon av taletjenester. På mobilsiden var det lenge kun mobiloperatøren som leverte tjenester i form av SMS, tale, og nettverksdekning. I dag er dette ikke lenger tilfelle. De norske mobiloperatørene var pionerer innenfor mobile innholdstjenester. Gjennom det såkalte CPA-regimet fikk andre aktører mulighet til å produsere innholdstjenester som ble markedsført til mobiloperatørens sluttkunder. I mange år har CPA-tjenester hatt en årlig omsetning på over en milliard kroner

[3]. Det er imidlertid særlig tjenester levert over internett som har endret den industrielle strukturen. På internett kan hvem som helst etablere en tjeneste[1] som alle brukere kan få tilgang til uavhengig av lokasjon og uten at man samtidig bygger et eget nett. Dette har drevet en internasjonalisert verdikjede og kraftig tjenesteutvikling over tid, men det har samtidig introdusert nye dilemmaer rundt regulering av nettoperatører og innholdsleverandører[2]. Se omtale av dette i punkt- 5.6.2.

2.2 Behov for forutsigbarhet og fornying

Mens IKT-bransjen har gjennomgått store endringer siden 1990-tallet har det politiske grunnlaget og det regulatoriske regimet i hovedsak bestått. Disse reglene ble etablert i en periode hvor (a) et lite antall aktører kontrollerte ekominfrastruktur, og (b) tjenester ble utelukkende produsert av den som kontrollerer infrastruktur («vertikal integrasjon»).

Som vi har omtalt i kapittel 2.1, er situasjonen i dag annerledes. Det er derfor behov for å oppdatere det regulatoriske regimet i ekomsektoren og gjennomgå hvordan myndighetene best kan organisere dette arbeidet. Fremtidig regulering bør baseres på målsettinger og prinsipper som virker med (og ikke mot) teknologisk og markedsmessig utvikling. Kapittel 3 drøfter hvilke mål som vi anser bør gjelde for ekomsektoren.

Samtidig er forutsigbarhet og internasjonal harmonisering nøkkelord for en suksessrik ekom-strategi. Utbygging av infrastruktur for ekomtjenester er tunge og langsiktige investeringer. Det er vanlig å regne med tilbakebetalingsperioder på mellom 10 og 20 år for etablering av et telenett. Derfor er langsiktige og forutsigbare rammebetingelser grunnleggende viktig innenfor alle områder som har betydning for nettutbygging, drift og tjenesteproduksjon. I de siste årene har investeringer i det norske telemarkedet vært rundt 8 milliarder kroner per år. Til sammenlikning har statlig støtte til bredbåndsutbygging vært mellom 100 og 150 millioner per år. Med andre ord: norske ekomtilbydere investerer hver uke like mye som staten bruker gjennom et helt år.

De regulatoriske rammebetingelsene har som noen av sine viktigste formål å legge til rette for bærekraftig og effektiv konkurranse, samt å stimulere til næringsutvikling og innovasjon. Slike forutsetninger er nedfelt i de relevante EU-direktivene og i ekomloven, men må gjelde tilsvarende på alle regulatoriske nivåer, fra kommunale graveforskrifter til EU-direktiver. Vi anser at følgende momenter om rollefordeling og regulatoriske prinsipper bør hensyntas:

Nkom, Samferdselsdepartementet og konkurransetilsynet

Nasjonal Kommunikasjonsmyndighet (Nkom) definerer etter gjeldende regulering relevante produkt- og tjenestemarkeder og geografiske markeder. På bakgrunn av dette foretar Nkom markedsanalyser i disse markedene og utpeker tilbydere med sterk markedsstilling som skal reguleres. Der Nkom finner at regulering er nødvendig, er det viktig at denne er forutsigbar, konsekvent og tydelig, og at den blir fulgt opp, slik at den blir effektiv, i samsvar med de målsettingene som myndighetene er pålagt gjennom lovgivningen. Et hovedprinsipp er at det ikke skal reguleres mer enn nødvendig, dvs. en minimumsregulering[3], og at reguleringen skal være forholdsmessig, dvs. ikke gå lenger enn nødvendig for å oppnå formålet. Men der

[1] Slike tjenester – f.eks. Facebook og Hotmail – er sjelden omfattet av begrepet «ekomtjeneste» siden de ikke innebærer formidling av signaler i ekomnett.

[2] Innholdsleverandører kalles ofte Over The Top-selskaper (OTT)

[3] Minimumsregulering innebærer også at når Nkom har flere alternative virkemiddel som er like godt egnet til å anvendes på et foreliggende problem/svikt i markedet, så skal det virkemidlet som er minst inngripende anvendes.

myndighetene bestemmer seg for å regulere, må tiltakene gjennomføres på en forutsigbar, balansert og transparent måte.

Selv om Norge har hatt suksess med utbyggingen av digital infrastruktur så langt, betyr ikke dette at det ikke har vært hindringer underveis. Uklarheter i regelverket har ført til konkurranseutfordringer blant ekomtilbyderne som igjen har medført en rekke klagesaker, og i mange tilfeller har saksbehandlingen til Nkom og Samferdselsdepartementet (SD) tatt svært lang tid. Både EUs rammedirektiv og ekomloven fastslår at klagesaker skal avgjøres innenfor en frist på 4 måneder, mens det i praksis har tatt helt opp til 48 måneder før en endelig avgjørelse er fattet. Slike overskridelser har trolig skadet konkurransen mellom ekomtilbyderne og dermed påvirket tilbudet til sluttbrukere.

Uklarheter i regelverket og uenighet om formålsbetraktninger og forståelsen av regelverket har skapt regulatorisk usikkerhet. Dette har trolig vært negativt for konkurransen. Telemyndighetene bør søke å opptre med større grad av klarhet og forutsigbarhet. Uklarheter i forståelsen av regelverket bør søkes unngått ved etableringen av regelverket slik at en unngår langvarige klageprosesser i enkeltsaker og avgjørelser basert på myndighetenes frie skjønn. Et eksempel er begrepene «forsvarlig sikkerhet» og «nødvendig beredskap» i ekomloven (ekoml. § 2-10). Tilsynsmyndigheten ønsker her ikke å definere begrepet for til enhver tid ha mulighet til å justere minimumskravene, noe som gjør det svært uforutsigbart for ekomtilbyderne å forholde seg til dette kravet.

Det er viktig at rollefordeling mellom Nkom og andre myndigheter avklares. Nkom har selv beskrevet fremtidige ansvarsområder for sin virksomhet [4] som griper inn i eller overlapper andre myndigheters etablerte ansvarsområder. Dette gjelder forhold som «cybersikkerhet», personvern og forbrukerveiledning. På disse områdene finnes det allerede offentlige organer. Et slikt overlappende myndighetsansvar vil kunne føre til ukoordinerte og motstridende pålegg på ekomtilbyderne. Det gir eksempelvis liten mening at både SSB og Nkom skal samle inn data om antall bredbåndsabonnementer. Slike dobbeltroller skaper dobbelt arbeid for ekomtilbydere og usikkerhet omkring ansvar og faktaopplysninger.

Videre bør Nkoms være forsiktig med å spille flere roller innenfor samme saksområde. Et eksempel er bredbåndsutbygging hvor Nkom både er regulerende myndighet og forvalter av statlige utbyggingstilskudd. Her er det viktig at ansvarsområdene og rollefordelingen er tydelig og transparent. Nkom er også regulatør, rådgiver og kontrollør på ekomloven.

I tillegg er det uklarhet rundt finansiering av Nkom. I dag finansierer ekomtilbydere store deler av Nkom sine driftskostnader. En evt. utvidelse av Nkom sitt ansvar må ikke finansieres ved økte gebyrinntekter som vil drive prisnivå for forbrukere og gi ikke-regulerte tjenester (eksempelvis Skype og Facebook Messenger) en konkurransefordel.

I sum betyr de ovennevnte dilemmaene og usikkerhetsmomentene at diskusjonen om Nkom sitt nye mandat bør vente inntil ekomplanen og Digital Agenda er ferdigstilt.

Konkurransetilsynet går inn i enkeltsaker og treffer tiltak der markedet ikke fungerer slik man ønsker. Konkurransetilsynet godkjenner eller underkjenner oppkjøp og fusjoner, med sikte på å unngå for stor markedsmakt hos aktørene. Tilsynet kan også slå ned på konkurranseskadelig adferd når en aktør misbruker sin markedsmakt. Vi anser at det beste på sikt er et velfungerende konkurransetilsyn hvor rollefordelingen mot Nkom er godt avklart. Det er svært uhensiktsmessig at Nkom tar i bruk markedsreguleringsmekanismer som er delvis overlappende med hva som må etterleves konkurranserettslig. Det bør unngås at flere ulike regelverk og myndigheter regulerer de samme forholdene (jf. mobilområdet som er gjenstand for detaljert ettersyn fra både konkurranse- og ekommyndigheter).

Harmonisering med EU

Det bør ikke innføres noen form for særregulering av ekom i Norge på områder der generelle regler finnes og er tilstrekkelige. Norske aktører sloss om kapital fra andre markeder, og vi er helt avhengige av å ha konkurransedyktige investeringsbetingelser i vårt land for at suksessformelen vi har hatt til nå, også skal fungere i fremtiden. Dette regimet har ført til milliardinvesteringer i Norge, og det er viktig å sikre at dette fortsetter. Det er imidlertid eksempler på at norske myndigheter ønsker å gripe inn i etablerte forretningsmodeller og markedsstrategier, uten at dette kan begrunnes i en markedssvikt eller et konkurranseproblem. Forbrukerombudets utspill om å forby koblingssalg mellom tv og bredbånd ser ut til å være et særnorsk initiativ som kan påvirke framtidig utbygging. I slike saker bør det være et minstekrav at Forbrukerombudet gjør en analyse av konsekvensene av et slikt forslag.

I tillegg bør norske myndigheter jobbe proaktivt mot europeiske organer for å sikre at felleseuropeiske regler blir så gode som mulig. Europeiske myndigheter har også forstått at «Our current rules and legislation are unfit for the new industrial age» [5] og er for tiden i gang med en revisjon av «Connected Continent legislative package» [6]. I den forbindelse bør norske myndigheter jobbe for at det tas hensyn til at markedssituasjon er forskjellig i ulike EU- og EØS-land: Det norske markedet for ekomtjenester er på flere måter mer dynamisk enn hva tilfellet er i andre europeiske land.

Scheel-utvalget foreslo nylig en reduksjon i selskapsskatten fra 27 til 20 prosent. Om få år vil ikke 20 prosent være spesielt lavt i forhold til resten av Norden. For å opprettholde Norges posisjon som et attraktivt land for ekominvesteringer er det viktig at selskapsskattesatsen reduseres.

Nivået på skattemessige avskrivninger er viktig ved selskapenes vurdering av om det skal foretas en utbygging av bredbånd. Finansdepartementet avga i 1996 en uttalelse om at kabler og andre komponenter som inngår i telenettet skal anses som ett enkelt driftsmiddel og avskrives i saldogruppe d med 20 %. Denne uttalelsen har blitt lagt til grunn av selskaper som har bygget ut bredbåndsnett, og har blitt fulgt av ligningsmyndighetene i mange år.

I 2012 ble det publisert en avgjørelse fra ligningsmyndighetene om at blant annet kostnader til graving skulle ha lavere avskrivingssats (saldogruppe g med 4 %) , selv om gravingen er nødvendig for å legge kablene. Ved bredbåndsutbygging utgjør gravearbeider og framføringskostnader en stor del av utbyggingskostnaden. En slik omlegging av praksis vil derfor medføre at en vesentlig andel av investeringene i bredbåndsutbygging får redusert avskrivningssats, og at prosjekter som ellers er bedriftsøkonomisk og samfunnsøkonomisk lønnsomme blir utsatt eller ikke gjennomført. For å hindre at skjerpet beskatning reduserer utbyggingen av bredbånd i årene som kommer, er det viktig at Finansdepartementets uttalelse og tidligere ligningspraksis fra før 2012 blir lagt til grunn.

2.3 Bransjens forslag til viktigste tiltak

Under hvert av kapitlene 4, 5 og 6 har vi anført en rekke tiltak som vi mener bør inngå i regjeringens ekomplan. Tiltakene favner bredt og er viktige for å oppnå målsetninger om mer og bedre bruk av ekomtjenester, kontinuerlig utbygging og fornyelse av ekominfrastruktur, og realisering av robuste og sikre nett. Tiltakene er listet opp i sin komplette form under hvert av hovedkapitlene utover i rapporten.

Mer og bedre bruk av ekomtjenester

- **Digitalt førstevalg:** Myndighetene bør følge opp det digitale førstevalget aktivt og utvide nedslagsfeltet ved å tilrettelegge for en foroverlent og progressiv IT-kultur. Digitale løsninger skal velges der dette er mulig.
- **Ikke ensidig prisfokus**: Vektlegg brukerbehov, funksjonalitet, robusthet og sikkerhet fremfor et ensidig fokus på pris og teknologi ved innkjøp av IT- og ekomtjenester. Velg løsninger som bidrar til forenkling også av arbeidsprosessene.
- **Markedsdrevet og teknologinøytral strategi:** Dagens markedsdrevne og teknologinøytrale strategi for ekomsektoren bør videreføres. Unngå etablering av særnett, etablerte ekomnett vil kunne støtte alle relevante tjenester.
- **Like spilleregler:** Regulere ekomtjenester likeverdig uavhengig av tjenestens geografiske opprinnelse og selskapets kontoradresse. Særskatter på bruk av ekomtjenester må unngås.

Bygge og fornye infrastruktur

- **Nasjonalt framføringsregime:** Etabler et nasjonalt framføringsregime for å sikre kosteffektiv utbygging av mobil og fast ekominfrastruktur. Det må stilles krav om at offentlige virksomheter må tillate etablering av ekominfrastruktur til kostnadsorienterte priser for å kvalifisere til statlig støtte til bredbåndsutbygging
- **Smart bruk av offentlige tilskudd:** 10 % av avkastningen fra Infrastrukturfondet bør avsettes til digital infrastruktur. Det bør etableres ”Best Practice” løsninger for finansiering av ekominfrastruktur i ulønnsomme områder. Det må sikres at de offentlige støtteordningene bidrar til å finansiere restutbygging i ikke-kommersielle områder, med mål om å unngå et økende digitalt klasseskille.

Sikre og robuste nett

- **Sikkerhet og robusthet:** Myndighetene bør gjøre helhetlige vurderinger av kravene til robusthet i norsk infrastruktur, samt graden av offentlig finansiering, og sette inn særskilte, effektive tiltak der det anses som nødvendig. Robusthet i strømnett og ekomnett må ses i sammenheng. Vektlegg robusthet hos både leverandører, kunder og brukere gjennom overordnede myndighetskrav og robusthetsveiledere.
- **Klar ansvarsfordeling:** Etabler en klar ansvarsfordeling mellom ulike offentlige myndigheter og tilsyn.

3 Mål for ekomsektoren

Teknologisk utvikling spiller en nøkkelrolle for vekst og velferd. Innføringen av dampmaskiner var, bokstavelig talt, den drivende kraft bak den industrielle revolusjon. I Norge var elvene en viktig kilde til energi. Eksempelvis var Solli Brug ved Ågårdselva i dagens Sarpsborg kommune et av Nord-Europas største med 32 vannhjul i drift for å levere vannkraft til et tyvetalls oppgangssager. Da måtte sagbruksarbeiderne kunne like mye om vannhjul og kraftproduksjon som saging av tømmer, og sagbruk kunne bare etableres like ved fossefall. Utbygging av el-nett endret dette. Sagbruk og andre fabrikker kunne etableres overalt hvor det var tilgang til strømnett. I tillegg kunne maskinene på fabrikkene plasseres slik at produksjonsflyten ble logisk og effektiv. På denne måten kunne varer produseres rimeligere enn før, og konsekvensen ble en kraftig utvikling i vekst og velstand for hele samfunnet.

I dag er imidlertid tjenestesektoren langt viktigere enn før. I 1900 jobbet en av tre yrkesaktive i denne sektoren, mens andelen i dag er nesten 80 % [7]. For tjenesteproduksjon kan bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) muliggjøre en liknende produktivitetsøkning som innføring av elektrisitet gjorde for fysisk produksjon. Med bruk av nettskytjenester kan produksjon av IT-tjenester frakobles bruk av IT-tjenester, og vi kan oppnå en "sagbrukseffekt" hvor fagfolk i tjenesteytende sektor kan fokusere på tjenesteyting og ikke på egen IT-produksjon. Denne gevinsten kan tas ut i form av høyere tjenestekvalitet (flere "varme hender") eller lavere kostnad. Uansett vil gevinstene være betydelige. Den første rapporten fra produktivitetskommisjonen, fremlagt på nyåret 2015, peker på store utfordringer med tanke på norsk konkurransekraft, fremtidig demografi og omstillingsevne. I sitt videre arbeid bør kommisjonen også se mer på hvilken betydning IKT- og ekomnæringen har for vekst og utvikling av andre private næringer og offentlige tjenester.

En rapport fra IKT-Norge i 2013 [8] fant mange konkrete eksempler på hvordan digitale tjenester har forenklet og forbedret hverdagen til norske husstander og virksomheter: Altinn-tjenesten gjør at virksomheter kan bruke mindre tid på å fylle ut skjemaer og mer tid på å hjelpe kundene sine. Høyhastighets bredbånd reduserer behovet for fysisk transport og gjør at stadig flere kan jobbe hjemmefra på en meningsfull måte. Videokommunikasjon sikrer at oljearbeidere kan få tilgang til medisinsk personell på land og at fiskeoppdrettere kan samhandle med kunder over hele verden.

Videre pekes det i en rapport fra IKT-Norge (Maurseth, 2015) på flere studier hvor sammenhengen mellom bredbåndsutbredelse og økt BNP vekstrate undersøkes. Blant annet konkluderes det i en undersøkelse av Cherniz m. fl. (2011) at:

"*[] når bredbåndsutbredelsen øker med 10 prosent øker vekstraten for BNP per innbygger med 0,9 til 1,5 prosentpoeng over den perioden som undersøkes*".

En rekke internasjonale undersøkelser viser også at mer og bedre bruk av ekomtjenester bidrar positivt til vekst og velferd. Eksempelvis oppsummerte det anerkjente konsulentselskapet McKinsey [9] med at:

"[] there are some key insights that emerge from our research. This report finds that the Internet has delivered substantial economic growth and created jobs on a large scale. Internet maturity correlates with wealth creation, and we find that the Internet is, and will remain over coming decades, one of the biggest drivers of global economic growth."

I 2012 ble en ekspertgruppe på Columbia-universitetet i USA bedt av FNs internasjonale telekommunikasjonsunion (ITU) om å gjennomgå nesten 70 studier som vurderte sammenhengen mellom bredbånd og økonomisk vekst [10]. Deres konklusjon var følgende:

"First and foremost, the evidence is fairly conclusive about the contribution of broadband to GDP growth"

I 2015 gikk SSB gjennom en rekke studier om betydning av bredbånd i utviklede land i årene 2007-2014. I sammendraget til notatet [11] skriver forskerne at:

"Gjennomgående viser studiene at utbredelsen av bredbåndsinfrastruktur har hatt en positiv effekt på økonomisk vekst og produktivitet (spesielt når en kritisk masse av infrastruktur er på plass), samt på arbeidsmarkedsrelaterte forhold som jobbsøking og yrkesdeltakelse."

Basert på disse studiene er det ingen tvil om at et bedre tilbud om og mer bruk av robuste ekomtjenester vil drive store gevinster for norske husstander og virksomheter. Derfor anser vi at myndighetene bør ha tre mål for sin ekomstrategi:

Mål 1: Mer og bedre bruk av ekomtjenester (kapittel 4)

Norske myndigheter bør utnytte digitaliseringens muligheter. I løpet av de siste årene har Stortinget vedtatt endringer i flere lover og forskrifter for å støtte opp om en strategi for digitalt førstevalg. Det gjenstår imidlertid mye arbeid med oppfølging av dette: Regelverk må tilpasses en digital forvaltning og incentiver for bruk av digitale tjenester bør forsterkes. IKT-kompetansen må heves, særlig blant folk med ledelses- og innkjøpsansvar. Innenfor helsesektoren kan bedre IKT-tjenester spille en nøkkelrolle for å øke tjenestekvalitet på en kostnadseffektiv måte. Den nokså ensidige vektingen av pris ved utforming av offentlige anbudskonkurranser er lite innovasjonsfremmende og går ofte på bekostning av sikkerhet og robusthet i løsningene som skal leveres.

Digitale felleskomponenter som folkeregisteret og Altinn spiller en sentral rolle i nesten alle offentlige IT-tjenester. Det bør bygges sterke miljøer for forvaltning av disse. Videre må kostnaden for tilgang til felleskomponenter være lav eller gratis. Generelt er det viktig at sunne IKT-prinsipper etableres og tas i bruk.

Et viktig prinsipp er at ekomtjenester bør i størst mulig grad baseres på bruk av etablerte standarder og eksisterende nettverksinfrastruktur. Spesielt bør man søke å unngå etablering av "spesialnettverk" som ofte er svært kostbare og gir dårligere og mindre robuste tjenester på sikt.

Det er viktig å skille mellom nettnøytralitet og forretningsmodeller for ekomtilbydere. Den norske modellen for nettnøytralitet har fungert godt og har god mulighet til å fungere godt i tiden framover. Forretningsmodellene for utbygging og drift av nettverk er i stadig utvikling, og myndighetene bør være forsiktige med å regulere hvilke forretningsmodeller som norske ekomtilbydere skal bruke. Til nå er det lite som tyder på at den norske utbyggingsmodellen - hvor vertikalt integrerte nett spiller en viktig rolle - har vært skadelig: Tvert imot er dette en modell som har drevet høy utbygging og høyt kundeopptak uten stor bruk av offentlige midler.

Myndighetenes behov for overvåkning av ekomtjenester ved etterforskning av kriminalitet må være lovregulert. Prosessene for overvåkning må være tydelige og transparente, og rollefordelingen må være tydelig. Ekomaktørene skal ikke ha noen form for redaktøransvar for det innholdet som transporteres i nettene.

Det er viktig å sikre at tjenester som framstår som like for sluttbruker blir regulert på lik måte. Et slikt prinsipp bør gjelde for alle ekomtjenester uavhengig av hvilken teknologi som brukes for å produsere tjenesten.

Regulering som bidrar til å redusere bruk av ekomtjenester medfører et samfunnsmessig tap langt utover det som kan leses ut av ekomselskapenes regnskap. Derfor bør særskatter på ekombruk ikke innføres i Norge.

Mål 2: Kontinuerlig utbygging og fornyelse av ekom infrastruktur (kapittel 5)

Det finnes i dag et godt tilbud om ekomnett i Norge, men det er store forskjeller i tilbudet mellom tettsteder og grisgrendte strøk. Det er derfor stort behov for videre utbygging. Nye mobiltjenester – for eksempel innenfor velferdsteknologi - vil kreve økt flatedekning. I tillegg vil trolig det generelle kapasitetsbehovet fortsette å øke med mellom 30 % og 50 % per år. På stadig flere områder er tilgang til ekomnett kritisk viktig for å holde samfunnshjulene i gang.

Det er i dag høy aktivitet innenfor utbygging av ekomnett. Brorparten av dette finansieres uten noen form for offentlig støtte, og myndighetene bør jobbe hardt for å fjerne kostnadsdrivende hindre og sikre at det fortsatt finnes sterke incentiver til fortsatt utbygging.

Et nasjonalt regime for fremføring av bredbåndsinfrastruktur må etableres, hvor man sikrer forutsigbare vilkår for utbygging av ekominfrastruktur. Dette gjelder både et nasjonalt lednings- og graveregime, og en generell aksept for tilgang til offentlig eiendom ved etablering av ekominfrastruktur.

Norsk ekompolitikk har i stor grad vært forutsigbar, markedsdrevet og teknologinøytral. Dette har sikret store deler av landet et tilbud i verdensklasse på en samfunnsøkonomisk gunstig måte, og norske myndigheter bør videreføre dette som viktige ekomprinsipper.

En ”best practice” finansieringsordning bør etableres for å sikre mest mulig effektiv utbygging av ekominfrastruktur i kommersielt ulønnsomme utbyggingsområder.

Det er imidlertid liten tvil om at den kommersielle utbyggingen ikke vil gi et like godt tilbud til alle områder. Dette medfører en risiko for at et sterkere digitalt klasseskille oppstår. Myndigheter bør tenke nøye gjennom hvordan dette kan unngås. Sundvolden-erklæringen etablerte et Infrastrukturfond og sier tydelig at deler av avkastningen skal brukes til IKT-infrastruktur. I dette ligger det en stor mulighet for å øke utbyggingstakten i Norge kraftig.

Radiofrekvenser er en begrenset naturressurs, og konkurransen om å få tildelt frekvenser er stor. For en best mulig utnyttelse av frekvensressursene er det viktig at myndighetenes arbeid med harmonisering av frekvenser på tvers av landegrensene fortsetter, og i forlengelsen av dette frigjøre større andeler av spektrum til mobile formål.

Mål 3: Realisering av robuste og sikre nett (kapittel 6)

Dagens ekomtjenester er bedre, sikrere og mer robuste enn noen gang. Samtidig er viktigheten av dette høyere enn noen gang: Feil og utfall i ekominfrastrukturen får store økonomiske og praktiske konsekvenser for samfunn og enkeltmennesker, og kan sette liv og helse i fare i krisesituasjoner. Realisering av robuste og sikre nett bør derfor være et sentralt moment i regjeringens ekomplan. Arbeidet med robusthet og sikkerhet bør være bredt anlagt.

Det er rimelig å forvente at ekomnettene blir stadig mer robuste og pålitelige ettersom deres samfunnskritiske rolle blir tydeligere og forventningene til ekom stadig blir større. Samtidig vil det ofte oppstå situasjoner der samfunnets forventninger til robusthet ikke er forenlige med hva som er kommersielt lønnsomt, samt brukernes betalingsvillighet. I slike tilfeller må offentlige myndigheter vurdere å gå inn med særskilt støtte for å øke robustheten.

Reguleringen av robusthet og sikkerhet i ekomsektoren bør være forutsigbar og langsiktig. Det bør være klare ansvarsfordelinger mellom de ulike regulerende myndigheter, og arbeidet med å øke robusthet bør følge en helhetlig plan der det fokuseres på de mest kostnadseffektive tiltakene på tvers av de ulike samfunnssektorene. Valg av tekniske og organisatoriske løsninger for å oppnå robuste og sikre tjenester bør i størst mulig grad overlates til operatørene i samspill med deres kunder og samarbeidspartnere. Nettverks- og tjenesteeierne er i bedre posisjon enn noen andre til å vurdere hvilke tiltak som er best egnet til å oppnå de funksjonelle kravene på en effektiv måte.

Stabil og sikker tilgang til strøm er en forutsetning for robuste ekomnett. En stor andel av de store utfallene i ekomnettene skyldtes feil i strømtilførselen, og for fastnett var dette den viktigste feilkilden. Det er derfor viktig at robusthet i ekomnett og strømnett ses i sammenheng.

Like viktig som en effektiv regulering, er rollen det offentlige kan spille som en pådriver for sikre og robuste ekomtjenester gjennom en god politikk for innkjøp og anskaffelser. Robusthet og sårbarhet bør være et viktig kriterium ved valg av løsninger og leverandører til det offentlige.

Resten av dette dokumentet drøfter målsettingene i mer detalj og beskriver forslag til tiltak som vil bidra til å oppnå målsettingene.

4 Mer og bedre bruk av ekomtjenester

Det er solid dekning i nasjonal og internasjonal forskning for at ekomnett og ekomtjenester er en pådriver for vekst og produktivitet.

Ekomnett er ikke bare til nytte for IKT-næringen, men for en stor og økende del av samfunnsøkonomien.

4.1 Utnytt digitaliseringens muligheter

I produktivitetskommisjonens mandat heter det at: «Vekstevnen avhenger særlig av arbeidsinnsats og produktivitetsutviklingen.» Det er ingen tvil om at digitale verktøy har hatt og vil ha vesentlig betydning for norsk og internasjonal produktivitet. I verktøykassen for produktivitet er gode digitale tjenester kanskje det viktigste verktøyet.

I privat sektor sikrer markedsmekanismene og et høyt lønnsnivå stadig større bruk av ekomnett og tilhørende tjenester. Innenfor offentlig sektor finnes ikke slike drivere i like stor grad, og offentlig sektor har hatt lavere produktivitetsvekst enn hva tilfellet har vært i privat sektor. Resultatet er at vi har en strukturell utfordring innenfor offentlig sektor hvor kostnaden av offentlige tjenester stiger over tid som følge av at produktivitetsveksten er lavere enn i næringslivet, mens lønningene må holde følge. Derfor er det særlig viktig at ledere i offentlig sektor jobber aktivt for å utnytte digitaliseringens muligheter. De følgende kapitlene drøfter hva vi anser som de viktigste elementene i dette.

4.1.1 Oppfølging av det digitale førstevalget

Frostatingsloven fra ca. år 1260 slo fast at «med lov skal landet vårt byggjast, og ikkje med ulov øydast». I Norge var det lenge slik at «ulover» i form av gammeldags og destruktivt regelverk ofte «øyda» muligheter for bedre og billigere digitale tjenester. I løpet av de siste årene har imidlertid Stortinget vedtatt endringer i flere lover og forskrifter for å støtte opp om en strategi for digitalt førstevalg. Dette betyr at digital kommunikasjon skal være den primære kanalen for dialogen mellom innbyggere og offentlige virksomheter, og mellom næringsliv og offentlige virksomheter.

Det gjenstår imidlertid mye arbeid for å realisere det digitale førstevalget. Rapporten «Kartlegging av hindringer i regelverk for digital kommunikasjon» [12] fant i 2013 at «det meste av dagens regelverk er skrevet for saksbehandling på papir. Regelverket tar derfor i liten grad høyde for arbeidsprosessene i virksomhetene, og er ikke tilpasset den digitale forvaltningen.» Rapporten inneholder flere konkrete forslag til tiltak og forbedringer. Det er også slik at gevinster oppnås ikke gjennom investeringer i digitale løsninger alene, men gjennom endringer i arbeidsprosesser. Departementsråd Bjørn Inge Larsen i Helse- og omsorgsdepartementet uttalte i juni 2014 at: «Vi har digitalisert, men jobber allikevel som vi gjorde for 20 – 30 år siden.» Vi er trygge på at denne situasjonen gjelder for andre departementer og offentlige virksomheter også.

Det finnes effektive måter å stimulere digitaliseringen. Eksempelvis reduserte skatteetaten antall innleverte selvangivelser på papir med over 30 prosent når etaten fortalte at folk ikke ville få skatteoppgjør før tidligst i august hvis de leverte selvangivelsen på papir. Innføring av «analoge gebyrer» er en mer radikal måte å øke bruk av digitale verktøy, slik det for eksempel er gjort innen bank. Da København analyserte sine kostnader for publikumskontakt i ulike kanaler fant kommunen at personlig oppmøte koster rundt 80 kr mens tilsvarende kostnad ved bruk av digital selvbetjeningsløsning var 3 kr.

Videre finnes det viktige verdikjeder som ikke er digitalisert. Teknologirådet har nylig pekt på at fastleger kun får betalt ved fysisk oppmøte. Dette setter en effektiv stopper for

overvåkningstjenester som særlig kronisk syke pasienter kan ha stor nytte av. En smartere betalingsmodell for offentlige tjenester er derfor viktig for oppfølging av det digitale førstevalget.

Det finnes store økonomiske og miljømessige gevinster ved økt bruk av videokonferanser i stedet for fysiske møter. Der det er mulig, bør videokonferanser være førstevalget i stedet for reiser i offentlig sektor.

Men kanskje aller viktigst er å jobbe for en foroverlent og progressiv IKT-kultur. På andre områder i samfunnet har vi lært å leve bedre med ulike grader av risiko. Uten en slik holdning ville ingen tog gå og ingen veier bli bygd. Vi må få til dette for IKT-sektoren også: Vi må ikke la ønsket om at systemer skal fungere perfekt bli et hinder for å sette i gang nødvendige stegvise forbedringer.

4.1.2 Bedre IKT-kompetanse

På viktige områder innen offentlig sektor har Norge blitt hengende etter de ledende miljøer i bruken av IKT-løsninger. Dette er en betydelig utfordring: I en rapport fra 2014 [13] estimerte Helsedirektoratet at rundt 2.700 pasienter døde på norske sykehus i 2013 som følge av uønskede hendelser. Rapporten viser også til analyser som anslår at mellom 60 og 70 % av disse hendelsene kunne vært unngått ved bruk av bedre IKT-systemer. En forbedring av denne situasjonen vil kreve en rekke tiltak.

Mange norske utdanninger har et stort innslag av praksisbasert læring. Dette har trolig flere positive effekter, men samtidig er det en risiko for at denne typen opplæring er med på å sementere kulturer og arbeidsprosesser som ikke inkluderer stor bruk av digitale verktøy. For å balansere dette er det viktig at utdanningsinstitusjoner følger godt med på teknologisk utvikling og sikrer at studentene får oppdatert kunnskap om nye systemer og hvilke muligheter disse gir.

Det er imidlertid ingen tvil om at IKT-kompetanse og -forståelse på ledelsesnivå er en viktig forutsetning for å forbedre situasjonen. Derfor bør slik kompetanse inkluderes som en viktig faktor i rekruttering av ledere og innkjøpsansvarlige til offentlig sektor, og de som allerede er ledere må øke sin kompetanse.

4.1.3 Bedre offentlige innkjøp av IT- og ekomtjenester

Offentlig sektor i Norge står for rundt 45 % av brutto nasjonalprodukt. Siden vår offentlige økonomi er så stor blir offentlig innkjøpspolitikk tilsvarende viktig. Det finnes flere indikasjoner på at offentlig sektor har et betydelig potensiale for bedre innkjøpsstrategier innen ekomtjenester og andre områder som bygger på ekomtjenester. Eksempelvis pekte konsulentselskapet Gartner på at helsesektoren ikke opptrer samordnet med hensyn til videreutvikling og bestilling av ny funksjonalitet ved innkjøp av utstyr til sykehus.

Dersom anbudskonkurranser i offentlig sektor utformes slik at pris veier uforholdsmessig mye, er det lite innovasjonsfremmende og man kan gå glipp av besparelser på andre områder, ved at nye løsninger kan bidra til store prosessforbedringer.

Men det det er en balansegang mellom å etterspørre et nytt produkt som skal dekke et spesielt behov, og å detaljstyre teknologivalg og utforming på en slik måte at det ikke fremmer nyskaping og reell konkurranse om å finne de beste løsningene.

Det finnes imidlertid også eksempler på at offentlige virksomheter har benyttet den fleksibiliteten som faktisk ligger i regelverket for offentlige innkjøp. Gjennom de siste 15 årene har prosjektet «Det Digitale Agder» vært en pioner for smarte innkjøp av teletjenester og felles

finansiering av utbygging av ekomnett. Dette er et eksempel på hvordan større enheter kan bidra til bedre og mer effektive innkjøp

I årene framover vil behovet for robuste ekomtjenester bli enda tydeligere enn hva tilfellet er i dag. Kapittel 6.3 drøfter hvordan offentlige virksomheter kan og bør bruke robusthet som et kriterium i anskaffelser.

4.1.4 Bedre bruk og forvaltning av felleskomponenter

Felleskomponenter er byggeklosser som offentlige og private virksomheter kan dra nytte av når de utvikler sine digitale tjenester, og de spiller en sentral rolle i nesten alle offentlige IT-tjenester. DIFI definerer følgende data som felleskomponenter:

- Grunndata om virksomheter
- Grunndata om personer (Folkeregisteret)
- Grunndata om eiendom (Eiendomsregisteret)
- Altinn
- Felles infrastruktur for elektronisk identitet (eID)
- Digitalt kontaktregister
- Digital postkasse

Datakvaliteten i felleskomponentene er viktig for tjenestekvalitet. Derfor bør det bygges sterke miljøer for forvaltning av disse. Videre må kostnaden for tilgang til felleskomponenter være lav eller gratis. Det er meningsløst at offentlige virksomheter skal etablere dobbeltløsninger slik det finnes eksempler på i dag på grunn av høy pris for tilgang til felleskomponenter. Det mest fornuftige er trolig at felleskomponenter i hovedsak blir finansiert av statlige myndigheter slik at tilgang til denne blir kostnadsfri både når offentlige etater eller kommersielle aktører produserer eller leverer felleskomponenten.

Videre bør felleskomponenter støtte åpne standarder slik at fagsystemer enkelt og rimelig kan integreres mot disse. Dette krever også at tekniske spesifikasjoner er tilgjengelige.

4.1.5 Digitale velferdstjenester

Digitale velferdstjenester gjør det mulig å skape et enklere liv for innbyggerne – til en lavere kost enn i dag. På samme tid kan vi få en mer produktiv og innovativ offentlig sektor som leverer service av høy kvalitet. De kommende årene vil utsiktene til flere eldre og flere mennesker med kroniske sykdommer sette offentlig sektor under press for å finne nye og effektive måter å levere velferdstjenester på. Teknologisk utvikling har noen av svarene på disse utfordringene, fordi den kan hjelpe til med å levere velferd på nye og mer effektive måter. Slike løsninger kan spille en særlig viktig rolle i Norge på grunn av vår spredte bosetning og lange avstander. Digitale velferdstjenester vil kreve robuste og sikre løsninger. Dersom man skal få til en effektivitetsgevinst må man jobbe for å få på plass en nasjonal velferdsteknologisk infrastruktur. Kommunene bør sørge for en trygg og sikker infrastruktur når de skal levere digitale velferdstjenester til sine innbyggerne.

Det finnes flere sterke miljøer for digitale velferdstjenester i Norge. I samspill med disse bør norske myndigheter aktivt gripe nye muligheter til å nytenke velferd og gjøre livet lettere for folk. Imidlertid gjør digitalisering ikke seg selv. Overgangen vil kreve endringer i arbeidsflyt og organisering. Det er en stor utfordring hvor kompetanse og endringsvilje spiller viktige roller.

4.2 God praksis for etablering av digitale tjenester

Mange offentlige IT-tjenester fungerer godt. Lånekassens systemer og Altinn er gode eksempler på dette, og flere norske kommuner har tatt fram lokale tjenester med stor suksess. Det finnes imidlertid for mange offentlige IT-prosjekter som ikke har hatt suksess og som har fått stor oppmerksomhet i de siste årene. Dårlige og manglende IT-systemer reduserer produktivitet og IT-prosjekter som ikke leverer er bortkastede skattepenger som skaper et omdømmeproblem. Det er derfor viktig at kvaliteten i offentlige IT-prosjekter økes. Det er viktig at bestillere i stat og kommune bruker tilstrekkelige ressurser på å identifisere eget behov, gjøre seg kjent med leverandørene som finnes i markedet og utforme tilbudsgrunnlaget slik at alle gode forslag slipper gjennom og kan vurderes. Eksempler på gode prinsipper for utvikling av offentlige IT-systemer kan være:

- Start med brukeren og brukerens behov.
- Velg løsninger som bidrar til forenkling også av arbeidsprosessene, ikke bare den delen som er rettet mot brukerne.
- Bruk åpne og internasjonalt aksepterte standarder i så stor grad som mulig. Unngå særnorske løsninger.
- Bruk felleskomponenter der disse er tilgjengelige, og tilby rimelig tilgang til disse.
- Gjør IKT-prosjekter mindre og modulbaserte.
- Unngå prosjekter som varer i mer enn 24 måneder.
- Sørg for bedre tilgang til kompetanse i offentlige IT-prosjekter. Innføre en grense – eksempelvis på 100 millioner kroner – hvor offentlige IT-prosjekter må bruke en uavhengig ekspertgruppe eller få en form for godkjenning.

4.2.1 Bedre økonomi med standardiserte løsninger og etablerte nett

Det offentliges behov for ekomtjenester bør i størst mulig grad basere seg på bruk av etablerte standarder og eksisterende nettverksinfrastruktur. Spesielt bør man unngå etablering av ”spesialnettverk” bygget spesifikt for å løse et enkelt behov. Slike løsninger virker både fordyrende, og gir på sikt dårligere og mindre robuste tjenester.

En sterk trend gjennom de siste 20 årene er at stadig flere ekomtjenester produseres over generelle nettverk. Man snakker om en konvergens mot IP-protokollen som det bærende elementet i all elektronisk kommunikasjon. Denne standardiseringen gjør det mulig å produsere tjenester mer effektivt, men den har også klare fordeler med tanke på robusthet. Bruk av ens teknologier på tvers av nettverk gir øket fleksibilitet, mer konkurranse og større tilgjengelighet av kompetanse. Staten bør derfor i størst mulig grad unngå investeringer i spesialnett og spesialiserte løsninger for enkelttjenester.

Det finnes en rekke eksempler på spesialnett som er bygget med offentlige midler for å løse begrensede, spesialiserte oppgaver. Et slikt eksempel er satellittskyggenettet, som er bygget for å distribuere TV-signaler til husstander som ikke kan motta disse via satellitt eller det digitale bakkenettet. Dette nettet var svært kostbart å bygge, med en kostnad per husstand på om lag 192 000 kr [14]. I tillegg har nettet en beskjeden kapasitet og brukes kun til å distribuere NRKs kanaler. Et annet eksempel er Nødnett, der man er i ferd med å fullføre byggingen av et landsdekkende mobilnett til bruk av nødetater og andre med kritiske kommunikasjonsbehov. Felles for begge disse utbyggingene er at man har valgt spesialiserte løsninger eller smale standarder utviklet for en liten brukergruppe.

Dette har flere konsekvenser, hvor vi anser disse tre å være viktigst: For det første vil slike løsninger alltid bli dyrere enn mer standard løsninger, siden markedet er mindre. For det andre vil slike løsninger raskt bli utdaterte, siden de ikke nyter godt av den raske utviklingen som preger kommersielle ekomnett. For det tredje vil slike spesialnett over tid bidra til en lavere

robusthet i den norske infrastrukturen sett under ett. Dersom en rekke aktører med høye krav til robusthet bygger sin egen infrastruktur i stedet for å benytte eksisterende kommersielle nett, vil dette fjerne mye av grunnlaget for å øke robustheten i disse nettene.

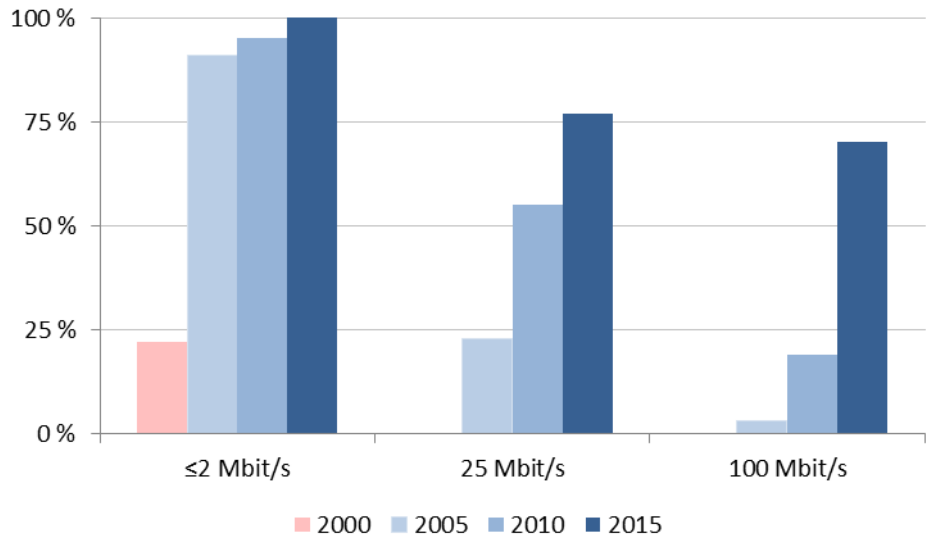
4.3 Forslag til tiltak

Med utgangspunkt i innholdet i kapitlet har vi listet opp de tiltakene vi mener er relevante og essensielle for å oppnå mer og bedre bruk av ekomtjenester:

1. Følg opp det digitale førstevalget aktivt og utvid nedslagsfeltet ved å tilrettelegge for en foroverlent og progressiv IT-kultur (etterleving av Digital Agenda); preferer digitale løsninger fremfor "analoge" løsninger der dette er mulig.
2. Identifiser og aktiver verdikjeder som ikke er digitalisert.
3. Vektlegg IKT-forståelse ved rekruttering av ledere, fagpersonell og innkjøpsansvarlige i offentlig sektor
4. Styrk og tilrettelegg relevant IKT- etterutdanning i offentlig sektor
5. Vektlegg IKT som profesjonsutdanning i utdanningsinstitusjoner
6. Vektlegg brukerbehov, funksjonalitet, robusthet og sikkerhet fremfor et ensidig prisfokus ved innkjøp av IT-og ekomtjenester
7. Fokuser på mål for etterspurt tjeneste fremfor hvilken teknologi som skal anvendes
8. Styrk forvaltningsmiljøene for felleskomponenter
9. Stimulere bruk av felleskomponenter ved å forenkle tilgang til disse og legge kostnadnivået på et rimelig nivå.
10. Gjennomfør en hensiktsmessig standardisering for tilgang til felleskomponenter
11. Velg løsninger som bidrar til forenkling også av arbeidsprosessene, ikke bare den delen som er rettet mot brukerne.
12. Bruk åpne og internasjonalt aksepterte standarder i så stor grad som mulig. Unngå særnorske løsninger.
13. Gjør IKT-prosjekter mindre og modulbaserte, unngå prosjekter som varer i mer enn 24 måneder.
14. Sørg for bedre tilgang til kompetanse i offentlige IT-prosjekter. Innføre en grense – eksempelvis på 100 millioner kroner – hvor offentlige IT-prosjekter må bruke en uavhengig ekspertgruppe eller få en form for godkjenning
15. Stimuler bruk av velferdsteknologi: En omfattende organisasjonsomstilling og nytenkning fra det offentlige er påkrevd dersom teknologiløsninger i helse- og velferdssammenheng skal ha effekt.
16. Unngå etablering av særnett, etablerte ekomnett vil kunne støtte alle relevante tjenester.

5 Kontinuerlig utbygging og fornyelse av ekom infrastruktur

Tilgang til ekomnett er en forutsetning for bruk av ekomtjenester. I løpet av de siste 15 årene har tilbudet om bredbånd i Norge blitt betydelig bedre, og utbyggingen framstår som imponerende når man tar hensyn til Norges utfordrende topografi og bosettingsmønster.



Figur 1. Tilbud om bredbånd, 2000 – 2015. Kilder: Telenor, Teleplan, Nexia

Utbyggingen av norske bredbåndsnett er imidlertid ikke ferdig. I praksis foregår det en kontinuerlig fornyelse av ekominfrastrukturen, fra fysiske kabler og nettverksteknologi til overgang til nye standarder som for eksempel IPv6.

Det er særlig tre faktorer som driver behovet for kontinuerlig utbygging og fornyelse av mobile og kablede nett:

For det første varierer tilbudet om ekomnett betydelig**.** Særlig er det stor forskjell i bredbåndstilbud mellom tettsteder og grisgrendte strøk. I tettsteder har mer enn 90 % et tilbud om høykapasitets bredbånd, mens tilsvarende dekning i spredtbygde strøk er 23 %. Dette kan føre til et digitalt klasseskille over tid.

Mobile vs. kablede nett

For ikke lenge siden var det et tydelig skille mellom mobilnett og fastnett: Mobilnett brukte radiosendere og antenner til å frakte teletrafikk mens fastnettene brukte kabler. I dag er forskjellene blitt mindre. Mobilnettene er i stadig større grad avhengige av fiberkabler for å frakte trafikk helt ut til sendestasjoner. Derfor er et velfungerende framføringsregime for kablede nett av stor betydning for tilbudet om mobile tjenester. I tillegg leverer ofte fastnettene trafikk til trådløse lokalnett som sluttbruker er koblet til.

For det andre vil nye mobiltjenester - særlig innenfor velferdstjenester - kreve bedre flatedekning enn hva tilfellet er i dag. Det foregår en betydelig tjenesteutvikling innenfor velferdsteknologi. Allerede i dag er det mulig for personer med diabetes, KOLS og hjertesvikt å gjennomføre hyppige og presise målinger hjemme. Slike tjenester vil øke livskvalitet (og i mange tilfeller redde liv) på en kostnadseffektiv måte. God mobildekning er imidlertid en forutsetning for at slike tjenester skal fungere bra. Flatedekning er ikke bare viktig for velferdstjenester: Et bedre ekomtilbud på tog og andre samferdselstilbud

vil kreve en kraftig oppgradering av norske mobilnett.

I tillegg vil nye tjenester drive store gevinster men de vil også kreve betydelig kapasitetsøkning. I løpet av de siste 25 årene har gjennomsnittlig kapasitetsøkning i bredbåndsnett vært mellom 30 % og 50 % per år. Det er ingen grunn til å tro at framtidig behovsvekst vil avvike vesentlig fra dette. Det er særlig to tjenester som peker seg ut som kapasitetskrevende: Videotjenester og nettskybasert filbehandling.

I årene fremover vil videotrafikk i bredbåndsnett vokse kraftig over hele verden. Det er tre viktige årsaker til dette: Flere skjermer (f.eks. nettbrett og Smart-TVer), flere videobaserte tjenester (som telemedisin, videomøter, NRK.no og Netflix), og økt båndbreddebehov per videostrøm. Det er sannsynlig at 4K-skjermer – med oppløsning som er fire ganger høyere enn dagens HD-skjermer – vil være en normal oppløsning for TVer i 2020. Dette vil trolig kreve minst 15 Mbit/s nedstrøms kapasitet per videostrøm, selv med nye kompresjonsmetoder.

Nettskytjenester er IT-tjenester hvor data lagres og prosesseres via et nettverk (oftest internett) på et annet sted enn der hvor brukeren befinner seg. Populære eksempler på dette er Facebook og Gmail hvor få eller ingen data lagres lokalt.

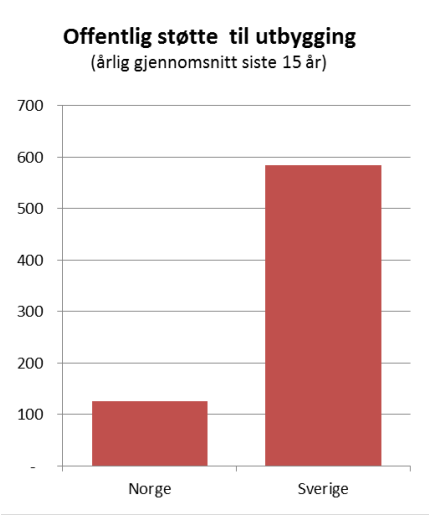
Bruk av nettskyen har mange fordeler. Det er effektivt, fleksibelt og oftest uavhengig av spesiell maskinvare eller lokasjon. I tillegg har nettskytjenester (eller vil i stor grad få) lavere kostnader og høyere kvalitet enn alternativene.

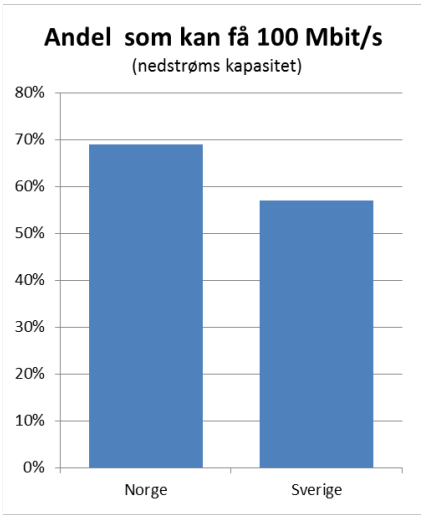
I årene framover vil en rekke brukere primært kjøre applikasjoner som er skapt for ”the cloud”. Slike tjenester har ofte en viktig mobil komponent og er generelt kapasitetsgjerrige. Men mange brukere – f.eks. arkitekter og ingeniører - vil også kjøre applikasjoner som krever overføring av store filer i løpet av kort tid og har tilsvarende høyt kapasitetsbehov.

Våre forslag til strategier for å fremme fortsatt utbygging av mobile og kablede nett beskrives i de neste kapitlene.

5.1 En markedsdrevet og teknologinøytral strategi

Norsk ekompolitikk har i stor grad vært forutsigbar, markedsdrevet og teknologinøytral. Dette har sikret store deler av landet et tilbud i verdensklasse på en samfunnsøkonomisk gunstig måte, og norske myndigheter bør videreføre dette som viktige ekomprinsipper. En sammenlikning av norsk og svensk bredbåndsutbygging illustrerer viktigheten av en markedsdrevet og teknologinøytral ekomstrategi.





Figur 2. Offentlig støtte til utbygging (NOK mill) og tilbud om 100 Mbit/s bredbånd.

I løpet av de siste 15 årene har svenske myndigheter subsidiert bredbåndsutbygging med store beløp. Den årlige støtten i Sverige har i gjennomsnitt vært opp mot SEK 600 millioner per år, mens tilsvarende tall i Norge har vært ca. NOK 125 millioner [16]. Dersom vi tar hensyn til at befolkningen i Sverige er rundt 77 % høyere enn i Norge ville en «befolkningsjustert» støtte i Norge vært ca. NOK 225 millioner – fortsatt betydelig lavere enn i Sverige[4]. Likevel er tilbudet om høykapasitets bredbånd høyere i Norge enn i Sverige: I Norge hadde 69 % av husstander tilbud om en 100 Mbit/s bredbåndsaksess i juni 2014 [2], mens samme tilbud i Sverige var rundt 61 % i oktober 2014 [17].

Denne forskjellen skyldes mange faktorer, men det er særlig to årsaker som skiller seg ut. For det første er fibernett i Sverige i betydelig grad anlagt i områder som allerede har tilbud om HFC/Kabel-TV. En slik overbygging kan ha gunstige effekter på konkurransen mellom tilbydere, men det framstår som lite fornuftig å sikre at noen husstander har tilbud om to høykapasitets nett mens mange ikke har et tilbud overhode. En årsak til denne overbyggingen er muligens at svenske myndigheter ikke har prioritert teknologinøytralitet i gjennomføring av sin ekom-strategi.

For det andre har den betydelige bruken av offentlige midler i svensk bredbåndsutbygging trolig drevet en kostnadsorientert utbygging grunnet et ønske om å få så mye utbygging som mulig for skattepengene. Siden investeringskostnaden per bolig er betydelig lavere i flerfamiliehus enn villaer har svensk støtte blitt kanalisert mot denne type av bygg. Slike bygg har imidlertid oftest et tilbud om HFC/Koaks allerede. I Norge har utbyggingen i stor grad vært

[4] Det er også andre faktorer som er viktige å ta med i en slik sammenlikning: Det er rimeligere å bygge i Sverige slik at man får mer utbygging for pengene, og svenske husstander bor i større grad i flerfamiliehus og i tettsteder. I tillegg var den norske støtten i mange år primært rettet mot virksomheter og ikke husstander. Alle disse faktorene teller til svensk fordel i en sammenlikning av offentlig støtte og tilbud om bredbånd i privatmarkedet.

markedsdrevet, og de fleste fiberutbyggere har investert mer i underbetjente villaområder enn i områder som allerede har et tilbud om alternative teknologier.

Med andre ord: Vi kan unngå dyre feilgrep ved å fortsette med en markedsbasert og teknologinøytral ekompolitikk med incentiver som fremmer investeringer i mobile og kablede nett. Eller som den danske produktivitetskommisjonen skrev i 2014 [18]: *«Produktivitetskommissionen anbefaler at fastholde de nuværende principper om, at den digitale infrastruktur udbygges på markedsvilkår, og at det offentlige som udgangspunkt ikke søger at fremme udbredelsen af bestemte teknologier fremfor andre.»*

Andre dyre feilgrep kan forhindres ved å unngå spesialnett som løser begrensede oppgaver. Slike nett, som på mange måter kan sammenliknes med utbygging av egne veier eller egne filer for en spesiell type trafikk, har begrenset bruksområde og ofte svært høye kostnader. Dette skyldes i hovedsak det enkle faktum at Norge har spredt bosetting og en svært utfordrende topografi. Figur 3 viser at Norge har i gjennomsnitt 2 400 innbyggere per basestasjon i nødnettet. Tilsvarende tall for Danmark er 11 000. Videre vet vi at antall basestasjoner er den klart viktigste kostnadsdriveren for et radionett. Da blir kostnaden per innbygger for nødnett betydelig høyere i Norge enn i andre land, og viktigheten av å unngå spesialnett i så stor grad som mulig enda større.

Land	Areal (km^2)	Befolkning (mill.)	Bef. Tetthet (pr. km^2)	Antall TETRA basestatsjoner	Innbyggere pr. basestasjon
Nederland	41.000	16,8	404	510	33.000
Danmark	43.000	5,5	128	500	11.000
Belgia	31.000	10,4	335	580	18.000
Norge	**324.000**	**5**	**15,6**	**2.100**	**2.400**
Finland	338.000	5,4	16	1.350	4.000
Sverige	449.000	9	20	1.800	5.000
Frankrike*	549.000	65	118	1.900	34.200
Storbritannia	244.000	61	250	3.500	17.400
Tyskland	357.000	82	230	4.400	18.600

Figur 3. Innbyggere per TETRA basestasjon. Kilde: Direktoratet for nødkommunikasjon.

5.2 Fjerning av kostnadsdrivende hindre

Føringsveier er det største kostnadselementet i utbygging av ekomnett. I kablede nett er framføringskostnaden mellom 60 % og 90 % av samlet utbyggingskostnad. Prisen på framføring varierer imidlertid vesentlig med ulike metoder, og forskjellige offentlige reguleringer spiller en vesentlig rolle i størrelsen på framføringskostnaden for det enkelte området. Regler for gravedybde på grøftene eller om kommunen tillater å bruke *mikrotrenching,* der kablene legges i et snitt i veien, har stor betydning for kostnadene.

En god illustrasjon på dette finner vi fra et eksempel i Finnmark. I 2008 fikk Øst-Finnmark som siste område i landet tilgang til fiberbasert transportnett. Telenor etablerte en sjøkabel langs Finnmarkskysten. I tillegg ble det etablert et 530 km strekk fra Alta til Tana Bru som kartet viser.

Figur 4. Ishavslink - Kart som viser fibertraséen fra Alta til Tana Bru

Framføringskostnaden ble rundt 110 kr per meter - tilsammen rundt 60 millioner kroner - takket være effektive gravemetoder og velvillige offentlige myndigheter. I andre deler av landet finnes langt strengere krav. Flere kommuner har vedtatt eller foreslått krav om minst 80 cm gravedybde. Et slikt krav vil ofte medføre en framføringskostnad på over 1000 kroner per meter. For Finnmark sin del ville det også betydd at fiberen over vidda til Tana Bru med all sannsynlighet aldri ville blitt realisert. Framføringskostnader på dette nivået gjør det bedriftsøkonomisk umulig å bygge kablede bredbåndsnett utenfor de mest tettbygde og attraktive områdene, og dermed øker presset for tilføring av offentlige midler. I tillegg vil de offentlige tilskuddene ikke rekke like langt på grunn av høye utbyggingskostnader.

Det finnes i dag en rekke kostnadsdrivende hindre som svekker og reduserer norsk ekom-utbygging. For å sikre videre utbygging bør norske myndigheter sikre et bedre framføringsregime, tilgang til offentlig infrastruktur og fornuftige insentiver til utbygging. På denne måten vil mange områder bli attraktive nok til å rettferdiggjøre en utbygging.

5.2.1 Et nasjonalt regime for framføringsveier

Det er et klart behov for konsistente og ensartede regler over hele landet som er basert på faglige og rasjonelle analyser av krav til etablering av infrastruktur og tilhørende avgiftsregime. Primært anser vi at Samferdselsdepartementet bør fastsette en nasjonal graveforskrift for bredbånd slik som regjeringens Sundvollen-plattform forutsetter. Dersom dette ikke er mulig bør Samferdselsdepartementet sikre at kommuner har incentiver til å benytte Vegdirektoratets veileder samt holde oversikt over hvilke regimer som gjelder i landets kommuner.

Et viktig incentiv er statlig støtte til utbygging av bredbåndsnett. Det bør innføres krav om at der det gis statlig støtte til bredbåndsutbygging må kommunale og fylkeskommunale reguleringer bruke Vegdirektoratets veileder for å kvalifisere til statlig støtte til bredbåndsutbygging.

5.2.2 Tilgang til offentlige eiendommer og føringsveier

Offentlige eiendommer og bygg har ofte en beliggenhet som gjør at det er viktig for ekom-leverandører å få tilgang til å sette opp utstyr der for å sikre gode tjenester. Manglende tillatelser eller urimelig høye leiekostnader kan i noen tilfeller hindre nødvendig utbygging.

På samme måte som bruk av Vegdirektoratets veileder bør være et krav for å frigjøre statlig støtte, bør SD kreve at offentlige virksomheter tillater etablering av ekominfrastruktur til kostnadsorienterte priser for å kvalifisere til statlig støtte til bredbåndsutbygging. Dette bør inkluderes i evaluering av søknader om støtte til bredbåndsutbygging. En slik evaluering bør også sikre at utbygging av mobile og kablede nett er en etablert del kommunale planprosesser.

Mange statlige virksomheter forvalter også viktige føringsveier. Særlig spiller Statens vegvesen, Jernbaneverket og andre sporvognselskaper viktige roller for bedre dekning langs veger og jernbanelinjer, og dermed for tilbudet om mobiltjenester på offentlig transport. Et produktivt samarbeid mellom statlige virksomheter og ekomutbyggere vil drive store gevinster. Myndighetene bør ta fram et rammeverk for hvordan deres underliggende etater skal samarbeide med ekomutbyggere. Et slikt rammeverk bør også ivareta utbyggernes behov for stabilitet og forutsigbarhet vedrørende hva som skjer med deres infrastruktur under framtidig anleggsarbeid langs framføringsveien. Eksempelvis har det vært utfordringer forbundet med å etablere ekominfrastruktur på bygninger som forvaltes av Statsbygg og eiendom eid av Opplysningsvesenets fond.

Like viktig som tilgang til føringsveier er kostnad for tilgang til føringsveier. Prisstrukturer og prisnivåer varierer betydelig mellom ulike kommuner. Mange kommuner har rettferdige og kostnadsorienterte gebyrer for tilgang til føringsvei, mens andre har et prisnivå som hindrer utbygging. Eksempelvis has en kommune i Rogaland nylig innført et gebyr som heter «Ivaretakelse av kabler» på mellom 200 og 500 kroner per meter. Dette er ofte like mye som selve gravingen koster. Bergen kommune har innført nye gebyr som mangedobler gravekostnadene, slik at utbyggingen her vil forsinkes og i mange tilfeller stoppe helt opp.

Sentrale myndigheter har gjort en solid og kunnskapsbasert jobb med strålingsproblematikk fra basestasjoner. Dette har vært, er og vil bli svært viktig for mulighetene til å bygge ut norske mobilnett. Det er viktig at dette arbeidet blir forstått og følges opp av lokale myndigheter.

5.3 "Best practise" finansieringsordninger

Den kommersielle utbyggingen av høykapasitets bredbåndsnett vil ikke alene kunne realisere regjeringens mål om 100 Mbit/s i hele landet. Gitt gode rammebetingelser for utbygging av fibernett i form av gunstige graveregimer og valgfrihet med hensyn til forretningsmodell anslår vi at potensialet for kommersiell dekning for 100 Mbit/s bredbåndsaksess er 80 - 90 % av husstandene over tid. Det betyr at selv om myndighetene sørger for rammebetingelser som gjør det gunstig å investere i høykapasitetsnett, vil det sannsynligvis være minst 10 % av norske husstander som ikke vil få tilbud om 100 Mbit/s dersom den kommersielle utbyggingen ikke kombineres med en offentlig tilskuddsordning for høykapasitetsutbygging i ikke-kommersielle områder.

En veldesignet støtteordning kan sikre høy utbygging med beskjeden bruk av statlige midler. Følgende prinsipper bør legges til grunn for støtte:

- Det må stimuleres til spleiselag som sikrer størst mulig effekt av offentlige støtteordninger. Norske operatører har allerede tatt fram «bygdefibermodeller» for samfinansiering av utbygging som fungerer godt i grisgrendte strøk.
- Støtte skal kun tilføres områder som ikke har og trolig ikke vil få et alternativt, kommersielt tilbud. Myndighetene bør ha god oversikt over slike områder. Ordningen bør i så liten grad som mulig innebære valg av teknologier eller forretningsmodeller, men likevel slik at investeringene er framtidsrettede og ikke utløser nye behov for statlige bidrag i samme område på kort og mellomlang sikt. Dette innebærer at det må gis garantier for at alle husstander, i områder som det søkes støtte om, skal kunne få bredbånd i løpet av kontraktsperioden.
- Kommuner som mottar støtte må
    - Følge nasjonale veiledere for føringsveier
    - Tillate etablering av ekom infrastruktur på offentlig eiendom til kostnadsorienterte priser
    - Inkludere utbygging av mobile og kablede nett i sine planprosesser.
    - Sikre at utbygging faktisk finner sted

I Sverige har man i lang tid hatt et eget fond for framføring av ekom infrastruktur. Sundvolden-erklæringen etablerer et Infrastrukturfond og sier tydelig at deler av avkastningen skal brukes til IKT-infrastruktur. I dette ligger det en stor mulighet for å øke utbyggingstakten i Norge kraftig. IKT Norge foreslår at 10 % av avkastningen fra infrastrukturfondet avsettes til digital infrastruktur.

5.4 Spektrumforvaltning og tilgang til mobile frekvenser

Radiofrekvenser er selve livsnerven i mobilbransjen. Eiere av mobilnett trenger tilgang på radiofrekvenser for å kunne gi mobildekning og kapasitet i nettet. Myndighetene har en viktig oppgave i å bestemme hvem som har rett til å utnytte frekvensene og kriteriene for slik utnyttelse. Mengden av tilgjengelig spektrum og vilkårene for tilgang er en vesentlig driver for kostnad, tjenestebredde og dekning i mobile nett. Det er dyrt å bygge nett i mange deler av Norge sammenlignet med andre land, og det er derfor ekstra viktig med tilgang til spektrum for å bøte på de høye utbyggingskostnadene. Forvaltningen av spektrum påvirker om vi fortatt kan ha lave priser til forbrukere og incentiver for fortsatt utbygging av mobil datakapasitet og dekning over hele landet.

I Norge vil det være behov for nytt spektrum for å støtte framtidig vekst i mobilbruk. Den raske veksten i etterspørselen etter radiospektrum øker betydningen av god spektrumforvaltning.

5.4.1 En begrenset naturressurs

Frekvenser er en begrenset naturressurs. Frekvensene blir ikke brukt opp, eller forsvinner, men kapasiteten er begrenset og konkurransen om å få tildelt frekvenser er stor.

Både på grunn av at ulike terminaler (f eks mobiltelefoner) støtter ulike frekvenser og fordi det kan oppnå forstyrrelser i grenseområdene er det viktig at bruken av frekvenser er harmonisert mellom land. Norske myndigheter bør fortsette sin strategi for harmonisering gjennom tildeling av frekvenser i henhold til internasjonale avtaler.

En slik strategi vil øke forutsigbarhet for operatørene som er viktig for å attrahere investeringer til bransjen og tilhørende tjenesteutvalg for norske mobilbrukere. Det er helt avgjørende at tildeling av viktige bånd ikke forsinkes. Norske myndigheter bør også arbeide internasjonalt for å få en større andel av spektrum satt av til mobile formål.

Arbeidet med allokering av 700MHz-båndet etter utløp av NTVs konsesjonsperiode må igangsettes straks. I denne sammenhengen må det også hensyntas spørsmålsstillinger knyttet til sameksistens i UHF-båndet mellom mobilt bredbånd og andre kommunikasjonstjenester som opererer i dette frekvensbåndet, samt brukerutstyr som kan forstyrres av stråling fra basestasjoner eller mobilt terminalutstyr.

(https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/public-consultation-lamy-report-future-use-uhf-tv-broadcasting-band)

5.4.2 Effektiv konkurranse

Vi bor i et land med relativt lav og spredt befolkningstetthet og krevende geografi, se figur 3. Netteierne investerer likevel milliardbeløp i mobilnettene. Forutsigbare og objektive kriterier for tildeling av frekvenser er viktig for å sikre fortsatt investeringsvilje. I Norge har vi erfaring gjennom mange år med jevnlige tildelinger og auksjoner av frekvenser i internasjonale mobilbånd.

I tiden som ligger foran oss er det åpenbart at mobilt bredbånd vil være den raskest voksende bredbåndsplattformen, blant annet fordi betydelige frekvensressurser vil bli frigjort til dette formålet. Det er derfor viktig at myndighetene jobber for en effektiv og bærekraftig konkurranse i mobilmarkedet.

Radiospektrum må forvaltes for å sikre at verdien av frekvensressursene realiseres i så stor grad som mulig. Frekvensrettigheter bør derfor tildeles tjenester og operatører som kan generere de største fordelene for samfunnet. Markedsbaserte tilnærminger for tildeling sikrer at spekteret brukes til å levere de mest verdifulle tjenestene, og det betyr også at operatørene kan bruke den beste tilgjengelige teknologien for å levere disse tjenestene. På sikt vil dette også generere betydelige inntekter for norske myndigheter gjennom økt produktivitet og sysselsetting.

I de fleste frekvensauksjoner setter myndighetene frekvenstak. Dette er hovedsakelig gjort for å støtte opp under myndighetenes strategi for å få flere netteiere. Frekvenstak må settes med største forsiktighet. Større tilgang på spektrum er verdifullt for netteierne, og et lavt frekvenstak (begrenset tilgang) kan medføre dårligere tilbud til sluttbrukerne.

Rettigheter til å bruke spekteret bør være tydelig spesifisert og radiofrekvenser som er inaktive eller blir dårlig utnyttet bør vurderes for omfordeling til tjenester som kan bruke spekteret til å generere større verdier for samfunnet.

Norsk spektrumsforvaltning har vært tidlig ute med å tillate et kommersielt annenhåndsmarked for omsetning av spektrum. Kriteriene som myndighetene vil vurdere og hvordan disse vil vektlegges er imidlertid ikke kommunisert til aktørene i markedet. Dette

skaper en unødvendig risiko og usikkerhet. Myndighetene bør involvere bransjen i prosessen med å utarbeide slike retningslinjer eller i utformingen av forskriftstekst.

5.4.3 Redusert investeringsrisiko

For å ha lav investeringsrisiko er det viktig med tillatelser av lang varighet. På grunn av forutsigbarhet må det være en mulighet for gjenkjøp av frekvenser minimum 2 år før en tillatelse går ut. Frekvenser kjøpt i auksjoner bør ikke ha klausul om sekundærbruk, da man må vite hvilken ressurs man kjøper.

5.4.4 Auksjonsformat

Myndighetene bør sikre at auksjonsprinsipper støtter målet om å maksimere samfunnsøkonomisk nytte fra frekvensbruken og ikke kun sikre kortsiktige inntekter til statskassen. Myndighetene bør ha realistiske forventninger til hva frekvensene er verdt, og vurdere hvordan auksjonsformatet påvirker aktørenes investeringsvilje og – mulighet når reglene fastsettes.

De aktørene som har størst betalingsvillighet, vil sannsynligvis tilføre frekvensene mest samfunnsnytte.

Dessverre har flere land, blant annet Norge, tatt i bruk auksjonsformater som enten er unødvendig kompliserte og kostbare å gjennomføre eller som ikke er transparente og som i tillegg har påført aktørene stor risiko. Det bør være et gjennomgående prinsipp i norsk frekvensforvaltning at det betales likt for like spektrumstillatelser. Riktig pris for frekvenser er den prisen som markedet er villig til å betale. Riktig pris oppnås best gjennom åpenhet i auksjonsformatet.

Det bør velges auksjonsformater som sørger for at alt tilgjengelig spektrum blir solgt i auksjonen og at ikke myndighetene i lange perioder sitter med ledig spektrum som ellers kunne vært tilgjengelig for produksjon av mobile tjenester.

5.5 Trygghet og personvern: utfordringer og muligheter

Internett har gitt oss mange nye muligheter, og noen nye utfordringer. Gjennom å bruke mobiltelefon, datamaskin, smart-tv eller annet utstyr tilknyttet internett legger vi igjen elektroniske spor. Hvem du er, hva du gjør på internett og hvor du befinner deg er personopplysninger som må behandles riktig. Det er viktig for både kundene og ekomleverandørene at befolkningen opplever trygghet for at personopplysninger ikke kommer på avveie og/eller blir misbrukt.

Det er viktig at regelverket for personvern er harmonisert og mest mulig likt over landegrensene. I Norge er personvernhensyn godt ivaretatt i lovverket, og reguleringen er i tråd med det som gjelder i EU. Behandling av personopplysninger skal være basert på frivillighet og samtykke, med mindre det er en konkret lovhjemmel eller annet rettslig grunnlag. Virksomheter som leverer teletjenester i Norge får konsesjon fra Datatilsynet som regulerer hvordan personopplysninger skal behandles når det gjelder for eksempel fakturering og administrasjon av kundeforholdet, inkludert regler for sletting av data.

Teknologiutvikling og nye tjenester øker etterspørselen etter å bruke personopplysninger til å gjøre tjenestene bedre og mer tilpasset den enkelte brukers behov. Det er viktig at alle aktører i bransjen uavhengig av teknologisk plattform følger de lover og regler som gjelder i Norge, og at forbrukerne forstår hva de gir samtykke til ved å bruke tjenestene. Også underleverandører må forholde seg til personvernutfordringene.

Myndighetenes behov for å bruke ekomdata i etterforskning av kriminalitet må være lovregulert. Det er svært viktig at prinsippene og begrunnelsen for en utlevering av personopplysninger til myndighetene er godt kommuniserte og forstått blant brukere, ekomtilbydere og myndighetspersoner. Vi anser at følgende prinsipper bør gjelde:

- Prosesser for myndighetenes innsyn i ekomdata må være tydelige, transparente, hjemlet i lovverk og trygt forankret i rettsvesenet. Prinsippene om domstolskontroll og/eller vurdering av fritak fra ekomtilbydernes taushetsplikt via Nkom må ligge til grunn.
- Rollefordelingen må være tydelig med hensyn på hvem som har ansvar/er eier av personopplysningene. Nettoperatører er, i prinsippet, kun ansvarlig for selve transporten og ikke ansvarlig for innhold av trafikken i sine nett på vegne av tjeneste- og innholdsleverandører. Derfor bør ikke nettoperatørene ha redaktøransvar for innholdet de transporterer.

5.6 Nettnøytralitet og likebehandling

Internett er en uovertruffen plattform for innovasjon og har i løpet av få tiår snudd opp ned på en rekke industrier og verdikjeder. Et av internetts suksesskriterier har vært muligheten til å tilby nye tjenester til et stort marked uten noen form for diskriminering. Her diskuterer vi noen momenter som er viktige for å sikre nøytralitet og likebehandling av ekomtjenester.

5.6.1 Nettnøytralitet og åpne nett

Retningslinjene for nettnøytralitet i Norge:

1: Internettbrukerne har rett til en internettilknytning med spesifisert kapasitet og kvalitet.

2: Internettbrukerne har rett til en internettilknytning som gir adgang til

- å hente og levere innhold etter eget ønske
- å bruke tjenester og applikasjoner etter eget ønske
- å koble til utstyr og bruke programvare som ikke skader nettverket, etter eget ønske.

3: Internettbrukerne har rett til en internettilknytning fri for diskriminering med hensyn til applikasjonstype, tjenestetype, innholdstype og hvem som er avsender eller mottaker.

Nettnøytralitet og åpne nett er to ofte brukte begreper relatert til konkurranse og innovasjon i ekomtjenester. Disse to begrepene nevnes ofte i samme kontekst, men er i prinsippet uavhengige av hverandre.

Nettnøytralitet er prinsippet om at tjenester og applikasjoner fra ulike tjenesteleverandører skal behandles på den samme måten i nettverket. For eksempel skal videotrafikk fra YouTube behandles på samme måte som videotrafikk fra Netflix. De norske retningslinjene for nettnøytralitet ble lansert i 2009. Den norske modellen for nettnøytralitet kan omtales som samregulering hvor bransjen balanserer hverandres synpunkter i tett samarbeid med Nkom. Arbeidsgruppen som utarbeidet retningslinjene hadde deltagere fra ekomtilbydere, tjenesteleverandører, forbrukermyndigheter og Nkom. Brorparten av de største ekomtilbyderne har sluttet seg til retningslinjene, og reglene er nå godt etablert i Norge. Modellen har fungert som et godt virkemiddel for å oppnå formålet om nøytrale internettjenester for norske brukere. I motsetning til mange andre land har det ikke vært noen stor debatt om nettnøytralitet i Norge. Dette skyldes et godt samarbeid mellom industrien og myndighetene som har resultert i et sett med retningslinjer som ekomtilbyderne har vært lojale mot. Vi anser at denne ordningen har fungert godt og at den har god mulighet til å fungere godt i tiden framover.

Det er viktig å skille mellom nettnøytralitet og åpne nett. Et åpent nett kjennetegnes av et skille mellom eier av den fysiske infrastrukturen og leverandør av ekomtjenester som internettilknytning eller telefoni. Nettoperatøren som eier infrastrukturen tilbyr ikke nødvendigvis egne tjenester utover transport av trafikk mellom sluttbruker og tjenesteleverandører. Det finnes flere grader av åpne nett. Blant annet finnes det tilfeller der netteier åpner for eksterne leverandører for visse tjenester i bedriftsmarkedet, mens det bare er en leverandør i privatmarkedet.

Forretningsmodellen med åpne nett er særlig kjent fra Sverige, hvor myndighetene satt dette som et krav for å utløse støtte til utbygging. I Norge har brorparten av utbygging skjedd i form av vertikalt integrerte nett hvor nettoperatør også leverer tjenester i eget nett. Selv om åpne nett modellen har sine fordeler, er det også viktig å være klar over utfordringene med denne modellen. For det første har ikke nettoperatør mulighet til å subsidiere etableringsprisen med forventede bidrag fra tjenestesalg. Dette medfører høyere etableringspriser og ofte lavere

kundeopptak enn hva tilfellet er i vertikalt integrerte nett. For det andre er innsalgsprosessen mer komplisert siden sluttkunde må skrive avtale med flere virksomheter for å få tilgang til tjenester.

Vi anser at norske myndigheter bør være forsiktige med å regulere hvilke forretningsmodeller som norske ekomtilbydere skal bruke. Til nå er det lite som tyder på at den norske utbyggingsmodellen - hvor vertikalt integrerte nett spiller en viktig rolle - har vært skadelig: Tvert imot er dette en modell som har drevet høy utbygging og høyt kundeopptak uten stor bruk av offentlige midler. I kapittel 5 ser vi nærmere på dette.

Vi understreker også at forretningsmodellene for utbygging og drift av ekomnett er i stadig utvikling. Det finnes tegn på at nettoperatører frivillig velger strategier som går i retning av mer åpne nett. Mange regionale netteiere gir nå tilgang til nasjonale operatører slik at disse kan betjene nasjonale kunder.

5.6.2 Lik behandling av like tjenester og like selskaper

For ekombransjen er det viktig å sikre at tjenester som framstår som like for sluttbruker blir regulert på lik måte. Regulering av digitale tjenester har imidlertid ikke vært nøytral. Forslaget til Datalagringsdirektiv var et eksempel på hvordan dette ikke ble gjort: Her skulle epost som ble levert av (regulerte) ekomtilbydere lagres, men epost fra andre (uregulerte) innholdsleverandører skulle ikke være en del av reguleringen. Dette er en diskriminerende og lite gjennomtenkt regulatorisk tilnærming. Et «same service – same regulation» prinsipp bør gjelde for alle ekomtjenester hvor like tjenester må reguleres på lik måte uavhengig av hvilken teknologi som brukes for å produsere tjenesten. Eksempelvis bør rettigheter og plikter for telefonitjenester være uavhengige av om de leveres over internett eller som en tradisjonell PSTN-tjeneste.

I en rapport til svenske myndigheter (A-focus, 2015) foreslår konsulentselskapet A-focus en mer generell regulering som hensyntar dette: «Den vertikala uppdelningen mellan tjänster och infrastruktur medför också att tjänsterna inte blir geografiskt bundna. Det medför att tjänsterna inte träffas av regleringen som elektroniska kommunikationer utan måste omhändertas i annan reglering, t ex konsumentskydd, upphovsrätt, immaterialrätt samt konkurrensrätt».

Norske myndigheter bør vurdere om særregler for forbrukerbeskyttelse bør tas bort fra ekom-loven og heller erstattes med generelle regler om forbrukeres rettigheter. Dette kan sikre en robust og teknologinøytral regulering som bidrar til stabilitet i markeder som preges av store teknologiske og markedsmessige endringer.

Akkurat som tjenester bør reguleres likt uavhengig av geografisk opprinnelse bør selskaper reguleres og skattlegges så likt som mulig uavhengig av deres kontoradresse. Derfor er det viktig med tiltak som motvirker overskuddsflytting og uthuling av grunnlaget for selskapsskatt. Slike tiltak skaper større skattemessig likhet mellom flernasjonale og nasjonalt baserte selskaper.

5.7 Ingen særskatter på ekombruk

Det er solid dekning i nasjonal og internasjonal forskning for at ekomnett og ekomtjenester er en pådriver for vekst og produktivitet. Ekomnett er ikke bare til nytte for IKT-næringen, men for en stor og økende del av samfunnsøkonomien. Da følger det at regulering som bidrar til å redusere bruk av ekomtjenester medfører et samfunnsmessig tap langt utover det som kan leses ut av ekomselskapenes regnskap. I flere land – Norge inkludert – har det kommet forslag om særskatter på bruk av ekomtjenester blant annet for å finansiere kulturformål. Her er fem prinsipielle grunner til at særskatter på ekombruk ikke bør innføres i Norge.

Så langt mulig bør støtteverdige aktiviteter få sin offentlige støtte gjennom statsbudsjettet fordi det sikrer en transparent prioriteringsprosess. Det finnes en rekke aktiviteter som kan og bør få offentlig støtte. Spørsmålet er hvordan støtten skal gis. For kulturformål er det få bindinger fra internasjonale avtaler i hvordan støtten skal gis og det eksisterer allerede en rekke budsjettposter og institusjoner som fordeler støtten. I Norge har vi et velfungerende budsjettsystem og beslutningsdyktig parlament. Offentlig støtte bør derfor gis på den måten som er mest åpen og demokratisk, nemlig gjennom bevilgninger over statsbudsjettet. En slik støtte kan kombineres med motkrav og kontroll for å sikre best mulig bruk av skattebetalernes penger.

Ekomtilbydere bør bygge ekomnett og ikke ha ansvar for skatteinnkreving. Ekomtilbydere bør konsentrere seg om det de er gode på, og det inkluderer ikke skatteinnkreving. Den norske skatteetaten utmerker seg i internasjonale undersøkelser ved å ha de laveste administrative kostnader per innkrevd skattekrone. De vil kunne kreve inn skatt på en mer kostnadseffektiv måte enn ekomtilbyderne. Oppgaven ved å kreve inn midler som kan finansiere politiske formål bør derfor fortsatt være hos dem.

Skatt etter evne, ikke etter om du bruker ekomtjenester. Det er ekomkundene som i det lange løp må betale eventuelle særskatter som bredbåndsselskapene pålegges. For eksempel har produsentforeningen foreslått en slik særskatt for å bidra til å finansiere den norske filmindustrien. Hvordan skal en begrunne en slik avgift overfor kundene? Dette kan ikke sammenlignes med brukerbetaling eller bransjefinansierte gebyrer hvor det er en klar sammenheng mellom bruk av produktet og brukerens betaling. En avgift på ekomtjenester har ikke den samme koblingen. Som kjent kan bredbånd brukes til langt mer enn å se på norsk film. Dersom det er et politisk ønske å øke støtten til norsk film bør det finansieres gjennom det ordinære skattesystemet. Gjennom skattesystemet bidrar husholdningene i hovedsak etter økonomisk evne. Det fremstår mer legitimt og rimelig enn å bli pålagt å bidra til kulturformål fordi en har bredbånd.

La infrastrukturen være sterk, bred og billigst mulig for brukeren. At så og si alle husholdninger har bredbånd har stor økonomisk verdi for samfunnet. Det åpner for digitalisering og effektivisering av stadig flere tjenester, og for utvikling av nye tjenester. En kritisk faktor for å komme videre her er nettopp at alle husholdninger har et godt nett, ikke minst for digitalisering av rettighetsbaserte velferdstjenester. For å få "alle med" må bredbåndsinfrastrukturen være billigst mulig å ta i bruk for brukeren. Derfor bør politikerne si nei til alle som måtte forsøke seg på å spise av lasset mellom bredbåndstilbyderen og brukeren gjennom å innføre egne særavgifter på bredbånd. Sier en ja til et forslag om at en egen avgift på bredbånd skal finansiere norsk filmproduksjon, har en ikke lenger noen prinsipiell forankring for å stå imot egen avgift til pressestøtte eller alle andre gode formål som mener å ha et berøringspunkt med bredbåndsleveranser. Og da svekkes en infrastruktur som tvert imot må holdes sterk dersom vi skal klare å holde verdiskapning og produktivitet oppe i framtida.

Egen avgift øremerket sitt formål er å snike i køen. Det er mange interesser som kunne tenke seg å ha en egen skattetype hvor inntekten automatisk ble øremerket sitt formål. At våre finanspolitikere har stått imot slike ønsker er en av årsakene til at Norge høster internasjonal anerkjennelse for å ha bygget opp et skattesystem som er både effektivt, rettferdig og enkelt,

særlig sett i forhold til land som samler inn tilsvarende andel av økonomien inn til felleskassa. En forutsetning for et slikt skattesystem er bredt skattegrunnlag med lave satser hvor skatteinntektene er uten bindinger og føringer som gjør finanspolitikken mindre fleksibel. Å bevare de gode systemegenskapene til skattesystemet er viktig for næringslivet og samfunnsøkonomien. Å innføre nye særavgifter som øremerkes ulike formål er i strid med dette hensynet.

5.8 Forslag til tiltak

For å sikre en kontinuerlig utbygging og fornyelse av ekominfrastruktur har vi listet opp følgende tiltak:

17. Videreführ dagens markedsdrevne og teknologinøytrale strategi.
18. Etabler et nasjonalt fremføringsregime for for å sikre kosteffektiv utbygging av fast og mobil ekominfrastruktur.
19. Krev at offentlige virksomheter tillater etablering av ekominfrastruktur til kostnadsorienterte priser for å kvalifisere til statlig støtte til brebåndsutbygging.
20. Etabler "Best Practice" løsninger for finansiering av ekominfrastruktur i ulønnsomme områder.
21. Sikre at offentlige støtteordninger bidrar til å finansiere restutbygging i ikke-kommersielle områder, med mål om å unngå et økende digitalt klasseskille.
22. 10% av avkastningen av infrastrukturfondet avsettes til digital infrastruktur.
23. Arbeid med fremtidig allokering av 700MHz-båndet (feks. mobile bredbåndsformål) igangsettes og ferdigstilles innen NTVs konsesjonsperiode utløper (2021).
24. Endre og forbedre auksjonsformatet for å sikre at tilgjengelig spektrum blir kommersielt mulig å ta i bruk.
25. Etabler tydelige og transparente prosesser for offentlige myndigheters overvåkning i ekomnett, og med entydig støtte i forskrifter og lovverk.
26. Etabler tydelige rollefordelinger – ekomaktørene har ikke og skal ikke ha et redaktøransvar for innhold som transporteres over ekomnettene.
27. Unngå endringer i det etablerte nøytralitetsregimet som bransjeaktørene har bidratt til og etterlever i dag.
28. Være varsom med regulering av etablerte forretningsmodeller i ekomnettene.
29. Regulere ekomtjenester likeverdig uavhengig av tjenestens geografiske opprinnelse og selskapets kontoradresse.
30. Unngå særskatter på bruk av ekomtjenester – unngå at ekomaktørene skal bidra til finansiering av andre formål.

6 Realisering av robuste og sikre nett

Økende utbredelse og bruk av ekomnett og ekomtjenester gir store gevinster i form av bedre og mer effektiv tjenesteproduksjon. Norge har i dag en av verdens mest velutbygde og velfungerende infrastrukturer for elektronisk kommunikasjon. Utviklingen i tjenestetilbudet har vært enorm, og dagens ekomtjenester er bedre, sikrere og mer robuste enn noen gang tidligere. Likevel står de ikke mot alt av vær og vind. Myndighetene bør klarere definere sine forventninger til forsvarlig sikkerhet, bidra med offentlige midler sammen med bransjen for å øke robustheten, prioritere tiltak ut fra nytteverdi for samfunnet og bidra til forståelse av hva som er forventet oppetid i nettene.

I takt med økt bruk av ekomtjenester har publikum økte forventninger om at tjenester skal være tilgjengelige med god kvalitet - overalt og alltid. I løpet av de siste årene har vi flere ganger fått demonstrert hvordan ekomnett i dag har blitt en del av samfunnets kritiske infrastruktur, på linje med strøm, vann og veinett. Feil og utfall i ekominfrastrukturen får store økonomiske og praktiske konsekvenser for samfunn og enkeltmennesker, og kan sette liv og helse i fare i krisesituasjoner. Store hendelser som orkanen Dagmar og brannen i Lærdal har lært oss at ekomtjenester er noe av det som betyr mest for både publikum og redningstjenester i kritiske situasjoner. Vi ser også at mindre dramatiske feilsituasjoner der folk mister kommunikasjonsmuligheter i kortere eller lengre perioder fører til langt sterkere reaksjoner enn for bare få år siden.

Økt robusthet krever ofte store investeringer i infrastruktur og beredskapsorganisasjon hos tilbyderne. Valg av tiltak må derfor vurderes ut fra nytteverdi for samfunnet som helhet. Det er viktig at myndighetene definerer sine forventninger, herunder hva som ligger i begrepet «forsvarlig sikkerhet» i Ekomloven, slik at kravene ikke endres kontinuerlig uten en helhetlig plan. Det er også viktig at det kommuniseres ut til samfunnet hva som kan forventes slik at befolkningens forventninger blir mer avstemt med hva som er akseptabel oppetid i nettene.

Den billigste måten å bygge og drive ekomnett på er som regel ikke den mest robuste. Betalingsvilligheten for ekstra robusthet er imidlertid svært varierende, og i en del tilfeller vil det ikke være kommersielt forsvarlig å bygge nett med den grad av robusthet som tilfredsstiller samfunnets forventninger. I slike tilfeller må det offentlige bidra økonomisk, enten gjennom sin rolle som kjøper av ekomtjenester eller gjennom direkte tilskudd.

Det er all grunn til å tro at vår avhengighet av ekomnett bare vil fortsette å øke i årene som kommer. En ekomplan må derfor legge føringer for hvordan vi som samfunn kan fortsette å utvikle mer robuste og sikre ekomnett. Sikre og robuste ekomtjenester bygges og utvikles i et samspill mellom infrastruktureiere, tjenestetilbydere, kunder og regulerende myndigheter. Velfungerende og stabile ekomtjenester krever en vel utbygd fysisk infrastruktur med høy grad av redundans[5] og sikker strømforsyning. Dette er imidlertid bare en del av en kompleks verdikjede som også inkluderer en robust nettverksarkitektur, god kompetanse, gode systemer for overvåkning og vedlikehold, god kriseberedskap og en rekke andre forhold. En god politikk for å sikre stabile og høytilgjengelige ekomtjenester er en politikk som evner å bruke offentlig makt både som regulerende myndighet og som en viktig kjøper av nettverkstjenester til å styrke fokuset på robusthet og sikkerhet langs alle disse aksene. Særlig ser vi at offentlig sektor kan spille en positiv rolle på fire områder:

[5] Redundans innebærer å ha dupliserte komponenter som gjør det mulig å fortsette kommunikasjonen ved feil.

1. Sikkerhet og robusthet bør være et sentralt mål for reguleringen av ekommarkedet.
2. Det offentlige bør være en pådriver for øket robusthet gjennom sin innkjøpspolitikk.
3. Det offentlige bør unngå å bygge spesialnettverk (ref kapittel 4.2.1), og heller bidra til øket robusthet i de kommunikasjonsnettene man bruker.
4. Staten bør gjøre helhetlige vurderinger av kravene til robusthet i norsk infrastruktur, samt graden av offentlig finansiering, og sette inn særskilte, effektive tiltak der det anses som nødvendig.

I de neste kapitlene diskuterer vi først en del sentrale forhold som påvirker robustheten i ekomnett, før vi drøfter i mer detalj hvordan vi mener målet om robuste og sikre ekomtjenester kan realiseres.

6.1 Trusler mot robusthet i ekomnett

EUs organ for nettverks- og informasjonssikkerhet (ENISA) publiserer årlig rapporter som oppsummerer de største utfallene i europeiske ekomnett [19]. 90 større utfall ble rapportert og analysert i 2013. I sine rapporter klassifiserer ENISA de underliggende årsakene til nettutfall i fire kategorier:

1. Naturfenomener. Denne kategorien inkluderer ekstremvær, flom, jordskjelv, skogbranner og lignende.
2. Menneskelige feil. Disse inkluderer feil begått både av ansatte hos nettoperatører og eksterne parter. Eksempler på slike feil vil være feil gjennomføring av en prosedyre eller overgraving av en kabel.
3. Ondsinnede angrep. Dette inkluderer både fysiske angrep og cyber-angrep. Eksempler kan være tjenestenektangrep (DDoS- angrep) eller kabeltyverier.
4. Systemfeil. Denne kategorien inkluderer både svikt i maskinvare, programvarefeil, og feil i prosedyrer eller metoder.

De siste årenes rapporter trekker særlig fram naturfenomener og systemfeil som de alvorligste truslene mot ekomnett. Det er en tendens at særlig mobilnett rammes av det ENISA klassifiserer som systemfeil. Slike feil er knyttet til sentrale komponenter i mobilnettene, og påvirker ofte et stort antall brukere. De har imidlertid ofte begrenset varighet. I fastnett (fasttelefoni og fast internett) er naturfenomener den viktigste feilårsaken. Disse feilene rammer ofte et mindre antall brukere, men har ofte lang varighet. I gjennomsnitt tok det over to døgn å gjenopprette tjenesten etter feil som skyldtes naturfenomener. I sum er naturfenomener den feilklassen som førte til flest tapte brukertimer i 2013. Det bør vurderes om staten skal være med å finansiere alternative føringsveier og robustifisering av ekomnettene for å få til et mer robust ekomnett som følge av værendringer samt å få til en bedre beredskap.

En stor andel av de store utfallene analysert av ENISA skyldtes feil i strømtilførselen. For fastnett var dette den viktigste feilkilden. Det er derfor svært viktig for robustheten i ekomtjenester å sikre stabil og sikker tilgang til strøm. Generelt er stabiliteten i den norske strømforsyningen god, med en leveringspålitelighet på om lag 99,99 % de siste 10 årene [20]. Unntaket var i 2011, da ekstremværet Dagmar reduserte dette tallet til under 99,97 %. I 2013 reduserte ekstremværene Ivar og Hilde igjen leveringspåliteligheten til under 99,98 %. Det er store investeringsbehov i norske strømnett: NVE anslo et investeringsbehov på 28,5 milliarder kroner i det høyspente distribusjonsnettet frem til 2023 [21], mens Sintef estimerte et investeringsbehov i lavspentnettet på mellom 15 og 113 milliarder avhengig av krav til nettstyrke [22].

Samtidig blir strømnett stadig mer avhengige av ekomnett for å operere effektivt. Denne gjensidige avhengigheten er forventet å øke i de kommende årene. Blant annet vil innføringen

av automatisk måleravlesning gi bedre kontroll over energibruk og behov, og åpne opp for mer intelligent prising av strøm. Markedssystemene for kjøp og salg av strøm vil videreutvikles og ta hensyn til småskala kraftproduksjon. Denne utviklingen øker avhengigheten av ekomnett, og åpner nye trusselbilder.

Ekomnettene har generelt høy opptid. Det vil av den grunn være viktig å få til en samfunnsdebatt om hvordan samfunnets midler best mulig skal benyttes for å til en robustifisering som kan ha nytteverdi for samfunnet slik at midler ikke bare benyttes til et tiltak som bare gagner noen få. Et relevant eksempel i denne sammenhengen er diskusjonen om reservestrømskapasitet i basestasjoner i mobilnettene. Det er ingen tvil om at økt reservestrømskapasitet vil bidra til å opprettholde mobiltjenester lenger ved langvarige strømbrudd. Samtidig er dette et svært dyrt tiltak som kun adresserer en svært begrenset del av verdikjeden. Tidligere utredninger [23] [24] peker på en rekke risikoer og sårbarheter i mobilnettene, og det er grunn til å tro at man med de samme ressursene kan oppnå en større økning i robustheten ved hjelp av andre tiltak. Reservestrøm bør installeres etter utfallsstatistikk og analyser.

Et annet eksempel er de statlige bevilgningene til forsterket ekom, der det bør legges bedre til rette for dialog med bransjen om hvordan bevilgningene kan benyttes på best mulig måte.

Behovet for reservestrømløsninger må også ses i forhold til opprustning av det generelle strømnettet, som også kan ha betydning for sikkerheten i flere sektorer. En ekomplan bør derfor se robusthet i ekomnett og strømnett i sammenheng.

En annen viktig feilkilde i ENISAs oversikt er kabelbrudd. Feilgraving er en av de største truslene mot stabile ekomtjenester. God informasjon om hvor kabler for ekomnett er lokalisert bør være enkelt tilgjengelig for utbyggere og entreprenører. Det bør stilles strenge krav til kabelpåvisning under gravearbeider, og det bør åpnes for strengere reaksjoner når disse ikke følges. Topologisk informasjon om ekominfrastruktur må samtidig tilgjengeliggjøres på en slik måte at det ikke gjør sentrale komponenter sårbare for angrep.

Ondsinnede angrep fra kriminelle miljøer eller fremmede stater har så langt i mindre grad ført til utilgjengelighet av ekomtjenester. Økt fokus på sikkerhet og bekjempelse av cyberkriminalitet er imidlertid avgjørende for å beskytte personvern og økonomiske interesser, samt å opprettholde tilliten til ekomtjenester. En ekomplan bør inneholde tiltak for å styrke sikkerheten. Tiltakene som anbefales må sees på tvers av sektorer (ref at NSM har ansvaret for cyber-sikkerhet). Et viktig tiltak på dette området vil etter vår mening være fysisk sikring av viktige knutepunkter. Videre vil det også være viktig at sikkerhet i større grad blir en integrert del av utdanningen av teknikere og ledere med ansvar for ekomtjenester. Metoder og teknikker som sikrer god cyber-sikkerhet er i stor grad kjent, men det er en stor utfordring at disse ikke etterleves i praksis hos programvareutviklere og systemarkitekter. Det bør også vurderes om staten skal ha en tydeligere rolle når det gjelder tiltak rettet mot beskyttelse av angrep fra fremmede stater.

6.2 Robusthet gjennom helhetlig og effektiv regulering

Robuste og sikre ekomtjenester bør være et sentralt mål i statens regulering av ekommarkedet. Graden av robusthet og sikkerhet er et produkt av en rekke tekniske, operasjonelle og markedsmessige forhold. En del av disse kan påvirkes gjennom reguleringen av ekommarkedet, mens andre forhold er mindre egnet for direkte regulering, og en bør heller søke å oppnå de samme målene gjennom å utvikle gode normer og bransjestandarder. Det er viktig at reguleringen skjer på en helhetlig og gjennomtenkt måte, på tvers av bransjer og i samspill med andre virkemidler.

Vi mener at best effekt oppnås gjennom å vektlegge følgende punkter i reguleringen av ekommarkedet:

6.2.1 En forutsigbar regulering

Forventningene til robusthet i ekomtjenester er i stadig utvikling, og det som er godt nok i dag vil ikke være godt nok i morgen. Det er naturlig at kravene til robusthet og sikkerhet økes over tid. Det er likevel viktig at dette skjer på en forutsigbar og planlagt måte. Hastetiltak som følge av konkrete hendelser bør unngås. Det bør i stedet utarbeides langsiktige planer for hvilke områder som ønskes prioritert i arbeidet for å øke robusthet.

Det er satt ned flere utvalg som skal vurdere digitale sårbarheter i blant annet ekomsektoren. Når disse kommer med sine anbefalinger, er det viktig at bransjen tas med i prosessen med oppfølging og eventuelt implementering av tiltak.

Samtidig er det viktig med en klar ansvarsfordeling mellom offentlige myndigheter på dette området. En situasjon der flere offentlige myndigheter kommer med ulike pålegg er ikke ønskelig, og gir ikke et godt grunnlag for langsiktig og systematisk arbeid for øket robusthet.

6.2.2 En generell regulering

Ettersom ekomnett blir en stadig mer integrert del av verdikjeden for bedrifter og andre tjenesteytere, blir også tilstrekkelig robusthet og sikkerhet en stadig viktigere konkurranseparameter i ekommarkedet. Denne utviklingen er den sterkeste driveren for øket robusthet. Statlig regulering av ekommarkedet bør i utgangspunktet være på et minimum, og bør kun vurderes når markedsmekanismene ikke gir et tilstrekkelig robust og sikkert tilbud.

Reguleringen av ekommarkedet bør ta utgangspunkt i samfunnets behov for robuste og sikre tjenester. Samtidig må det gjøres avveininger mellom hva som skal være et kommersielt ansvar og hva som bør være statens eller det offentliges ansvar.

Valg av tekniske og organisatoriske løsninger for å oppnå robuste og sikre tjenester bør i størst mulig grad overlates til operatørene i samspill med deres kunder. Nettverks- og tjenesteeierne er i bedre posisjon enn noen andre til å vurdere hvilke tiltak som er best egnet til å oppnå de funksjonelle kravene på en effektiv måte.

Gitt kompleksiteten i å bygge sikre og robuste ekomtjenester, bør reguleringen innen dette området være av generell karakter, og bare unntaksvis komme i form av spesifikke krav til enkeltkomponenter i verdikjeden. Dersom regulerende myndighet kommer med pålegg og forordninger for å bøte på spesifikke problemer, risikerer man å ta fokus og ressurser bort fra andre områder som kan være vel så viktige.

I stedet for å fokusere på spesifikke tekniske krav, bør regulerende myndighet legge vekt på at ekomtilbydere har et bevisst forhold til robusthet og stille overordnede krav knyttet til dette. Dette fokuset bør være reflektert i tilstrekkelige sårbarhetsanalyser, sikringstiltak og beredskapsorganisasjon.

6.2.3 En teknologinøytral regulering

Reguleringen bør ha som formål å sikre robuste og sikre ekomtjenester. De samme tjenestene kan ofte realiseres ved hjelp av en rekke ulike teknologier, og over flere ulike nett. Den mest effektive eller mest robuste måten å produsere tjenester på er i kontinuerlig utvikling. For eksempel er mobilnett i ferd med å ta over mye av den rollen som det kobberbaserte telefoninettet tidligere hadde. Tradisjonelle teletjenester som tale og tekstmeldinger kan i dag også tilbys av aktører uten egen nettverksinfrastruktur. IP-baserte bredbåndsnett har for mange tatt over som distribusjonskanal for TV-signaler. I framtiden vil vi helt sikkert se flere eksempler på tjenester som tilbys på nye måter og over nye teknologier. Reguleringen av ekommarkedet bør fokusere på at tjenestene tilbys med den nødvendige grad av sikkerhet og robusthet, uavhengig av teknologi eller distribusjonskanal. Like tjenester bør ha like regulatoriske vilkår uavhengig av teknologisk plattform.

6.3 Robusthet som kriterium i offentlige anskaffelser

Like viktig som en effektiv regulering, er rollen det offentlige kan spille som en pådriver for sikre og robuste ekomtjenester gjennom en god politikk for innkjøp og anskaffelser. Robusthet og sårbarhet bør være et viktig kriterium ved valg av løsninger og leverandører til det offentlige. Spesielt mener vi at følgende punkter er viktige.

6.3.1 Vektlegge robusthet og sikkerhet ved offentlige innkjøp

Offentlige instanser bør vektlegge robusthet i planlegging og innkjøp av ekomtjenester. Utbygging av mer robuste ekomnett koster penger. Pris bør derfor ikke være eneste kriterium ved valg av leverandør av ekomtjenester til det offentlige. Særlig kommunesektoren og store offentlige aktører som Nødnett og Norsk Helsenett kan være lokomotiver for utviklingen av mer robuste nett, men er det ikke i dag fordi de ensidig fokuserer på pris eller bygger egne særnett

6.3.2 Robusthetsveiledere for offentlige anskaffelser av ekomtjenester

Det bør utarbeides veiledere med konkrete krav som skal stilles til tilbydere av ekomtjenester til offentlige enheter og etater. Disse kravene kan være mer eller mindre omfattende etter som hvor kritisk kommunikasjonen er for den gjeldende enheten. For eksempel vil en barnehage ha andre krav til sikkerhet og tilgjengelighet enn en politistasjon eller en flyplass.

Eksempler på krav som kan være del av en slik veileder kan være krav om garantert oppetid, dokumenterbarhet av føringsveier, gode rutiner for vedlikehold og gode planer for avvikshåndtering. For særlig viktige lokasjoner bør man blant annet vurdere krav om to uavhengige inntak av kablet infrastruktur til bygningen.

6.3.3 Kreve flere uavhengige leverandører av ekomnett

Tilgjengelighet av flere uavhengige nett er et av de viktigste elementene for stabil og robust tilgang til nettbaserte tjenester. Flere studier, blant annet gjennomført ved Simula-senteret, viser at det å knytte seg til flere mobile eller faste nettverk er en svært effektiv måte å øke robustheten [25]. En slik tilnærming beskytter ikke bare mot fysiske feil i infrastrukturen, men vil ofte også gi alternative kommunikasjonsveier ved systemiske feil hos en leverandør. Staten bør legge til rette for diversitet i utbyggingen ved å kreve flere uavhengige leverandører av ekomtjenester hos viktige offentlige instanser. I visse tilfeller vil det også være naturlig å kreve dokumentasjon på uavhengighet i føringsveier – gevinsten ved å koble seg til to leverandører reduseres betraktelig dersom begge leverandører har fiber i den samme grøfta.

6.3.4 Det offentlige som pådriver for robuste datasentere

Stadig flere ekomtjenester produseres fra store datasentre. Dette kan bidra til økt robusthet gjennom bedre og mer profesjonell drift. Større datasentre krever en godt utbygd fiberinfrastruktur, og vil bidra til økt konkurranse på transmisjonssiden. Det offentlige er en stor bruker av datatjenester, og kan spille en viktig rolle i etableringen av robuste datasenterløsninger i Norge.

6.4 Kartlegging og målrettede tiltak

En viktig forutsetning for økt robusthet er en god forståelse av nåsituasjonen. Tilbydere gjennomfører jevnlige risiko- og sårbarhetsanalyser av sine nett og tjenester. På samme måte bør ansvarlige myndigheter gjennomføre jevnlige analyser av sårbarheten til

ekominfrastrukturen på et nasjonalt nivå. Slike analyser bør ikke se på ekomnett isolert, men også inkludere strømnett og annen infrastruktur som disse er avhengige av.

Basert på slike analyser bør det settes inn målrettede avhjelpende tiltak for å øke robustheten der dette anses som viktig for å ivareta nasjonale eller regionale hensyn. Et eksempel på slike tiltak kan være offentlig kjøp av kapasitet for å sikre etablering av alternative føringsveier der dette ikke kan gjennomføres på kommersielle vilkår.

Et annet eksempel er utlandskapasitet. I dag fraktes nesten all norsk internett-trafikk gjennom Sverige. Etablering av alternative føringsveier utenom Sverige vil øke robusthet og gjøre Norge mer attraktiv for etablering av datasentre. Dette er en næring som er i kraftig vekst på grunn av kraftig vekst i skytjenester. Norge er godt egnet som lokasjon for datasentre. Vi har et kaldt klima som reduserer kjølebehovet og rimelig energi som er et viktig kostnadselement. I tillegg har Norge geologisk, økonomisk og demokratisk stabilitet som er viktige drivere for beslutninger om plassering av datasentre. Utenlandske kunder er imidlertid også opptatt av robust og rimelig kapasitet mellom Norge og andre land. Derfor bør vi utnytte de muligheter som finnes til å øke utlandskapasiteten der dette kan gjøres på en kostnadseffektiv måte.

Tiltak bør vurderes og diskuteres ut fra et helhetlig samfunnsperspektiv. Noen tiltak er store og langsiktige, andre kan innføres raskt og enkelt og vil kunne være viktige sikkerhetstiltak i seg selv eller på veien mot langsiktige løsninger.

Graden av robusthet i ekomtjenester avhenger av betalingsvilligheten i markedet. Det offentlige kan spille en viktig rolle for økt robusthet gjennom å gjøre dette til et sentralt kriterium i offentlige innkjøp. Dette vil bidra til en effektiv utbygging på kommersielle vilkår. I situasjoner der det vurderes som nødvendig å sette inn særskilte tiltak som ikke kan forsvares kommersielt, bør disse finansieres av det offentlige.

6.5 Forslag til tiltak

Under har vi listet opp de tiltak vi mener er nødvendig for å bedre robusthet og sikkerhet i ekomnettene:

30. Involver bransjen når tiltak eller pålegg ifm sårbarhet utredes og utarbeides
31. Etablér en klar ansvarsfordeling mellom ulike offentlige myndigheter og tilsyn.
32. Valg av tekniske og organisatoriske løsninger for å oppnå robuste og sikre tjenester bør i størst mulig grad overlates til ekomaktørene.
33. Unngå regulering i form av spesifikke krav til enkeltkomponenter i verdikjede (for eksempel batteribackup).
34. Vektlegg robusthet hos både leverandører, kunder og brukere gjennom overordnede myndighetskrav og robusthetsveiledere.
35. Robusthet i strømnett og ekomnett må ses i sammenheng.
36. Sett kvalitetskrav (sikkerhet og robusthet) til tjenesten uavhengig av den underliggende teknologien som tjenesten leveres på.
37. Drei fokus mot robusthet og sikkerhet fremfor dagens prisfokus ved anskaffelser av ekomtjenester
38. Etabler robusthetsveiledere med konkrete krav til ekomleverandørene
39. Krev flere ekomleverandører og alternative føringsveier for viktige offentlige selskap og foretak.
40. Det offentlige bør påta seg rollen som pådriver for etablering av robuste datasentre.

Kilder

[1] Inside Telecom, «Norge har flere fiberkunder enn Tyskland og Storbritannia – til sammen,» 9 Mars 2015. [Internett]. [Funnet 22 Mars 2015].

[2] Nexia, «Bredbåndsdekning 2014,» Samferdselsdepartementet, 2015.

[3] Post- og teletilsynet, «Tallgrunnlagt ekom-markedet 2013,» Post- og teletilsynet, 2014.

[4] Post- og teletilsynet, «Ekomtjenester, -nett og -utstyr. Utvikling og betydning for PT,» 2014.

[5] G. Oettinger, «http://ec.europa.eu/commission/2014-2019/oettinger/blog/cebit-it-companies_en,» 15 March 2015. [Internett]. [Funnet 21 March 2015].

[6] Digital Agenda For Europe, «http://ec.europa.eu,» 15 March 2015. [Internett]. Available: http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/connected-continent-legislative-package. [Funnet 21 March 2015].

[7] SSB, «Sysselsetting, registerbasert, 2013, 4. kvartal,» 13 Juni 2014. [Internett]. [Funnet 25 Mars 2015].

[8] IKT-Norge, «Bredbånd = Verdiskapning,» 2013.

[9] 6.5.1 M. G. Institute, «Internet matters: The Net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity,» 2011.

[10] 6.5.2 R. Katz, «The Impact of Broadband on the Economy,» International Telecommunications Union, 2012.

[11] M. Rybalka og T. Skjerpen, «Økonomiske effekter knyttet til innføring og bruk av bredbånd. En gjennomgang av utvalgte deler av litteraturen de senere år,» Statistisk sentralbyrå, 2015.

[12] Fornyings- og administrasjonsdepartementet, «Kartlegging av hindringer i regelverk for digital kommunikasjon,» 2013.

[13] Helsedirektoratet, «IKT utfordringsbilde i helse- og omsorgssektoren,» 2014.

[14] Elektronikkbransjen, «Skyggenettet koster 192 000 per husstand,» August 2009.

[15] 6.5.3 A-focus, «Digitala tjänster: Gemensamma regler ger tillväxt i Europa,» A-focus, 2015.

[16] 6.5.4 Ø. Thygesen, «A Comparative Study of The Internet Access Markets in Norway and Sweden,» Norwegian University of Science and Technology, 2015.

[17] 6.5.5 Post- och telestyrelsen, «PTS bredbandskartläggning 2014,» PTS, 2015.

[18] «Infrastruktur - Analyserapport 5,» Produktivitetskommissionen, 2014.

[19] C. Karsberg og et al, «Annual Incident Reports 2013,» ENISA, 2014.

[20] C. Aabakken, H. S. Fadum, A. Ånestad, F. Hageengen og R. A. Nordeng, «Avbrotsstatistikk 2013,» Noregs Vassdrags- og energidirektorat, 2014.

[21] NVE, «Det høyspente distribusjonsnettet,» 2014.

[22] S. S. Seljeseth, «Håndtering av utfordrende elektriske apparater som tilknyttes elektrisitetsnettet,» Sintef, 2012.

[23] Post- og Teletilsynet, «Sårbarhetsanalyse av mobilnettene i Norge,» Post- og Teletilsynet, 2012.

[24] Nexia og Styrmand, «Kost-/nyttevurdering av tiltak for styrking av norsk sambands- og IP-infrastruktur,» 2012.

[25] 6.5.6 A. Kvalbein, A. Elmokashfi, D. Baltrunas, O. Lysne og S. E. Arge, «Robusthet i norske mobilnett,» Center for Resilient Networks and Applications, Simula Research Laboratory, 2014.

[26] Nexia, «Bredbåndsdekning 2012,» Fornyings- og administrasjonsdepartementet, 2012.

[27] Nexia, «Bredbåndsdekning 2013,» Fornyings- og administrasjonsdepartementet, 2013.

[28] Nexia, «Bredbånd 2.0,» Fornyings- og administrasjonsdepartementet, 2009.

[29] Simula, «Robusthet i Norske Mobilnett 2013,» Simula Research Laboratory, 2014.