

Rapport for Kommunal- og  
moderniseringsdepartmentet

Bredbånd til alle:  
Tjenestekrav, teknologier  
og organisering

*April 2020*

# Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn og målsetting</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Leveringsplikt i EU, Norden og Storbritannia</b>	<b>6</b>
2.1	EU/EØS	6
2.2	Sverige	9
2.3	Storbritannia	11
2.4	Andre nordiske land	15
2.5	Andre EU-land	16
<b>3</b>	<b>Krav til minimum tjenestetilbud</b>	<b>17</b>
3.1	Tjenester	17
3.2	Kapasitet og datamengde	17
3.3	Forsinkelse	20
3.4	Prising	20
3.5	Reparasjonstid ved feil ("SLA")	21
<b>4</b>	<b>Aktuelle aksessmetoder</b>	<b>23</b>
4.1	FTTH og HFC	23
4.2	4G/5G: 3GPP-baserte aksessmetoder	24
4.3	Fast radio (ikke 3GPP-basert)	25
4.4	Satellitt	26
<b>5</b>	<b>Organisering og finansiering</b>	<b>28</b>
5.1	Antall husstander som vil omfattes av en leveranseplikt	28
5.2	Konsekvenser for næringslivet	28
5.3	Alternativer for finansiering	29
5.4	Alternativer for organisering	29
5.5	Evaluerer av alternativer	31
<b>6</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>33</b>

Tittel                                      Bredbånd til alle: Tjenestekrav, teknologier og organisering

Dato                                         April 2020

---

Rapporten er utarbeidet av Jan Morten Ruud, Michael Christiansson og Harald Wium Lie med god hjelp fra Espen Eilertsen og Amund Kvalbein. Vi er takknemlige for hjelpen vi har mottatt fra Simula Research Laboratory og Viasat Internett.

I arbeidet med denne rapporten har vi blant annet intervjuet følgende personer. Vi understreker at alle vurderinger i denne rapporten er Analysys Masons egne, og at disse ikke nødvendigvis reflekterer intervjuobjektene syn.

- Roger Schjerva, Sjeføkonom IKT-Norge
  - Bjørn Rønning, uavhengig bredbåndsekspert
  - Kjell Pedersen Rise, leder i Nasjonalt Breibandsråd
  - Aneta Duric, leder i Brukerklagenemnda for ekom-tjenester
  - Flere fagfolk hos telekomtilbydere
- 

Analysys Mason AS  
Tjuvholmen allé 19  
0252 Oslo  
Norway  
Tel: +47 920 49 000  
oslo@analysysmason.com  
www.analysysmason.com

# 1 Bakgrunn og målsetting

Det er oppnådd enighet i EU om et oppdatert regelverk for elektronisk kommunikasjon, European Electronic Communications Code (EECC)<sup>1</sup>. Dette regelverket vil med stor sannsynlighet bli gjeldende i Norge gjennom EØS-avtalen. Norge vil i så fall være forpliktet til å gjøre endringer i lovverk som implementerer bestemmelsene fra EU-regelverket. Formålet med oppdraget er å vurdere hvordan staten kan sørge for en minimumsgaranti for bredbåndstjenester og sikre at framtidige krav til leveringsplikt (Universal Service Obligation - USO) blir oppfylt.

Rapporten består av fire deler:

- Kapittel 2 beskriver EUs regulatoriske rammeverk og hvordan svenske og britiske myndigheter har jobbet med innføring av en minimumsgaranti.
- Kapittel 3 inneholder en analyse av minimum krav til tjenestetilbudet i en ordning med leveringsplikt for bredbånd i Norge.
- I Kapittel 4 vurderes ulike aksessmetoder for bredbånd opp mot minimumskravene.
- Kapittel 5 beskriver og evaluerer ulike alternativer for organisering og finansiering av en framtidig ordning for leveringsplikt for bredbånd som definert i kapittel 3 og 4.

Denne analysen konkluderer blant annet med at 10 Mbit/s nedstrøms kapasitet og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet bør være et minimum krav til en bredbåndsaksess i en ordning med leveringsplikt. En slik aksess vil kunne støtte tjenestelisten som EECC har definert som en "adekvat bredbåndstjeneste". Mange populære tjenester, eksempelvis videostreaming, er imidlertid ekskludert fra denne listen. Gjennomsnittlig abonnert nedstrøms kapasitet blant norske privatkunder i dag er rundt 150 Mbit/s, og tilsvarende median hastighet er rundt 80 Mbit/s. Dette er bedre indikatorer på den faktiske etterspørselen etter bredbånd enn vår analyse av minimumstjenester.

Behovet for bredbånd har økt betydelig i de senere årene, og det er all grunn til å tro at behovet vil fortsette å øke over tid. Derfor bør en vurdering av minimumskrav gjennomføres med noen års mellomrom, og det er også viktig å forstå hvilke aksessmetoder som best kan støtte økte behov. Fibernett, HFC-nett og 3GPP-baserte radionett peker seg ut som slike teknologier.

Vi mener at satellittbasert bredbånd bør aksepteres som en aksessmetode i en ordning for leveringsplikt. Satellittbasert bredbånd har og vil trolig fortsette å ha flere ulemper sammenliknet med andre aksessmetoder. Men for de mest gravgrendte boligene, og særlig der hvor alternative løsninger blir svært kostbare, kan satellittbasert bredbånd sikre et anstendig bredbåndstilbud. Med lansering av såkalte lavbanesystemer vil satellittbasert aksess levere bedre tjenestekvalitet enn i dag i form av høyere kapasitet og lavere forsinkelse.

---

<sup>1</sup> Europaparlaments- og rådsdirektiv (EU) 2018/1972 av 11. desember 2018 om fastsettelse av et europeisk regelverk for elektronisk kommunikasjon

Når en støtteordning for minimumsleveranser skal etableres er det viktig å sikre at denne støtter opp om andre målsettinger som mer robuste bredbåndsnett, høy konkurranse og 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet til så mange som mulig. Vi har diskutert flere mulig modeller:

- I dag er leveringsplikten på taletjenester gjennomført som en direkte avtale mellom Kommunal og moderniseringsdepartementet og Telenor Norge. Britiske myndigheter har valgt en tilsvarende strategi på bredbåndsområdet med direkte utnevning av én tilbyder i byen Hull og British Telecom i resten av landet.
- I Sverige har Post- og telestyrelsen ansvar for et sentralisert innkjøp for husstander og virksomheter som er omfattet av ordningen og som ønsker en bredbåndsforbindelse.
- Kombinert innkjøp er en modell der leveringsplikten ses i sammenheng med den etablerte ordningen for bredbåndsstøtte. I denne modellen er det fylkeskommunene som får ansvar for å oppfylle leveringsplikten gjennom bruk av en utvidet bredbåndsstøttemodell.

## 2 Leveringsplikt i EU, Norden og Storbritannia

Målsetting med dette kapitlet er å beskrive innholdet i EU sine regler for leveringsplikt og hvordan dette er tolket og gjennomført i Storbritannia og de nordiske land.

### 2.1 EU/EØS

#### 2.1.1 Innledning

EU har vedtatt et oppdatert regelverk for elektronisk kommunikasjon, European Electronic Communications Code (EECC). Dette regelverket vil sannsynligvis bli gjeldende i Norge gjennom EØS-avtalen. Norge vil i så fall være forpliktet til å gjøre endringer i lovverket som implementerer bestemmelsene fra EU-regelverket. Dette kapitlet omtaler de nye reglene om leveringsplikt.

#### 2.1.2 Tjenestetilbud

En viktig endring i reglene for leveringsplikt er at mange tradisjonelle tjenester, eksempelvis opplysningstjenester, telefonkataloger og telefonkiosker, ikke lenger er omfattet av leveringsplikt. Det er kun to tjenester, «adequate broadband internet access service» og «voice communications services» som inngår i leveringsplikten. Men hva er «adekvat bredbånd»? EECC tar i artikkel 84 et tjenesteorientert utgangspunkt for å definere begrepet, og Anneks V i EECC inneholder en liste med et minimum sett av tjenester som må fungere for å kunne kalle noe for «adekvat bredbånd»:

Minimum tjenestesett - adekvat bredbånd	
E-post	Karrierefremmende tjenester (f.eks. LinkedIn)
Søkemotorer	Nettbank
Digitale læringsplattformer	Offentlige digitale tjenester
Nyheter	Sosiale medier, inkl. meldingstjenester
Netthandel	Samtale og videosamtale (std. kvalitet)
Jobbsøk	

Figur 1. Adekvat bredbånd – minimumskrav. Kilde: EECC – Anneks V (vår oversettelse)

Det er mulig for medlemslandene å inkludere flere tjenester i denne listen. I Norge kan det eksempelvis være aktuelt å ta med (eller understreke) tilgang til digitale velferdstjenester som mange kommuner jobber med. Reglene definerer ikke hva slags kapasitet som kreves eller hvilke teknologier som skal benyttes for å levere tjenestene. Kapitlene 2.2 og utover viser hvordan de nordiske land og Storbritannia har tolket tjenestelisten om til krav til kapasitet og aksessmetode, og kapittel 3 inneholder vår vurdering av hvordan tjenestelisten og andre krav kan tolkes på en hensiktsmessig måte.

I tillegg til adekvat bredbånd kommer taletjenester. I Norge finnes det mange tilbydere av taletjenester, og dette inkluderer også tilbydere som kan levere fast tale uavhengig av hvilken bredbåndstjeneste man benytter. Siden taletjenester også står på EUs minimumsliste over bredbåndstjenester vil vi behandle behovet for taletjenester som en del av bredbåndsanalysen i resten av denne rapporten.

### 2.1.3 Målgrupper og leveransepunkt

Som utgangspunkt er det forbrukere som skal ha rett til de tjenester som leveringsplikten omfatter. EECC sin artikkel 84 starter slik:

“Member States shall ensure that all **consumers** (vår utheving) in their territories have access at an affordable price, in light of specific national conditions, to an available adequate broadband internet access service and to voice communications services at the quality specified in their territories, including the underlying connection, at a fixed location.”

Det finnes imidlertid en åpning for at medlemsland (inkludert EØS-land) kan utvide målgrupper til å inkludere sluttbrukere som er små og mellomstore bedrifter eller stiftelser (“non-profit organizations”).

Men hvor har man rett til et bredbåndstilbud? I artikkel 84 heter at myndighetene skal sikre et minstetilbud «at a fixed location». Det er naturlig å tolke dette som den folkeregistrerte adressen til husstanden. BEREC, sammenslutningen av europeiske ekom-regulatorer, har understreket at leveranseplikt til en fast adresse ikke skal gi noen føringer på valg av aksessmetode: Det skal være mulig å bruke både kablede nett (av og til omtalt som «fixed networks» på engelsk) og radionett for å levere bredbåndstjenester som er omfattet av leveringsplikten [2].

Artikkel 84 åpner også for at medlemsland kan bruke regelverket om leveringsplikt til å sikre at tjenester blir levert utenom faste adresser når dette er nødvendig for å sikre forbrukeres “full social and economic participation in society”. Vi tolker dette som en mulighet til å sikre mobildekning i gitte områder. Dette er en aktuell problemstilling på mange plasser i Norge, men mobiloperatører har i lang tid samarbeidet med ulike interessenter om å sikre mobildekning i områder hvor det ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomt å etablere dekning.

### 2.1.4 Prising, dekning og andre vilkår

Begrepet «affordability» er et nøkkelpunkt i reglene om leveringsplikt. Dette er viktig fordi en hvilken som helst bredbåndstjeneste kan leveres nesten hvor som helst så lenge man ikke trenger å ta hensyn til kostnader: Om man ikke behøver tenke på pris så kan man hevde at fiberdekningen i Norge er 100 %. De fleste fagfolk vil mene at dette er feilaktig og gir liten mening.

EECC stiller to krav til medlemslandene som er relevante i denne sammenheng. For det første skal hvert medlemsland iht. artikkel 22 gjennomføre dekningsundersøkelser med jevne mellomrom slik at man får en oversikt over hvilke aksessmetoder (og tilhørende kapasiteter) som er tilgjengelig i ulike områder. For det andre heter det i artikkel 85 at medlemmene skal overvåke prisutviklingen for tjenester som er omfattet av leveringsplikt og særlig se disse prisene opp mot nasjonale priser og nasjonale inntektsnivåer. I Norge har det vært gjennomført dekningsundersøkelser hvert år siden 2001, og her er det forutsatt at «tilbud om bredbånd gis til konkurransedyktige priser» [3]. Analysys Mason er godt kjent med disse undersøkelsen siden vi har vært ansvarlige for datainnsamling og prosessering i mange år. I arbeidet med disse undersøkelsene bruker vi begrepet «Oslo-priser» som indikerer at dekning skal kun regnes med i undersøkelsen dersom prisen kan sammenliknes med hva en husstand i Oslo må betale for en tilsvarende tjeneste. Dette er relativt enkelt å gjøre på privatmarkedet, men vanskelig å gjøre på

bedriftsmarkedet siden behov og betalingsvilje varierer i mye større grad. Vårt inntrykk er at det er relativt små prisforskjeller mellom ulike områder i privatmarkedet. For noen år siden var det eksempler på noe høyere sluttbrukerpriser i Nord-Norge som følge av mye høyere kostnader for transportnett. Kostnaden for transportnett er fortsatt høyere i Nord-Norge enn i resten av landet, særlig som følge av lange avstander, men situasjonen for transportnett i Nord-Norge har forbedret seg i de senere årene [4].

Videre heter det i artikkel 85(2) at myndighetene kan sikre «affordability» på to måter: Enten ved å gi direkte støtte til sluttbrukere for å sikre dem leveringspliktige tjenester, og/eller ved å kreve at leverandører tilbyr pris- og tjenestepakker som er forskjellige fra de som ellers ville blitt levert i de aktuelle områdene. Det er naturlig å tenke seg at kravet i så fall vil være å tilby priser og vilkår som tilsvarer det som tilbys i andre (les: kommersielt drivbare) områder, og artikkel 85 viser til «geographic averaging» som en mulig måte å gjennomføre dette på.

Hva gjelder prising – i hvert fall til husstander – er dette en relativt enkel øvelse å gjennomføre i Norge. De fleste operatører har priser lett tilgjengelige på sine nettsider. Det kan imidlertid bli mer utfordrende med andre vilkår. Mye av poenget med en leveringsplikt er jo nettopp at en eller flere tilbydere skal levere tjenester til områder hvor de ikke har bedriftsøkonomisk lønnsomhet når ordinære priser og vilkår legges til grunn. I forbrukeravtaler er det vanlig å bruke heving av avtale som en mulig sanksjon dersom en tjeneste har vesentlige mangler. I områder med leveringsplikt kan man ikke bruke heving av avtale som en sanksjon.

Mange av mulige tilbydere vil imidlertid trolig ha et ønske om å bruke sine ordinære priser og vilkår til kunder i områder med leveringsplikt. I dagens avtale om leveringsplikt mellom Telenor Norge og Kommunal- og moderniseringsdepartementet [5] er dette løst ved at Telenors ordinære vilkår legges til grunn i avtaler mellom Telenor og sluttkunde sammen med at Telenor forplikter seg til å levere gitte tjenester i gitte områder. Da vil eksempelvis privatkunder og mindre bedrifter kunne ta tvister til Brukerklagenemnda for elektronisk kommunikasjon.

### **2.1.5 Organisering og finansiering**

EECC inneholder detaljerte retningslinjer for hvordan en leveringsplikt skal organiseres og finansieres, men det er viktig å nevne at en leveringsplikt ikke skal være den primære måten å sikre bredbånddekning i Europa. Artikkel 86 starter med å si at en leveringsplikt kun skal benyttes når andre løsninger som kommersiell utbygging og «other potential public policy tools»<sup>2</sup> har vist seg å ikke sikre nødvendig dekning i gitte geografiske områder. Dette passer bra med norsk bredbåndspolitik som har lagt stor vekt på kommersiell utbygging.

I artikkel 86(2) understrekes det at prinsipper om objektivitet, transparens, ikke-diskriminering og proporsjonalitet skal følges når en leveringsplikt skal designes. Medlemsland skal søke å unngå «market distortions», noe som kan oversettes til konkurransevridning på norsk, og man skal særlig søke å unngå spesielle vilkår som avviker fra normale, kommersielle vilkår.

---

<sup>2</sup> Et eksempel på dette er støtteordningen for bredbåndsutbygging som Nkom har gjennomført i samarbeid med en rekke fylker og kommuner.



Artikkel 86 (3) og (4) gir nasjonale myndigheter en mulighet til å utnevne én eller flere tilbydere som leveringspliktige i alle slike områder i landet, men det åpnes også opp for å ha ulike tilbydere i ulike områder. Vi skal diskutere hvordan dette kan passe inn i en norsk sammenheng i kapittel 5. Viktigheten av en fornuftig prosess for å velge leveringspliktige tilbydere understrekes også.

Artikkel 88 om kontroll med forbruk instruerer medlemsland om å sikre at leveringspliktige tilbydere har forbrukervennlige løsninger som spesifisert faktura og muligheten til å sperre for samtaler eller meldinger til spesielt dyre nummer. Slike løsninger er bredt tilgjengelige og er etter vårt syn relativt godt regulert i Norge.

Artikkel 89 introduserer begrepet «net cost» for leveringspliktige tjenester. I Annex VII heter det at

“...the net cost of universal service obligations is to be calculated as the difference between the net cost for any undertaking operating with the universal service obligations and operating without the universal service obligations”.

Artikkel 89 gir regulerende myndighet mandat til å beregne netto kostnader for de tilbydere som blir utnevnt som leveransepliktige, og understreker at eventuelle markedsfordeler skal hensyntas i denne kalkylen. Artikkel 89 åpner også opp for at kalkylen kan gjennomføres i samband med prosessen for utvelgelse av tilbydere i artikkel 86(4). Vi tolker dette slik at det vil være mulig å bruke auksjonsliknende mekanismer for å identifisere tilbydere i ulike områder, noe som kan være et alternativ i Norge, men dette bør verifiseres før en ordning designes. Uansett skal alle kalkyler og evaluering av kalkylene (eller evt. auksjoner) være offentlig tilgjengelige.

Vi er kjent med at artikkel 90 har vært gjenstand for noe diskusjon. Forfatterne av EECC, EU-kommisjonen, foreslo opprinnelig at det kun skulle være mulig å finansiere en ordning om leveranseplikt med «public funds», altså over offentlige budsjetter. I den endelige versjonen av EECC åpnes det imidlertid også for å finansiere ordningen gjennom en kostnadsdeling mellom ekom-tilbydere. Det vil være naturlig å se for seg et slags bredbåndsfond som alle relevante tilbydere bidrar til. Vi vil diskutere finansieringsløsninger i kapittel 5.3.

Vi har ikke vært i stand til å finne noen form for regulering av maksimum støtte til sluttbrukere i direktivet utover artikkel 86 hvor det at "reasonable requests" for tilgang til bredbånd skal oppfylles. Nivået på maksimum støtte har vært en viktig del av diskusjonen om leveringsplikt i Storbritannia og Sverige, og de neste kapitlene beskriver deres ordninger.

## 2.2 Sverige

I 2011 vedtok svenske myndigheter en bredbåndsgaranti på 1 Mbit/s. I 2017 reviderte Post- og Telestyrelsen (PTS) sin analyse om "funktionelt tillträde till internet" [6], og konkluderte bl.a. med 5 Mbit/s nedstrøms kapasitet som minste kapasitetsnivå. Tidlig i 2018 vedtok den svenske regjeringen en ny forskrift om full bredbåndsdekning med 10 Mbit/s (nedstrøms) som minste kapasitetsnivå [7].

### 2.2.1 Tjenestetilbud, aksessmetoder og målgrupper

PTS tok utgangspunkt i EECC sitt sett av tjenester fra Figur 1 for sin analyse av adekvat bredbånd<sup>3</sup>. For hver tjeneste anslo PTS i [6] et nedstrøms og et oppstrøms behov, og konkluderte med at 5 Mbit/s nedstrøms kapasitet bør regnes som et minimum. PTS vurderte også behov for oppstrøms kapasitet og forsinkelse uten å kvantifisere disse spesielt.

PTS vurderte også ulike teknologier som kan levere adekvat bredbånd. Det kanskje mest interessante er at PTS inkluderte satellittbasert aksess som en akseptabel teknologi for å kunne levere adekvat bredbånd. Dette har vært et omdiskutert tema i Storbritannia.

Den svenske regjering valgte å øke definisjonen til 10 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Vi kjenner ikke til årsakene til dette, men det er naturlig å tro at myndighetene vurderte framtidige minimumsbehov til å være høyere enn dagens minimumsbehov.

I likhet med reglene fra 2011 gjelder den nye svenske bredbåndsgarantien både for husstander og bedrifter. For husstander tar PTS utgangspunkt i det svenske folkeregisteret og Statistiska centralbyråns (SCB) kart som viser hvor det finnes folkeregistrerte husstander. Dette er konsistent med de svenske dekningsundersøkelsene for bredbånd. I Norge brukes ikke folkeregisteret til undersøkelser av bredbåndsdekning slik at det vil trolig være noen mindre forskjeller i datagrunnlaget mellom Norge og Sverige. For bedrifter bruker PTS begrepet "fast verksamhetsställe" som er det faste adressen til en virksomhet.

### 2.2.2 Prising, dekning og andre vilkår

Dersom man legger 5 Mbit/s nedstrøms kapasitet til grunn var det i 2017 ca. 78 husstander og arbeidsplasser i Sverige som manglet adekvat bredbåndsdekning. 1,164 husstander og arbeidsplasser manglet et tilbud om 10 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Den svenske staten vil dekke etableringskostnader mellom SEK 5 000 og SEK 400 000. En etableringskostnad på over SEK 400 000 anses "överskrida vad som kan anses vara ett rimligt krav". Etablering skal kun skje til husstander og bedrifter som har bedt om dette og som ikke har tilbud om andre løsninger.

### 2.2.3 Organisering og finansiering

PTS står for gjennomføringen av garantien på samme måte som PTS har hatt ansvar telefoniløsninger fram til nå. PTS har ansvar innkjøp og drift av løsninger. I alternativet med 10 Mbit/s som minste nedstrøms kapasitet anslår PTS at man behøver fire ekstra ansatte for å følge opp programmet.

Bedrifter og husstander kan kontakte PTS på via e-post, brev eller telefon for å få søknadsskjema om bredbåndsstøtte. PTS vil vurdere om det aktuelle bygget har dekning iht. "Bredbandskartan" som viser

---

<sup>3</sup> EECC-direktivet var ikke endelig vedtatt da PTS gjennomførte sin analyse. PTS sin vurdering var derfor basert på en foreløpig versjon av direktivet.

bredbandsdekning på et detaljert nivå. Om PTS finner at bygget trolig har dekning blir søkeren bedt om å kontakte aktuelle tilbydere. I tilfeller hvor søknaden innvilges vil PTS ta ansvar for å realisere bredbandstjenesten. PTS innvilger ikke støtte til løpende kostnader. Etter at sambandet er etablert må sluttbruker selv bekoste abonnement og sluttbrukerutstyr som telefon og PC.

PTS forutsetter at finansiering av ordningen skjer over statlige budsjetter, og vi har ikke funnet noen diskusjon om noen bransjebasert finansiering. Det dreier seg om relativt beskjedne kostnader: I 10 Mbit/s-alternativet er det til sammen 1 164 husstander og arbeidsplasser som skal dekkes og blant disse kan 1 047 dekkes med rimelige satellitt- eller mobilløsninger [6]. PTS vil gjennomføre et sentralisert innkjøp av de resterende 117 aksessene og anslår at dette vil koste SEK 14,6 millioner i etablering og SEK 7,05 millioner i årlige kostnader. De årlige kostnadene består av fire ekstra ansatte (SEK 6 millioner) og en årlig driftskostnad på SEK 9 000 kroner per samband (til sammen SEK 1,05 millioner). Dette er en brøkdel av verdien av andre støtteordninger for utbygging av bredbånd som svenske myndigheter forvalter.

## 2.3 Storbritannia

Allerede i 2015 startet britiske myndigheter arbeidet med en leveringsplikt for bredbånd på 10 Mbit/s. Etter dette ble det gjennomført en rekke analyser og flere høringsrunder. I mars 2018 vedtok det britiske parlamentet en "Universal Service Order" som beordret Ofcom - den britiske ekomregulatøren - til å gjennomføre leveringsplikt for bredbånd.

Den britiske prosessen har vært mye mer omfattende enn hva tilfellet har vært i Sverige. En viktig grunn til dette er trolig at en 10 Mbit/s leveringsplikt i Storbritannia vil potensielt berøre mange flere sluttbrukere enn i Sverige. I 2019 estimerte OFCOM antall bygninger ("premises") som ikke hadde 10 Mbit/s-dekning i Storbritannia til rundt 600 000. Tilsvarende tall for Sverige i 2017 var rundt 1,200. Dette betyr at en leveringsplikt på 10 Mbit/s vil ha mye større betydning i Storbritannia.

### 2.3.1 Tjenestetilbud, aksessmetoder og målgrupper

Tjenestetilbudet for leveringspliktig bredbånd i Storbritannia skal ha følgende egenskaper:

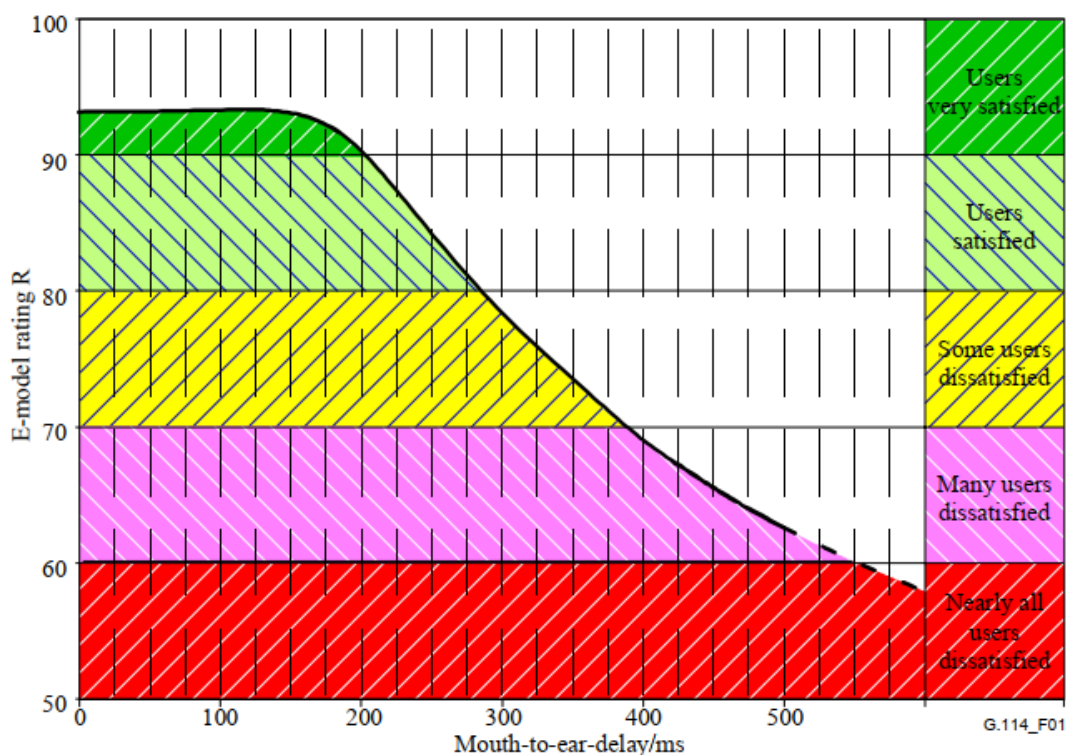
*En nedstrøms kapasitet på 10 Mbit/s og en oppstrøms kapasitet på 1 Mbit/s.* Dette er basert på britenes vurdering av behovet til en typisk husstand og deres bruk av vanlige tjenester som videokonferanser og fildeling.

*En overbookingsfaktor ("contention ratio") på 50:1.* Dette er et mål på hvor mye kapasitet som tilbyder må planlegge med sammenliknet med den kapasitet til tilbys sluttbruker. Eksempelvis må en basestasjon eller DSL-sentral mates med minst 200 Mbit/s for å selge en 10 Mbit/s-tjeneste til 1,000 brukere med en "contention ratio" på 50:1 ( $1,000 \times 10 / 50$ ). Dette er betydelig høyere enn hva tilfellet er i Norge hvor vanlig overbooking var rundt 5:1 da kunder i hovedsak abonnerte på kapasiteter som tilsvarer det britiske kravet. Overbookingsfaktoren i norske nett er høyere i dag, men så er også gjennomsnittlig kapasitet mer enn 100 Mbit/s. I Norge har Brukerklagenemnda for elektronisk

kommunikasjon vurdert at det er en mangel på kablede bredbåndstjenester dersom en sluttbruker får mindre enn 70% av lovet hastighet.

*En månedlig datapakke på minst 100 Gigabyte (GB).* I 2017 hadde linjer med 10 - 30 Mbit/s kapasitet et median dataforbruk på 84 GB, og kravet er satt for å være noe høyere enn dette.

*En ende-til-ende forsinkelse ("latency") på 200 ms eller lavere.* Dette er et krav som særlig er drevet av tidssensitive tjenester som tale- og videokonferanser og online spill. Det er også et viktig krav for valg av aksessmetoder siden et slik krav vil ekskludere bruk av toveis satellittforbindelser i leveringsplikten. Med dagens geostasjonære satellitter er det ikke mulig å realisere en ende-til-ende forsinkelse på under 200 ms. Dette vil trolig endre seg i løpet av noen år med bruk av såkalte lavbanesatellitter som er plassert mye nærmere jorden. Den Internasjonale Teleunionen, ITU, publiserte i 2003 et notat som inkluderte et estimat på hvordan sluttbrukere opplever ulike forsinkelsesnivåer for taletjenester [10]. Figuren under viser at en forsinkelse på mindre enn 200 ms er forbundet med svært god brukeropplevelse. På den andre enden av skalaen er nesten alle misfornøyde når forsinkelsen er større enn 500 ms, noe som vil være tilfelle med bruk av geostasjonære satellittsystemer.



Figur 2. Forsinkelse fra "munn til øre" og brukeropplevelse. Kilde: ITU

Det finnes trolig også en annen årsak til at britene ekskluderte satellittbasert aksess: Dersom opptil 1,4 millioner britiske husstander skulle få levert bredbånd over satellitt ville dette føre til høye overbookingsfaktorer og tilhørende lave kapasiteter. I Sverige, hvor rundt 1,000 bygninger vil omfattes av leveringsplikten, er dette trolig et mye mindre problem. Som vi skal se i kapittel 4 likner den norske situasjonen mer på den svenske enn på den britiske.

Den britiske reguleringen er teknologinøytral og vil akseptere alle aksessmetoder som møter de tekniske kravene i tjenestetilbudet. Designdokumentet fra 2018 [11] nevner fiberaksess, HFC/DSL (eller "Fiber to the Cabinet"), fast radio og mobilnett som mulige teknologier.

Både husstander, små bedrifter og "second homes" er omfattet av leveringsplikten. Vi er usikre på den presise definisjonen av "second homes", men designdokumentet indikerer at hytter er å regne som et "second home". En slik definisjon i Norge vil ha store konsekvenser for antall bygg som trenger dekning og kostnaden forbundet med å dekke disse.

Videre er reguleringen tydelig på at leveringsplikten kun gjelder i områder som ikke har andre tilsvarende tilbud og at målsettingen med ordningen er å sikre et tilbud i slike områder og ikke øke konkurransen i markedet.

### 2.3.2 Prising, dekning og andre vilkår

Sluttbrukerpriser skal være "affordable" og ikke høyere enn hva kunder utenfor leveringspliktige områder betaler. Dette rimer godt med hva som er norsk praksis i dag. I likhet med Sverige ekskluderer reguleringen såkalte "social tariffs" hvor lavinntektskunder får en spesielt lav pris for bredbånd.

Øvre grense for etableringskost per bygg er satt til GBP 3 400 eller rundt NOK 37 000. Dette er betydelig lavere enn det svenske taket på SEK 400 000. Designdokumentet indikerer at man kan oppnå en dekning på opptil 99,8 % med en støtte på GBP 3 400 per kunde. I så fall vil det fortsatt gjenstå mer enn 50 000 husstander i Storbritannia som ikke vi få et tilbud. Der hvor kostnaden er høyere enn GBP 3 400 vil sluttbruker ha muligheten til å dekke merkostnaden selv for å få et tilbud.

I desember 2018 foreslo Ofcom to leveringspliktige tilbydere: KCOM i byen Hull og British Telecom (BT) i resten av landet [12]. Dette forslaget inneholder prisinformasjon inkl. mva. fra begge tilbydere. Månedspriser ligger på rundt GBP 35 og etableringspriser varierer mellom GBP 0 og GBP 100. Forslaget inneholder også krav til tjenestekvalitet, tvisteløsning og rapportering:

- Kunder som er omfattet av leveringsplikt skal ikke oppleve høyere grad av forsinket leveranse, tjenestebrudd eller manglende tekniker-oppmøte enn kunder i resten av landet.
- I den grad tilbyder har ordninger for automatisk kompensasjon for tjenestebrudd (slik som BT har i enkelte nett) skal disse gjelde i områder med leveranseplikt også.
- Kundeklager skal behandles iht. til "Ofcom Approved Complaints Code"
- Kunder skal ha rett til å ta tvister til det som tilsvare Brukerklagenemnda for elektronisk kommunikasjon uten å betale noe for dette.

I juni 2019 utnevnte Ofcom KCOM og BT som leveringspliktige tilbydere i samsvar med forslaget fra desember 2018 [13]. I juni 2019 var antallet husstander uten 10 Mbit/s nedstrøms dekning estimert til 600 000. Av disse anslo BT at 75% kan bruke "Fixed Wireless Access", en bredbåndstjeneste basert på dagens 4G-nett, og at rundt 40 000 andre brukere kan få en USO-tjeneste for mindre enn GBP 3 400 i etableringsavgift. Da gjenstår rundt 110 000 brukere som må dekke kostnaden over GBP 3 400 selv eller bruke andre løsninger som satellittbasert aksess [14], noe som er en god del høyere enn estimatet fra 2018.

### 2.3.3 Organisering og finansiering

Britiske myndigheter har vurdert tre ulike måter å organisere leveringsplikten på: Områdeauksjoner, en innkjøpsprosess og såkalt direkte utnevning av leverandører. Ofcom har ikke vurdert den svenske modellen med direkte innkjøp av naturlige grunner: Med 1,4 millioner mulige kunder ville Ofcom i praksis måtte sette opp sin egen teleoperatør for å sikre gjennomføring av programmet. Dette illustrerer et viktig poeng: Den beste måten å organisere en leveringsplikt på vil i stor grad avhenge av forventet størrelse på programmet.

Ofcom har konkludert med at de ønsker å bruke direkte utnevning ("direct designation") som metode for gjennomføring. Ofcom anfører flere årsaker til dette:

- Både auksjoner og innkjøpsprosesser er avhengige av flere deltagere for å fungere bra. Dersom en tilbyder vet at hun er eneste deltager i en auksjon eller et innkjøp er det naturlig å tro at hun vil prise sine tjenester høyt. Det ligger i sakens natur at leveransepliktige områder i utgangspunktet ikke har noen stor konkurranse mellom tilbydere.
- En auksjon krever klarhet i hvilke forpliktelser og rettigheter som man byr på. Mange av disse vil ikke være klare før leveringsplikten faktisk inntreffer. Det er særlig usikkerhet rundt hvilke bygg og hvilke områder som vil være omfattet av leveringsplikten siden det skjer en kontinuerlig utbygging. I tillegg har britiske myndigheter lavere detaljeringsgrad på sine dekningsundersøkelser enn hva tilfellet er i Norge og Sverige. Men direkte utnevning har man større fleksibilitet og det er enklere å takle usikkerhet og endringer.
- I mange tilfeller vil kostnaden for tilbydere avhenge av om de vinner områder som henger sammen. Dette kan man ikke vite i en auksjonsprosess.
- En prosess med direkte utnevning kan gjennomføres raskere enn alternativene
- Dersom man ikke lykkes med auksjoner eller innkjøp, er man uansett nødt til å bruke en prosess for direkte utnevning.
- En prosess med direkte utnevning gjør det mulig å kalkulere "net cost" (se kapittel 2.1.5) i etterkant av utbygging, noe som er vanskelig å gjøre før utbygging har startet.

Ofcom diskuterer ikke i hvilken grad ulike metoder kan ha konkurransevridende effekter eller bidra til å oppfylle andre mål i ekom-politikken. Ofcom har (naturlig nok) heller ikke vurdert hvordan den norske innkjøpsordningen for bredbåndsstøtte har fungert så langt. Vi vil diskutere dette nærmere i kapittel 5.

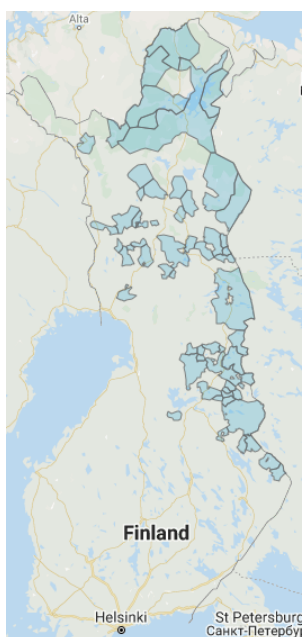
Detaljene rundt finansiering er enda ikke klare, men det er klart at myndighetene vil at telebransjen skal finansiere leveringsplikten. De viktigste årsakene til dette er, så langt vi kan se, at (1) myndighetene finansierer allerede mange andre bredbåndrelaterte programmer, og (2) det finnes et "continued pressure on public funding" som gjør det vanskelig å finansiere flere programmer.

I november 2019 sendte Ofcom et høringsforslag om finansiering av leveringsplikten [15], og per februar 2020 har ikke britiske myndigheter fattet noen endelig beslutning om finansiering. Ideen om at telebransjen skal dekke eventuelle netto kostnader opprettholdes: De leveringspliktige tilbyderne skal først beregne sin "net cost" etter et bestemt regelsett. Så skal Ofcom revidere disse beregningene og vurdere om KCOM og BT har rett til å bli kompensert for sine USO-leveranser.

Dersom dette er tilfelle vil Ofcom etablere et USO-fond som finansieres gjennom bidrag fra leverandører av kommunikasjonstjenester. Ofcom definerer dette begrepet bredt slik at også "over-the-top"-leverandører (eksempelvis Facebook og Microsoft) kan defineres som kommunikasjonsleverandører. Det er grunn til å tro at eventuelle vurderinger rundt hvem som skal bidra og hvilken andel som disse skal bidra med vil være gjenstand for mye diskusjon.

## 2.4 Andre nordiske land

### 2.4.1 Finland



Som kanskje det første landet i verden innførte Finland en bredbåndsgaranti i 2008 med en minste nedstrøms kapasitet på 1 Mbit/s [8]. I 2015 ble grensen økt til 2 Mbit/s, noe som fortsatt gjelder. Figuren på venstre side, som er hentet fra Traficom sine websider, viser at det finnes rundt 50 områder i Finland som har en utpekt leverandør av bredbåndstjenester. De tre mobiloperatørene i Finland - Telia, DNA/Telenor og Elisa - deler områdene mellom seg, noe som indikerer at man i hovedsak bruker mobilnett som aksessmetode. Garantien gjelder for utendørs dekning til alle faste husstander og virksomheter, men ikke for hytter.

I november 2019 sendte det finske kommunikasjonsdepartementet forslag om ny ekom-lov på høring [9]. Forslaget inkluderer en oppdatering av bredbåndsgarantien iht. EU-direktivet og en økning av minimum nedstrøms kapasitet til 5 Mbit/s. Loven legger opp til at det fortsatt skal utpekes bestemte leverandører i ulike områder og at disse skal godtgjøres etter prinsippet om "net cost" som beskrevet i 2.1.5.

### 2.4.2 Danmark

I Danmark har teleselskapet TDC vært utpekt som leveringspliktig leverandør av teletjenester siden 1997, men dette inkluderer kun tradisjonelle teletjenester. Leveringsplikten omfatter ikke bredbåndsforbindelser, og priser og tilbud om bredbåndsforbindelser er kun regulert av konkurransen på telemarkedet.

I 2016 etablerte danske myndigheter "Bredbåndspuljen" som en del av den politiske avtale om "Vækst og utvikling i hele Danmark". Ordningen minner mye om den norske støtteordningen for bredbånd: Man inviterer til søknader om støtte til utbygging i områder som ikke har et godt, kommersielt tilbud. I 2019 bevilget danske myndigheter DKK 98,5 millioner kroner til 115 prosjekter og tilsammen ca. 3 600 adresser. I likhet med den norske ordningen er imidlertid ikke denne ordningen rigget som en garanti om tilgang til bredbånd.

Danske myndigheter har ikke vedtatt en leveringsplikt for bredbånd, men opplyser at dette vil vurderes i sammenheng med Bredbåndspuljen og andre initiativer.

## **2.5 Andre EU-land**

The Body of European Regulators for Electronic Communications (BEREC), jobber for tiden med en rapport som dokumenterer hvordan ni EU-land har jobbet med innføring av en leveringsplikt for bredbånd [16]. En endelig versjon av rapporten er forventet i løpet av juni 2020.



### 3 Krav til minimum tjenestetilbud

I dette kapitlet vurderes krav til minimum tjenestetilbud basert på tjenestekravene i EU's EECC-regelverk sammen med andre aktuelle tjenester.

#### 3.1 Tjenester

Tjenestene som inngår i analysen er basert på EECC-regelverket for «adekvat bredbånd» som vist i Figur 1. I tillegg har vi lagt til smarthus-tjenester og velferdstjenester. Slike tjenester vil trolig regnes som en del av en grunnleggende bredbåndstjeneste om ikke lenge. I tillegg har de relativt beskjedne krav til bredbåndskapasitet og har dermed ingen avgjørende effekt på estimert minimum tilkoblingshastighet eller teknologi. Videre er det også lagt til videostreaming i standard kvalitet og generell musikk- og podcastlytting, siden slike tjenester er i ferd med å bli svært populære. Figur 3 viser hele oversikten over tjenester.

<b>Grunnleggende tjenester</b>	<b>Lyd og bilde</b>
E-post	Lydstrømming
Søkemotorer	Videostreaming
Digitale læringsplattformer	Videokonferanse
Nyheter	Taletjenester (VoIP)
Netthandel	
Jobbsøk	<b>Grunnleggende smarthustjenester</b>
Karrierefremmende tjenester (f.eks. LinkedIn)	Maskin-til-maskin type trafikk
Nettbank	
Offentlige digitale tjenester	<b>Grunnleggende velferdstjenester</b>
Sosiale medier, inkl. meldingstjenester	Maskin-til-maskin type trafikk
Samtale og videosamtale (std. kvalitet)	

Figur 3. Oversikt over tjenester som inngår i analysen

#### 3.2 Kapasitet og datamengde

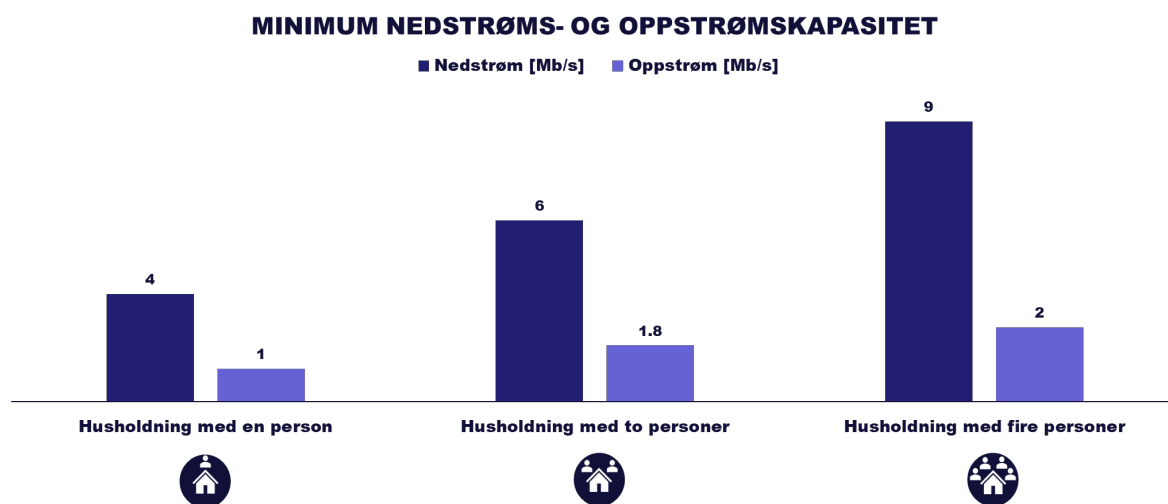
Basert på tjenestene i Figur 3 har vi beregnet husstandens totale kapasitetskrav med utgangspunkt i kapasitetskravene til de enkelte tjenestene som vist i Figur 4.

## Kapasitetsbehov 2019 - Mbit/s per bruker eller enhet

Tjenestetype	Tjeneste	Nedstrøm	Oppstrøm
Basic Web Services	E-mail	0.5	0.2
	Web searching	0.5	0.1
	Read the news	0.5	0.1
	Online shopping	0.5	0.1
	Online banking	0.5	0.1
	Basic municipality services	0.5	0.1
	Social media and IM	0.5	0.1
	Educational tools	2.0	0.5
	Job searching/testing	2.0	0.5
	Professional networking	2.0	0.5
	Sound and Video	Sound streaming	0.3
Video streaming (SD)		2.3	0.1
Video conference (SD)		1.5	1.5
VoIP		0.1	0.1
Smart House Services	M2M	0.01	0.01
Welfare Services	M2M	0.01	0.01

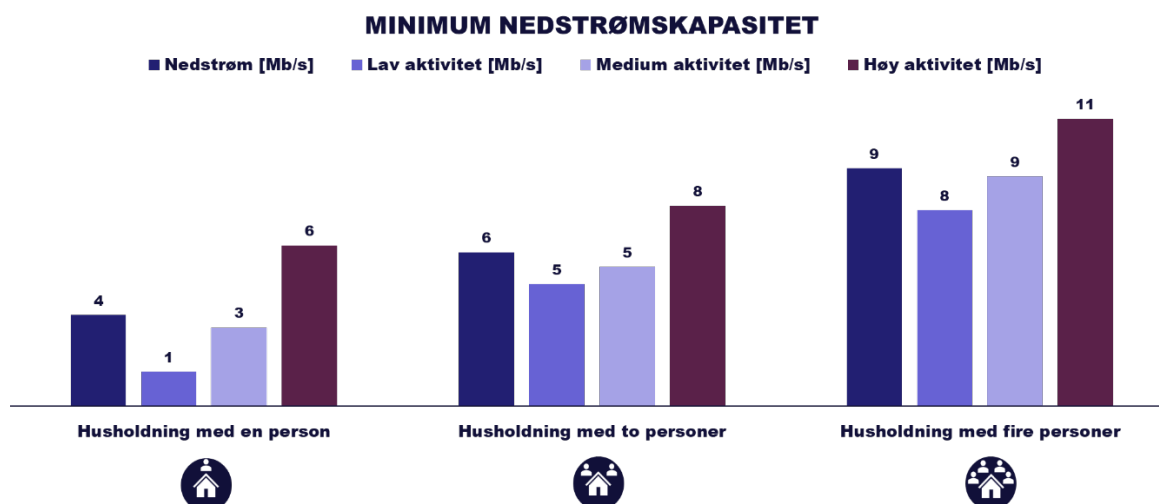
Figur 4. Kapasitetskrav for ulike tjenester. Mbit/s.

Analysen tok utgangspunkt i tre ulike typer husstander (med en til fire personer og ulike grader av samtidig bruk) og simulerte tre forskjellige brukerscenarier (fra lav til høy aktivitet) for hver tjeneste. Figur 5 viser estimert gjennomsnittlig kapasitetsbehov for de ulike typene av husstander.



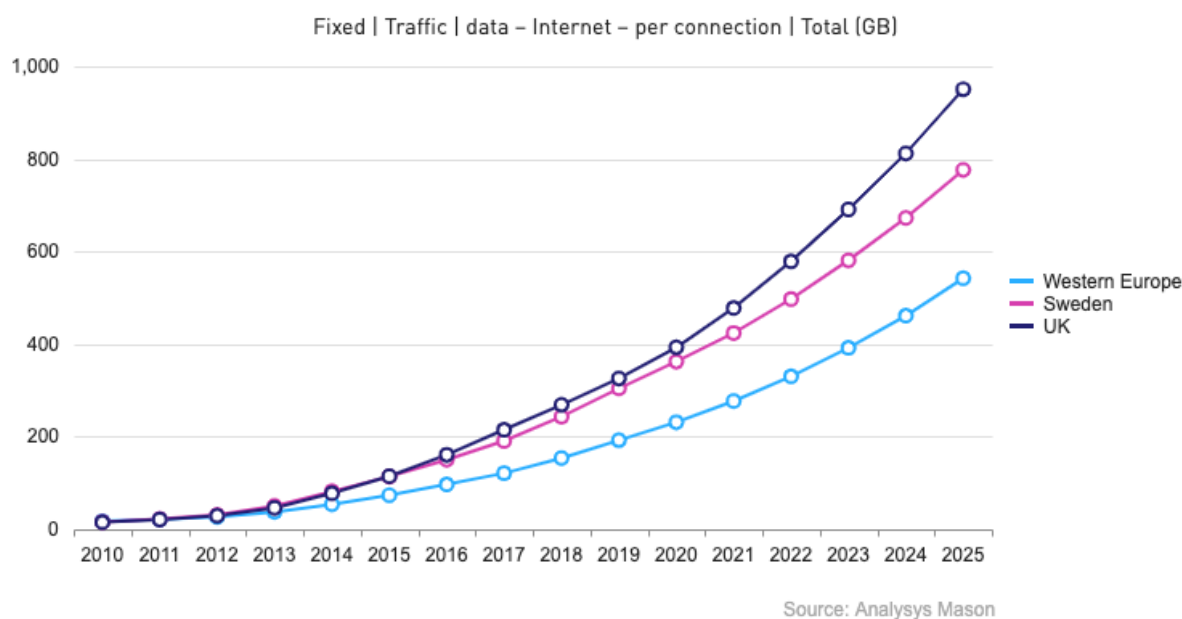
Figur 5. Minimum nedstrøms- og oppstrømskapasitet

Brukerscenariene er ytterligere illustrert i Figur 6. En husstand som består av to personer vil i gjennomsnitt behøve rundt 6 Mbit/s nedstrøms kapasitet for de tjenestene som inngår i analysen. Ved høyere aktivitet vil dette øke til 8 Mbit/s. En husstand med fire personer vil trenge i gjennomsnitt rundt 9 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Basert på en helhetlig vurdering av disse kalkylene anser vi at norske husstander bør ha et minimumskrav på 10 Mbit/s nedstrøms kapasitet og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet.



Figur 6. Minimum nedstrømskapasitet ved lav til høy aktivitet

I tillegg til kapasitet er databruk (målt i GB per måned) også av interesse for å forstå hvilke aksessmetoder som er mest hensiktsmessige. Forbruket varierer mye mellom ulike typer husholdninger, og er særlig avhengig av graden av videostreaming. Analysys Mason gjør regelmessige analyser av dataforbruk i en rekke markeder. Figur 7 viser historisk og estimert fremtidig databruk per faste forbindelse per måned for utvalgte markeder. Det er grunn til å tro at dataforbruket i Norge er relativt likt Sverige og Storbritannia.



Figur 7. Internett-bruk i Europa for fast bredbånd (GB per mnd). Kilder: Cisco, OECD, Analysys Mason

Analysys Mason har også studert generelle brukerprofiler for en husstand [16]. Analysen estimerte det totale dataforbruket til en husholdning som i gjennomsnitt per dag bruker to timer på nettet, sosiale medier og nettskystjenester, 45 minutter videostreaming, to timer med musikk eller podcast, 20 minutter på tale, 10 minutter på spill og 45 min på en stemmeassistent. Det totale forbruket ble da

estimert til 137 GB per måned. Til tross for en sannsynlig økning i bruken siden analysen ble gjennomført kan dette forbruket betraktes som en øvre grense for dataforbruket til "Adekvat Internett" siden denne studien inkluderte spill og video i høykvalitet (5 Mbit/s) som ikke er inkludert i EECC sin tjenesteliste.

### 3.3 Forsinkelse

Internett er en samling av mange nett som flytter IP-pakker fra punkt A til punkt B. I alle bredbåndnett vil det ta noe tid å flytte en pakke, og denne tiden kalles forsinkelse ("latency"). Forsinkelsens regularitet og størrelse, og hvorvidt brukeren faktisk merker noe til denne, vil variere med aksessmetode og hvilken tjeneste som brukes. Figur 8 viser vår vurdering av hvilke krav som ulike tjenester har til forsinkelse og andre variabler som driver opplevd bredbåndskvalitet.

Performance parameter	Real-time audio streaming	Real-time video streaming	Voice over IP	Online gaming	Data transfer	Web browsing
Peak speed	Moderate	High	Low	Low to moderate	High	Low to moderate
Latency	High	High	High	High	Low	Low to moderate
Jitter	High	High	Moderate	High	Low	Low
Packet loss	High	High	High	Moderate	Moderate	Moderate

Figur 8. Tabell over ytelseskrav for ulike tjenester. Kilde: Analysys Mason

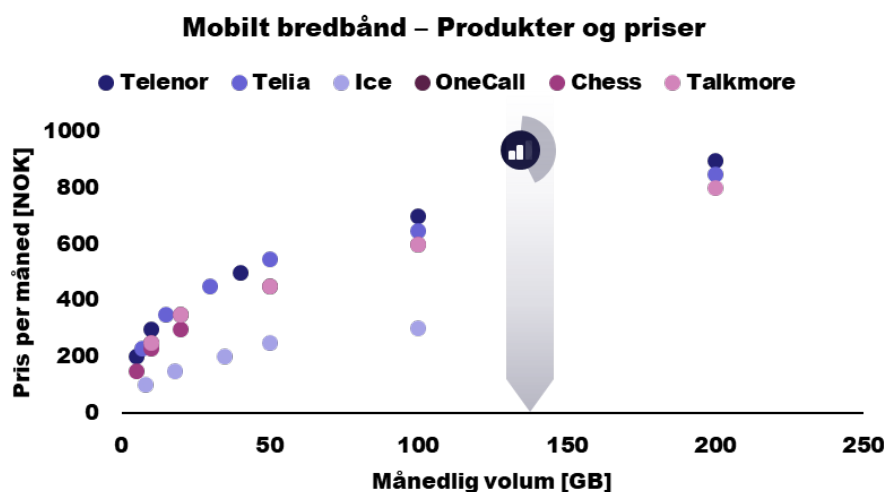
En toveis forsinkelse på mer enn 150 ms er vanligvis merkbar for lyd- og videosamtaler.<sup>4</sup> Dette betyr at aksessmetoder som geostasjonære satellitter kan ha utfordringer med å levere en kommunikasjonsopplevelse av høy kvalitet, da teknologien vanligvis leverer forsinkelser på mer enn 500 ms (se kapittel 4 for mer informasjon). Når og hvis et tilbud om bredbånd via lavbanesatellitter blir realisert, vil disse trolig kunne gi en forsinkelse på linje med 4G mobilnett.

### 3.4 Prising

For å møte behovet for et forbruk på opptil 400 GB per måned, må dagens mobile bredbåndprodukter tilby kvoter som er høyere enn månedlig bruk for å sikre at prisene ikke skyter opp på grunn av overbruk. Figur 9 viser at per desember 2018 tilbød flere mobiloperatører i Norge et mobilt bredbåndprodukt som inkluderer 200 GB for rundt 800 kroner inkl mva. Hvis data skal brukes over dette nivået, vil det være veldig dyrt fordi de ekstra datapakker som kan kjøpes har en høy NOK/GB-kostnad. Husstander som bruker mindre volumer, men trenger ekstra data i måneden, kan enkelt bytte til et høyere volum uten ekstra kostnad.

<sup>4</sup> Implementing Quality of Service Over Cisco MPLS VPNs, 2006

I 2019 lanserte Telenor en ny tjeneste kalt "Hjemmebredbånd mobil" med 1 000 GB kapasitet<sup>5</sup> til en månedspris inkl. mva. på mellom 600 og 700 kroner. I løpet av 2019 har også flere andre tilbydere økt datakvoter og/eller redusert månedspriser.



Figur 9. Mobile bredbåndprodukter fra seks norske mobiloperatører. [16]

Oppsummert tilbyr dagens mobile bredbåndprodukter tilstrekkelige kvoter for bruk av "adekvat Internett" for en gjennomsnittlig husstand i Norge, men prisen er ofte høyere enn hva tilfellet er i kablede nett.

### 3.5 Reparasjonstid ved feil ("SLA")

De fleste husstander og virksomheter kan bruke Internett selv om deres primære bredbåndsforbindelse slutter å fungere siden de har tilbud om bredbånd fra flere nett. Dersom eksempelvis husstandens fiberforbindelse går ned vil det være relativt enkelt å sette opp mobiltelefonen som aksesspunkt mot Internett. De fleste tilbydere er også forsiktede med å love en bestemt reparasjonstid ved nedetid i sine vilkår mot private brukere. Privatbrukere har oftest rett til erstatning for direkte kostnader - i praksis kostnaden for å bruke en alternativ løsning - men sjelden noe mer.

I områder som er omfattet av leveringsplikten er situasjonen annerledes: Per definisjon har man ingen alternative tilbydere, og nedetid vil derfor være mer problematisk for slike brukere enn for andre. Det vil derfor være viktig å sikre at "leveringspliktleverandører" forplikter seg til å fikse nettfeil. Man bør imidlertid tenke nøye gjennom slike krav fordi strenge krav til reparasjonstid kan være en kraftig kostnadsdriver. Mange ekom-tilbydere har avtaler med bedriftskunder som inkluderer en garantert rettetid, men prisene er ofte mange ganger høyere enn prisene i privatmarkedet. Det er helt enkelt kostbart å garantere en bestemt feilretting siden man må etablere og dimensjonere en beredskapsorganisasjon for å oppfylle slike forpliktelser.

<sup>5</sup> Abonnementet har ubegrenset databruk, men ved bruk på over 1 000 GB reduseres hastigheten

Vi anser at en SLA med følgende egenskaper kan være fornuftig som utgangspunkt for forhandlinger med aktuelle tilbydere:

- Tilbyder skal reparere feil innen 5 virkedager etter at feil er meldt
- Dersom man anser at det vil ta mer enn 5 virkedager å reparere feilen permanent, skal man etablere en midlertidig løsning i løpet av 3 virkedager etter at feilen er meldt
- SLA'en gjelder ikke i "Force Majeure" situasjoner som stormer, strømbrudd og andre beredskapssituasjoner.

## 4 Aktuelle aksessmetoder

Målsettingen med dette kapitlet er å vurdere hvilke aksessmetoder som kan brukes til å levere på minimum tjenestetilbud fra kapittel 3. Figur 10 viser en oversikt over aktuelle aksessmetoder sammen med vår vurdering av viktige egenskaper og tjenestekrav slik disse framstår i dag. Over tid er det all grunn til å tro at de tekniske egenskapene vil forbedres. Eksempelvis vil innføring av Docsis 3.1 i HFC-nett og 5G i mobilnett øke kapasitet og redusere forsinkelse. DSL er ikke inkludert i diskusjonen, siden denne tjenesten er under avvikling i Norge.

Teknologi Egenskaper	FTTH	HFC	4G/5G (3GPP)	LTE (Ice 450 Mhz)	Fast Radio (Ikke 3GPP)	Satellitt (Viasat Internett)
Hastighet nedstrøm	> 50 Mbit/s	> 50 Mbit/s	~20 Mbit/s	~8 Mbit/s	Opptil 30 Mbit/s	Opptil 50 Mbit/s
Hastighet oppstrøm	> 50 Mbit/s	> 10 Mbit/s	~8 Mbit/s	~3 Mbit/s	Opptil 10 Mbit/s	Opptil 5 Mbit/s
Forventet variasjon i hastighet	Lav	Lav/Medium	Høy	Høy	Høy	Høy
Forsinkelse	10 – 15 ms	10 – 15 ms	30 – 40 ms	30 – 40 ms	~30 ms	> 500 ms
Datamengde	Ubegrenset	Ubegrenset	Betaling etter forbrukt datamengde	Betaling etter forbrukt datamengde	Ubegrenset	Ubegrenset, men struping etter 15 – 100 GB
Typisk månedspris NOK inkl mva	600 - 800 Bundlet: 450 - 600	600 - 800 Bundlet: 450 - 600	For 200 GB: 500 - 900	For 300 GB: Ice: 800	400 - 600	450 – 800
Typisk etableringspris (12 mnd binding)	4000 – 10,000	500 – 1,000 (uten utbygging)	0 – 1,000	0	3,000	0
Framtidssikker	Høy	Høy	Høy	Høy	Lav/Med	Med/Høy

Figur 10. Aksessmetoder og egenskaper

### 4.1 FTTH og HFC

Fiberaksessnett (FTTH) og oppgraderte Kabel-TV-nett (HFC) er relativt enkle å vurdere opp mot tjenestekravene. Begge aksessmetodene kan levere nedstrøms kapasitet på mer enn 50 Mbit/s - fem ganger mer enn kravet. I mange tilfeller leverer slike nett nye høyere kapasiteter - gjennomsnittlig abonnert hastighet i kablede bredbåndsnett er i dag mer enn 100 Mbit/s [17], og den kraftige veksten i bruk av FTTH og HFC er den viktige årsaken til dette.

FTTH leverer vanligvis høyere oppstrøms kapasitet enn HFC, men vi kjenner ingen HFC-nett som ikke tilbyr minst 5 Mbit/s oppstrøms kapasitet. Kunder i HFC-nett deler på nettverkskapasitet i større grad enn FTTH-kunder, slik at HFC-kunder må forvente noe større grad av variasjon i hastigheter enn i

FTTH-nett. Vi anser imidlertid dette som uproblematisk for de tjenestekravene som er lagt til grunn i kapittel 3.

Prisene i FTTH- og HFC-nett er relativt like. Så lenge vi snakker om villamarkedet vil en typisk månedspris for en grunnleggende internett-tjeneste være rundt 600 kroner inkl. mva. Dersom kunden abonnerer på lineær-TV i tillegg reduseres ofte prisen til rundt 450 kroner inkl. mva. Kunder som bor i borettslag har ofte lavere priser som følge av lavere utbyggingskostnader og tøffere konkurranse. I alle tilfeller inkluderer internett-abonnementet ubegrenset bruk av kapasitet - det er mer enn 10 år siden vi sist opplevde et forsøk på å innføre datapakker i kablede nett i Norge.

Etableringspriser varierer med hvor mye utbygging som kreves og grad av egeninnsats. I HFC-nett som allerede er oppgraderte har vi sett etableringspriser ned mot 500 kroner, mens etablering av FTTH-nett prises opp mot 10,000 kroner. Det er viktig å huske på at etableringskostnaden ofte er mye høyere enn etableringsprisen: I Norge er det nesten alltid utbygger som også står for salg av Internett, og utbygger subsidierer etableringsprisen med forventede bidrag fra Internett-tjenesten.

Vi anser begge aksessmetodene som framtidssikre og fullt brukbare for en leveringspliktig tjeneste.

## 4.2 4G/5G: 3GPP-baserte aksessmetoder

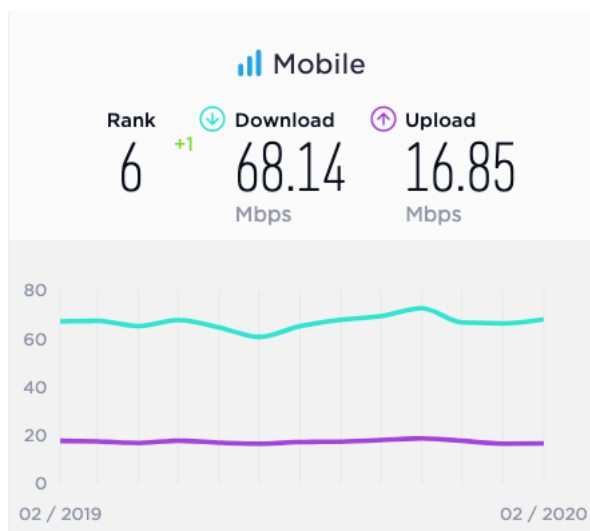
Vi har valgt å dele radiobaserte aksessmetoder inn i to grupper. Den første gruppen er teknologier som er standardiserte av 3rd Generation Partnership Project (3GPP) som er et samarbeid mellom flere telerelaterte organisasjoner. 3GPP fasiliterer utvikling av mobilteknologier som 3G, 4G og 5G. Den andre gruppen er "ikke-3GPP teknologier" som Wimax og Wifi.

Uavhengig av vår gruppering er det vanskeligere å vurdere radionett enn kablede nett mot tjenestekravene siden ytelsen til en radioforbindelse er mindre forutsigbar enn ytelsen til en kablet forbindelse. Det er flere grunner til dette:

- Ytelsen avhenger av hvilke frekvensbånd som er tilgjengelige på en gitt lokasjon. Dette varierer normalt lite over tid.
- Ytelsen avhenger av dekningsforholdene på lokasjonen. En mottaker i et område med lav signalstyrke eller lavt signal-til-støyforhold vil oppleve redusert ytelse. Dekningsforholdene er normalt relativt stabile over tid, men kan påvirkes av interferens eller midlertidige variasjoner i dempningen av radiosignaler (for eksempel på grunn av løvverk).
- Ytelsen avhenger av antall samtidige brukere. Radiofrekvensene i et gitt frekvensbånd er en begrenset ressurs som deles mellom brukere koblet til en sendestasjon.

Hastighetene i norske mobilnett har økt kraftig med innføringen av 4G. Selskapet Ookla, som står bak tjenesten Speedtest.net, publiserer jevnlig statistikk over hastigheter i mobile og kablede nett, og Figur 11 viser at i februar 2020 hadde norske mobilnett de sjette høyeste hastighetene i verden.





Figur 11. Gjennomsnittlig hastighet i mobilnett. Kilde: Speedtest.net

Vi forventer at denne utviklingen mot enda raskere nett vil fortsette. Særlig kan frigjøringen av 700 og 1 500 MHz-båndene til bruk for mobile tjenester spille en viktig rolle for denne utviklingen utenfor tettsteder. Selv om det er større variasjon i radionett enn i kablede nett anser vi at 4G-nett, med unntak av 4G som er levert over 450 MHz-båndet, kan levere nok oppstrøms og nedstrøms kapasitet til å møte kravene. Vi ser heller ingen problematikk rundt forsinkelse eller etableringspriser. Innføring av 5G-teknologi vil ytterligere forbedre kapasitet og andre tekniske egenskapene. Erfaring fra andre land tyder på at 5G-nett vil ha større databruk og større datapakker enn hva tilfellet er i 4G-nett.

På verdensbasis finnes det en rekke mobiloperatører som har eller planlegger å lansere 5G-basert fast radio<sup>6</sup> i 3,5 GHz-båndet, og dette er aktuelt i Norge også. Telenor lanserte sitt 5G-nett i Trondheim basert på disse frekvensene i mars 2020. Dette vil trolig bidra til å gi «grunnleggende bredbånd» på en mer stabil måte og med høyere kvalitet enn dagens 4G-nett. Basert på samtaler med norske og internasjonale eksperter har vi tatt utgangspunkt i at en slik løsning kan levere mer enn 100/10 Mbit/s kapasitet innenfor en radius på 5 km fra sendestasjon. Dette er trolig et konservativt estimat, og vi er kjent med tester som viser høyere rekkevidde og høyere kapasiteter. Norsk topografi er imidlertid mer utfordrende enn mange andre land, og dette vil redusere rekkevidde i mange tilfeller. Faktisk rekkevidde vil også avhenge av tilgjengelighet av spektrum og særlig muligheten til å bruke en annet bånd (f. eks. 1 800 MHz-båndet) til oppstrøms trafikk. Slike løsninger vil kunne møte kapasitetskravene fra kapittel 3 med god margin. Det satses store ressurser på utvikling av 3GPP-baserte radioløsninger noe som øker sannsynligheten for at disse teknologiene også vil kunne møte framtidige krav.

### 4.3 Fast radio (ikke 3GPP-basert)

Radionett er ikke bare 3GPP-baserte mobilnett. Det finnes mer enn 30 selskaper i Norge som tilbyr bredbånd over såkalt fast radio hvor bredbånd leveres over radiobølger til en fast lokasjon. Disse har til

<sup>6</sup> Ofte referert til som Fixed Wireless Access (FWA)

sammen rundt 41,000 sluttbrukere [19]. Man bruker i hovedsak åpne "Wifi-frekvenser" i 5,5 GHz-båndet eller "Wimax-frekvenser" i 3,5 GHz-båndet i disse nettene.

Vi har sjekket produkttilbud og prising hos en håndfull leverandører av fast radio. Etablerings- og månedspriser er sammenliknbare med kablede nett, og vi har ikke funnet eksempler på begrensninger i databruk.

Det er imidlertid viktig å følge med på oppstrøms og nedstrøms kapasiteter. Vi har funnet kun én tilbyder av fast radio med nok målinger til å bli publisert som en del av statistikken på Nkom sin tjeneste nettfart.no<sup>7</sup>. Her er gjennomsnittlig hastighet målt til hhv. 3,9 Mbit/s nedstrøm og 2,1 Mbit/s oppstrøm. Dette er ikke nok til å møte kravene fra kapittel 3. Målt ende-til-ende forsinkelse er under 30 ms, noe som er mer enn bra nok.

#### 4.4 Satellitt

Ved slutten av 2017 rapporterte Nkom mer enn 2 millioner private bredbåndsabonnement i Norge. Blant disse hadde satellittbasert bredbånd rundt 3,000 brukere [19]. Man kan trygt si at satellitt ikke er noen dominerende aksessmetode for bredbånd i Norge. Men er det bra nok for våre behov? Vi er kun kjent med én leverandør av satellittbasert bredbånd i Norge som opererer under merkenavnet BigBlu. Selskapet tilbyr tre ulike abonnement til privatmarkedet med månedspriser mellom 450 og 800 kroner per måned og gratis installasjon med 12 måneders binding [20]. Den dyreste pakken, "Freedom 50", inkluderer 100 GB med trafikk per måned. Etter dette praktiserer selskapet en "mild struping" hvor kunden trafikk kan bli nedprioritert. Vi fikk også anledning til å teste deres tjeneste. Da fant vi følgende:

Nedstrøms kapasitet er mer enn god nok for våre krav. Vi målte mer enn 50 Mbit/s hastighet på deres "Freedom 50" abonnement. Vi har ikke hatt anledning til å måle tjenesten over tid, men vi har kunnskap om at hastigheten varierer mye basert på døgnvariasjoner i trafikk. Vi målte oppstrøms hastighet til 1,2 Mbit/s. Dette er helt på grensen av hva som er akseptabelt, men andre kunder har rapportert om oppstrøms hastigheter opptil 5 Mbit/s.

Selv om prisene på satellittkapasitet har falt mye de senere årene, er det fortsatt svært kostbart. Kostnaden for 1 Mbit/s ikke-overbooket kapasitet ligger på rundt USD 600 per Mbit/s, og kapasiteten på én satellitt kan man ikke gjøre noe med etter at den er skutt opp. Dersom en tilbyder skulle oppleve en kraftig vekst i antall kunder i et bestemt område ville dette trolig føre til en klar nedgang i kundeopplevd hastighet. Vi anser imidlertid at sannsynligheten for noe slikt er relativt lav: De aller fleste husstander har muligheten til å velge andre aksessmetoder, og de aller fleste som har andre valgmuligheter vil benytte seg av disse i stedet for satellittbasert aksess.

Vanligvis er høy forsinkelse i nettet det viktigste ankepunktet mot satellittbasert aksess. BigBlu sin tjeneste leveres over en såkalt geostasjonær satellitt som er plassert rundt 36,000 km fra jordens overflate. Dette gir en minimum teoretisk toveis forsinkelse på rundt 500 ms, og vi målte en forsinkelse på mellom 650 og 673 ms. Vi testet også talesamband og videokonferanser fra en PC (koblet direkte til ruter) og til en mobiltelefon med 4G dekning. Både video og (særlig) tale fungerte greit, men man

---

<sup>7</sup> Det må minst 40 målinger til for at målingene skal bli publiserte.

merker at det finnes en forsinkelse i kommunikasjonen. Som vi allerede har diskutert i kapittel 2.3.2 er dette en av årsakene til at britiske myndigheter har satt et krav om mindre enn 200 ms forsinkelse.

Det finnes for tiden flere initiativer med målsetting om å øke kapasitet og redusere forsinkelse i satellittnett. Selskapet som leverer kapasitet til BigBlu planlegger å skyte opp tre nye geostasjonære satellitter. Selskapet forventer at disse satellittene, som også til sammen vil kunne levere mer enn dobbelt så mye kapasitet som de 400 eksisterende kommunikasjonssatellittene har til sammen. Da vil BigBlu kunne levere en 100 Mbit/s-tjeneste til privatmarkedet.

I tillegg planlegger flere selskaper såkalte lavbanesystemer. Dette er satellitter som plasseres mye nærmere jordens overflate og vil dermed ha mye lavere forsinkelse i sitt nett. Selskapet SpaceX har per februar 2020 skutt opp 302 "Starlink" lavbanesatellitter og planlegger "near global coverage of the populated world" innen 2021. Selskapet har målt en forsinkelse på mindre enn 30 ms og en hastighet på 610 Mbit/s. En annet selskap, OneWeb, planlegger 648 satellitter med en høyde på 1,200 km. og en teoretisk toveis forsinkelse på 20 ms [21].

Men er det bra nok? Ja, etter vårt syn. Satellittbasert bredbånd har og vil trolig fortsette å ha flere ulemper sammenliknet med andre aksessmetoder. Men for de mest gravgrendte boligene, og særlig der hvor alternative løsninger blir svært kostbare, kan satellittbasert bredbånd sikre et anstendig bredbåndstilbud. Det er viktig å huske på at en liten andel av norske husstander holder til i områder hvor man ikke har dekning fra geostasjonære satellitter. I slike områder må man uansett finne andre løsninger. Her kan det være mulig å finne fram til et samarbeid med NRK og Norges Televisjon som drifter et stort antall radiosendere i det såkalte satellittskyggenettet.

## 5 Organisering og finansiering

### 5.1 Antall husstander som vil omfattes av en leveranseplikt

Antall husstander som skal sikres et minimumstilbud er en viktig faktor for hvordan en leveringsplikt skal organiseres og finansieres. I 2019 gjennomførte Analysys Mason en analyse av kostnader forbundet med å sikre full dekning med 10 eller 20 Mbit/s nedstrøms og 2 eller 5 Mbit/s oppstrøms kapasitet. Det finnes mellom 13 000 og 18 000 husstander i Norge som ikke har et slikt tilbud dersom husstander som ikke har innendørs 4G-dekning, men som kan ha utendørs dekning, regnes med. De aller fleste av disse har utendørs 4G-dekning. Slike husstander kan ofte sikres innendørs dekning ved å montere en utendørs antenne til en etableringspris på under 10 000 kroner, noe som er sammenliknbart med etableringspriser for andre aksessmetoder. Da gjenstår under 1 000 husstander hvor man er nødt til å gjøre noe mer enn å montere en utendørs 4G-antenne. Figur 12 viser estimatene på nasjonalt nivå. Merk at dekning fra kobbernett er ekskludert fra disse beregningene.

Husstander uten tilbud	Antall husstander - 2019			
	10/2 uten DSL	10/5 uten DSL	20/2 uten DSL	20/5 uten DSL
A. Har ikke innendørs dekning	~ 13 200	~ 15 200	~ 17 000	~ 17 300
B. Har ikke håndholdt utendørs dekning	~ 1 880	~ 1 940	~ 2 160	~ 2 190
C. Har ikke dekning med utendørs antenne	~ 730	~ 750	~ 880	~ 910
D. Har ikke satellitt (eller andre aksessmetoder)	~ 340	~ 350	~ 330	~ 340

Figur 12. Estimert antall husstander uten grunnleggende bredbåndstilbud.

Det lave antall husstander betyr også at estimert støttebehov er relativt lavt. Vi har estimert et støttebehov på mellom 250 og 300 millioner kroner [22] så lenge satellittbasert aksess holdes utenom. Størrelsen på støttebehovet er særlig avhengig av om satellittbasert aksess aksepteres som en aksessmetode eller ikke. Vi understreker at det beregnede støttebehovet forutsetter at alle som mangler et tilbud vil be om dette.

### 5.2 Konsekvenser for næringslivet

Leveringsplikt slik den er beskrevet i EECC vil i utgangspunktet bare omfatte private husholdninger, og vil ikke innebære en bredbåndsgaranti for bedrifter. Det kan likevel tenkes at en leveranseplikt for privatmarkedet også vil gjøre bredbånd tilgjengelig for bedrifter som mangler et slikt tilbud. Det finnes imidlertid få bedrifter uten et minimumstilbud i dag. Antallet relevante næringsbygg som mangler et tilbud om 20 Mbit/s nedstrøms kapasitet (dersom vi ser bort fra satellitt og DSL som aksessmetoder) er trolig under 200. Vi forventer derfor ikke at en leveringsplikt vil få særlige konsekvenser for tilgangen til bredbånd for næringslivet.

### 5.3 Alternativer for finansiering

EECC tillater tre måter å finansiere en ordning med leveringsplikt: En ordning med offentlig finansiering ("public funds"), en tilbyderfinansiert ordning eller en kombinasjon av disse. Sverige har valgt å finansiere ordningen med statlige midler, mens Storbritannia planlegger en tilbyderfinansiert ordning.

Det kan være flere årsaker til å finansiere ordningen med offentlige midler:

- En tilbyderfinansiert ordning vil trolig være dyrere å forvalte siden man må etablere og administrere en ny ordning. Det finnes allerede en statsfinansiert tilskuddsordning for utbygging av bredbånd som Nkom administrerer i samarbeid med fylkeskommunene. En studie fra 2017 konkluderte med at denne ordningen i hovedsak har fungert godt [23].
- En offentlig finansiert ordning vil ha større grad av demokratisk kontroll over bruk av fellesskapets midler siden ordningen må vedtas i Stortinget.
- En tilbyderfinansiert ordning vil trolig finansieres av ekom-tilbydere. I noen grad tilbyr disse andre tjenester også, eksempelvis taletjenester. Det finnes imidlertid tilbydere som tilbyr taletjenester men som ikke er registrert som ekom-tilbydere, eksempelvis Microsoft gjennom sin Skype-tjeneste. Dette kan føre til konkurransefordeler for slike tilbydere på bekostning av ekom-tilbydere. Et alternativ er å inkludere "Over-the-top" tilbydere som Microsoft som bidragsytere til ordningen slik som Ofcom i Storbritannia har foreslått. Uansett er det grunn til å tro at eventuelle vurderinger rundt hvem som skal bidra og hvilken andel som disse skal bidra med vil være tids- og arbeidskrevende.
- En tilbyderfinansiert ordning vil i praksis finansieres av tilbydernes kunder, og det er lett å se for seg at kostnaden fordeles på disse i form av et "USO-gebyr" eller tilsvarende. Dette kan ses på som en bredbåndsskatt som fordeles likt på telebrukere uavhengig av inntekt og formue. Dette er ikke i tråd med anerkjente prinsipper for skattlegging. Det er også verdt å merke seg at i praksis alle norske husstander og virksomheter er kunder av ekom-tilbydere.
- Fra et samfunnsøkonomisk perspektiv vil en særavgift på bredbånd trolig føre til at produsenter og forbrukere velger en annen atferd enn de ville ha gjort uten særavgiften. I de fleste tilfellene leder dette til et samfunnsøkonomisk tap ved at prisene på bredbånd ikke lenger avspeiler den samfunnsøkonomiske kostnaden ved å tilby bredbånd. Når man i tillegg vet at bruk av bredbånd ofte reduserer miljøskadelig atferd (f.eks. videokonferanser i stedet for flyreiser) framstår en særavgift på bredbånd som samfunnsøkonomisk uheldig.

### 5.4 Alternativer for organisering

Man kan tenke seg flere måter å organisere en leveranseplikt på.:

1. Direkte utnevning
2. Sentralisert innkjøp
3. Kombinert innkjøp

Så vidt vi kan vurdere er alle disse alternativene kompatible med EECC-reglene. Dette bør eventuelt vurderes grundigere av juridisk kompetanse, men vi finner ingenting i regelverket som ekskluderer noen av alternativene.

#### **5.4.1 Direkte utnevning**

Direkte utnevning betyr at myndighetene gjør en analyse av eksisterende tilbydere og velger («utnevner») én tilbyder som anses som best skikket til å levere tjenesten i et gitt geografisk område. Dette er den tradisjonelle måten å gjennomføre leveringsplikt på. Før liberaliseringen av telemarkedet for drøye 20 år siden var kun én teletilbyder i de fleste europeiske land og denne hadde også leveringsplikt. I Norge er leveringsplikten på taletjenester gjennomført som en direkte avtale mellom Kommunal og moderniseringsdepartementet og Telenor Norge. Britiske myndigheter har valgt en tilsvarende strategi på bredbåndsområdet med direkte utnevning av én tilbyder i byen Hull og British Telecom i resten av landet. Dette alternativet, og britenes argumenter for et slikt alternativ, er beskrevet i kapittel 2.3.

En direkteutnevning kan gi økt fleksibilitet dersom vilkårene for leveranseplikt skulle forandre seg, siden man trolig vil forholde seg til et lavt antall tilbydere. I tillegg kan en direkteutnevning være enklere å gjennomføre og administrere enn andre alternativer. For eksempel vil en auksjon eller endre former for konkurranse kreve en klarere beskrivelse av hvilke områder som mangler dekning og hvilke områder rettigheten skal omfatte. Ved en direkteutnevning vil kravet til presise definisjoner trolig være noe mindre. På den annen side vil en direkteutnevning kunne begrense fleksibiliteten i hvilke løsninger som velges. Dersom det kun utnevnes én leveringspliktig tilbyder, vil man ikke kunne dra nytte av det faktum at lokale bredbåndstilbydere ofte har bedre forutsetning for å levere tjenester i sitt dekningsområde, uten at disse nødvendigvis kan håndtere en leveranseplikt over hele landet. En nasjonal leveringspliktig tilbyder vil ha god oversikt over sin egen leveranseevne, men vil i begrenset grad kunne utnytte mulighetene som ligger i andre nett. Dette er relevant for Norge siden det norske markedet for bredbånd preges av et stort antall lokale og regionale tilbydere.

#### **5.4.2 Sentralisert innkjøp**

Den svenske modellen innebærer at Post- og telestyrelsen gjennomfører et sentralisert innkjøp for husstander og virksomheter som er omfattet av ordningen og som ønsker en bredbåndsforbindelse. Denne ordningen, og svenskens argumenter for sitt valg, er beskrevet i kapittel 2.2.

Ved et sentralisert innkjøp vil man stå fritt til å benytte ulike leverandører i hvert tilfelle, og kan derfor trolig oppnå bedre og mer fleksible løsninger. Fleksibel bruk av ulike leverandører og teknologier kan trolig også gi et element av konkurranse og bidra til reduserte kostnader både for sluttbruker og innkjøper. En sentralisert ordning har også den fordelen at utgifter til etablering av bredbåndstilbud kun vil påløpe til de husstander som faktisk melder om et slikt behov. Med andre ordninger kan man risikere å overvurdere behovet ved å inkludere husholdninger som av ulike årsaker ikke har noe behov eller ønske om bredbånd. På den annen side vil sentralisert innkjøp kreve at det etableres et apparat for å vurdere krav om etablering og anskaffe bredbåndsløsninger. En slik ordning kan således fungere bedre dersom antall boliger som omfattes av ordningen er begrenset.

### 5.4.3 Kombinert innkjøp

Det finnes også et *tredje alternativ* som vi har valgt å kalle kombinert innkjøp og som er inspirert av dagens støtteordning for bredbåndsutbygging som ble etablert i 2013. Fram til og med 2019 var ordningen forvaltet av Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) og gjennomført i samarbeid med fylkeskommunene. Fra og med 2020 har de nye fylkeskommunene overtatt ansvaret for tilskuddsordningen og Nkom har en veiledende rolle. Fylkeskommunene behandler søknader fra kommuner og kontrollerer at prosjektforslagene tilfredsstillende de overordnede føringene. Ordningen legger også til rette for lokal medfinansiering av prosjekter. Dette har utløst relativt store summer til bredbåndsutbygging: Eksempelvis startet Oppland fylkeskommune med 6 millioner i statlig støtte og brukte dette til å mobilisere rundt 64 millioner kommunale og fylkeskommunale kroner. I tillegg kommer operatørfinansiering (rundt 30,000 kroner per kunde) og sluttbrukers etableringspris (10,000 kroner) og egeninnsats. Vi kaller dette alternativet for "Kombinert innkjøp" hvor Nkom og fylkeskommuner jobber sammen for å forvalte bredbåndsmidler på best mulig måte og at dette vil inkludere forvaltning av ordningen med leveringsplikt.

Bredbåndsstøtteordningen vil også kunne danne grunnlag for gjennomføring av en leveranseplikt. Det vil være nødvendig å endre dagens ordning slik at den blir en garanti og ikke en "best effort" slik som den fungerer i dag. Det vil være naturlig at man oppretter en funksjon som mottar henvendelser om manglende dekning og verifiserer disse mot dekningsundersøkelsen og planlagt utbygging. Når man har verifisert at en rettmessig sluttbruker faktisk mangler dekning vil det være fornuftig at de regionale koordinatorene tar ansvaret for å planlegge utbygging til sluttbruker i samarbeid med enkeltkommuner på samme måte som dagens ordning fungerer.

Norske myndigheter jobber for å oppnå mange ulike bredbåndsmålsettinger. Eksempler på dette er 100 Mbit/s bredbånddekning til 90 % av husstander og mer robusthet i norske transportnett. Med en kombinert innkjøpsløsning vil man kunne se "leveranseplikt-pengene" i sammenheng med dagens støtteordning for bredbånd og koordinere disse i felles anbud der hvor det er hensiktsmessig. Videre sikrer kombinert innkjøp at man i stor grad vil få utnyttet lokal kjennskap om mulige leverandører og føringene. På den annen side vil denne ordningen trolig kreve mer administrasjon enn de andre alternativene, siden alle fylkene involveres. Det finnes allerede bredbåndskoordinatorer i fylkene, og det vil være naturlig å legge en slik funksjon til dem. Kompetansen varierer imidlertid mellom fylkene.

## 6 Oppsummering

Det er oppnådd enighet i EU om et oppdatert regelverk for elektronisk kommunikasjon, European Electronic Communications Code (EECC) [1]. Dette regelverket vil med stor sannsynlighet bli gjeldende i Norge gjennom EØS-avtalen. Norge vil i så fall være forpliktet til å gjøre endringer i lovverk som implementerer bestemmelsene fra EU-regelverket. Formålet med oppdraget er å vurdere hvordan staten kan sørge for en minimumsgaranti for bredbåndstjenester og sikre at framtidige krav til leveringsplikt (Universal Service Obligation - USO) blir oppfylt.

Denne analysen konkluderer blant annet med at 10 Mbit/s nedstrøms kapasitet og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet bør være et minstekrav til en bredbåndsaksess i en ordning med leveringsplikt. En slik aksess vil kunne støtte tjenestelisten som EECC har definert som en "adekvat bredbåndstjeneste". Mange populære tjenester, eksempelvis videostreaming, er imidlertid ekskludert fra denne listen. Gjennomsnittlig abonnert nedstrøms kapasitet blant norske privatkunder i dag er rundt 150 Mbit/s, og tilsvarende median hastighet er rundt 80 Mbit/s. Dette er bedre indikatorer på den faktiske etterspørselen etter bredbånd enn vår analyse av minimumstjenester.

Behovet for bredbånd har økt betydelig i de senere årene, og det er all grunn til å tro at behovet vil fortsette å øke over tid. Derfor bør en vurdering av minimumskrav gjennomføres med noen års mellomrom, og det er også viktig å forstå hvilke aksessmetoder som best kan støtte økte behov. Fibernett, HFC-nett og 3GPP-baserte radionett peker seg ut som slike teknologier.

Vi mener at satellittbasert bredbånd bør aksepteres som en aksessmetode i en ordning for leveringsplikt. Satellittbasert bredbånd har og vil trolig fortsette å ha flere ulemper sammenliknet med andre aksessmetoder. Men for de mest griskrendte boligene, og særlig der hvor alternative løsninger blir svært kostbare, kan satellittbasert bredbånd sikre et anstendig bredbåndstilbud. Med lansering av såkalte lavbanesystemer vil satellittbasert aksess levere bedre tjenestekvalitet enn i dag i form av høyere kapasitet og lavere forsinkelse.

Når en støtteordning for minimumsleveranser skal etableres er det viktig å sikre at denne støtter opp om andre målsettinger som mer robuste bredbåndsnett, høy konkurranse og 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet til så mange som mulig. Vi har diskutert flere mulige modeller:

- I dag er leveringsplikten på taletjenester gjennomført som en direkte avtale mellom Kommunal og moderniseringsdepartementet og Telenor Norge. Britiske myndigheter har valgt en tilsvarende strategi på bredbåndsområdet med direkte utnevning av én tilbyder i byen Hull og British Telecom i resten av landet.
- I Sverige har Post- og telestyrelsen ansvar for et sentralisert innkjøp for husstander og virksomheter som er omfattet av ordningen og som ønsker en bredbåndsforbindelse.
- Kombinert innkjøp er en modell der leveringsplikten ses i sammenheng med den etablerte ordningen for bredbåndsstøtte. I denne modellen er det fylkeskommunene som får ansvar for å oppfylle leveringsplikten gjennom bruk av en utvidet bredbåndsstøttemodell.



## 7 Referanser

- [1] «DIRECTIVE (EU) 2018/1972 - European Electronic Communications Code,» 2018.
- [2] BEREC, «BEREC views on the Universal Service regime,» 2017.
- [3] Nkom, «Dekningsundersøkelsen 2018,» 2018.
- [4] Analysys Mason, *Mulighetsstudie og kartlegging av fiberinfrastruktur i Trøndelag og Nord-Norge*, 2018.
- [5] Telenor Norge AS og Staten v/Samferdselsdepartementet, *Avtale om levering av tilgang til offentlig telefonitjeneste og digitalt elektronisk kommunikasjonsnett*, 2018.
- [6] Post- og telestyrelsen, «Översyn av nivån för funktionellt tillträde till internet».
- [7] Sveriges Riksdag, «Förordning (2018:20) om stöd för åtgärder som ger tillgång till telefoni och funktionell tillgång till internet».
- [8] Ministry of transport and communications, «1 Mbit Internet access a universal service in Finland,» 2010. [Internett].
- [9] Kommunikationsministeriet, «Revidering av lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation,» 2019.
- [10] ITU, «One-way transmission time,» 2003.
- [11] Department for Digital, Media, Culture and Sports, «A new broadband Universal Service Obligation: Government's response to consultation on design,» 2018.
- [12] Ofcom, «Delivering the Broadband Universal Service,» 2018.
- [13] Ofcom, «Delivering the Broadband Universal Service,» 2019.
- [14] M. Lenninghan, «Ofcom yet to figure out how to pay for new broadband USO,» June 2019. [Internett]. Available: <https://www.telecomtv.com/content/broadband/ofcom-yet-to-figure-out-how-to-pay-for-new-broadband-uso-35389/>.
- [15] Ofcom, «Compensating providers delivering,» 2019.

- [16] Analysys Mason, «Mobilt bredbånd som primær tilkobling - Brukerprofiler i Norge,» 2017.
- [17] SSB, «Internett-målinga, 3.kvartal,» 2018.
- [18] Nettavisen, «Telenor med dobbeltnyhet: Faser ut både 3G og fasttelefonen,» Juni 2018. [Internett].
- [19] Nkom, «Ekom-statistikk,» 2017. [Internett].
- [20] Viasat Internett, «Viasat Internett - priser,» December 2018. [Internett]. Available: <https://viasatinternett.no/tariffer>.
- [21] Satellite Signals Limited, «Satellite Signals - latency,» 2018. [Internett]. Available: <http://www.satsig.net/latency.htm>.
- [22] Analysys Mason, «10 og 20 Mbit/s bredbånd - kostnader for 100% dekning,» 2020. [Internett].
- [23] Oslo Economics, Norsk Telekom, Simonsen Vogt Wiig, «Evaluering av tilskuddsordning for bredbåndsutbygging i Norge».
- [24] The European Regulators Group for Postal Services, *NET COST CALCULATION*, 2012.