

**Notat for Kommunal- og
moderniseringsdepartementet**

**10 og 20 Mbit/s
bredbånd - kostnader for
100% dekning**

17. oktober 2019

Amund Kvalbein og Harald Wium Lie

VER 1.0

Innhold

1	Bakgrunn, målsetting og metode	3
2	Husstander uten tilbud om 10 Mbit/s og 20 Mbit/s	4
2.1	Dekning med ulike aksessmetoder	4
2.2	Justering for usikkerhet og feilkilder	6
2.3	Resultater	7
3	Digital tilgang – estimerte kostnader	9
3.1	Valg av aksessmetoder	9
3.2	Bruk av utendørs mobilantennner	10
3.3	Andre tiltak i mobilnettet	11
3.4	Fiberbasert aksess	12
3.5	Samlet støttebehov	12
4	Administrasjonskostnader	14
4.1	Innledning	14
4.2	Montasjekostnader	14
4.3	Kostnadsestimer	15
5	Kostnadsestimer ekskl. DSL-aksess	17
5.1	Antall husstander som mangler dekning uten kobbernett	17
5.2	Estimerte kostnader og støttebehov uten bruk av kobbernettet	17
5.3	Samlede kostnader med og uten bruk av kobbernettet	18

Tittel: 10 og 20 Mbit/s bredbånd - kostnader for 100% dekning

Dato: 17. oktober 2019

Notatet er utarbeidet av Amund Kvalbein og Harald Wium Lie i oktober 2019. Beregningene er basert på data innhentet i forbindelse med dekningsundersøkelsen 2019.

Copyright © 2019.

Analysys Mason AS

Tjuvholmen allé 19

Oslo 0252

Norway

Tel: +47 920 49 000

oslo@analysysmason.com

www.analysysmason.com

Subsidiary of Analysys Mason Limited, North West Wing, Bush House, Aldwych, London WC2B 4PJ, UK (Registered in England and Wales No. 5177472)

1 Bakgrunn, målsetting og metode

I juni 2019 anslo Analysys Mason kostnader og offentlig støttebehov forbundet med å sikre 100 prosent dekning for digital tilgang, dvs. minimum 10 Mbit/s nedstrøms hastighet og 1-2 Mbit/s oppstrøms kapasitet, til hele landet. Målsetting med dette notatet er å oppdatere disse kostnadsestimatene på nasjonalt nivå ved å særlig hensynta tre faktorer:

- Oppdatere kalkylen med dekningsdata fra Dekningsundersøkelsen 2019
- Inkludere estimer på kostnader forbundet med kapasitetskrav på hhv. 10/2 Mbit/s og 20/2 Mbit/s
- Mulige konsekvenser av Telenors beslutning om å legge ned kobbernettet dermed slutte med DSL-basert bredbåndsaksess

Vi har strukturert analysen i henhold til disse spørsmålene, men starter notatet med en diskusjon av antall husstander som ikke har et tilbud om bredbånd med hhv. 10/2 Mbit/s og 20/2 Mbit/s.

2 Husstander uten tilbud om 10 Mbit/s og 20 Mbit/s

Norske myndigheter har siden 2001 gjennomført kartlegginger av bredbåndsdekning. Siden 2010 er undersøkelsene basert på detaljert adresse- og dekningsinformasjon fra så å si samtlige bredbåndstilbydere i Norge. I tillegg har Analysys Mason, som har vært leverandør av undersøkelsene, benyttet dekningsverktøyet TABS som geokoder, lagrer og kobler data på husstandsnivå fra eiendomsregisteret, operatørens linjekartotek og dekningskart.

2.1 Dekning med ulike aksessmetoder

Med TABS er det mulig å estimere antall boliger som ikke har tilbud om en bredbåndslinje med ulike kapasiteter. I resten av rapporten vil vi referere "10 Mbit/s-tilbud" som et tilbud om minst 10 Mbit/s nedstrøms og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet. Tilsvarende betyr "20 Mbit/s-tilbud" et tilbud om minst 20 Mbit/s nedstrøms og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet.

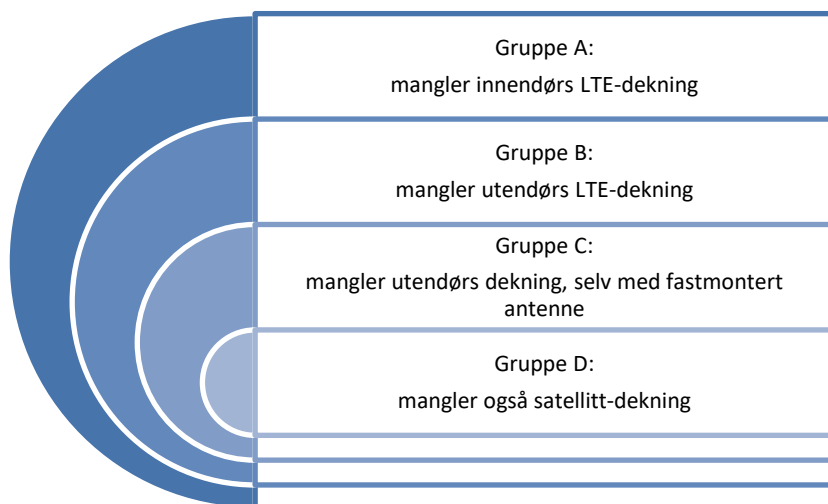
I kalkylen har vi lagt til grunn at LTE mobilnett vanligvis kan levere et 10 Mbit/s-tilbud så lenge det finnes dekning, men at et 20 Mbit/s-tilbud i en del tilfeller vil kreve tiltak i nettet for å øke kapasiteten. Beregningen av innendørs LTE-dekning og utendørs LTE-dekning med og uten fastmontert antenne er basert på de samme terskelverdier for signalstyrke som benyttes i Nkoms dekningskartlegging. Disse er vist i Figur 1 under. Merk at disse verdiene er basert på teoretiske beregninger og utgjør en mulig feilkilde, som nærmere diskutert under.

Type LTE-dekning	Terskelverdi dBm	
	2019	2018
Innendørs dekning	-90	-91
Utendørs dekning	-110	-110
Utendørs dekning med fast antenne	-116	-116

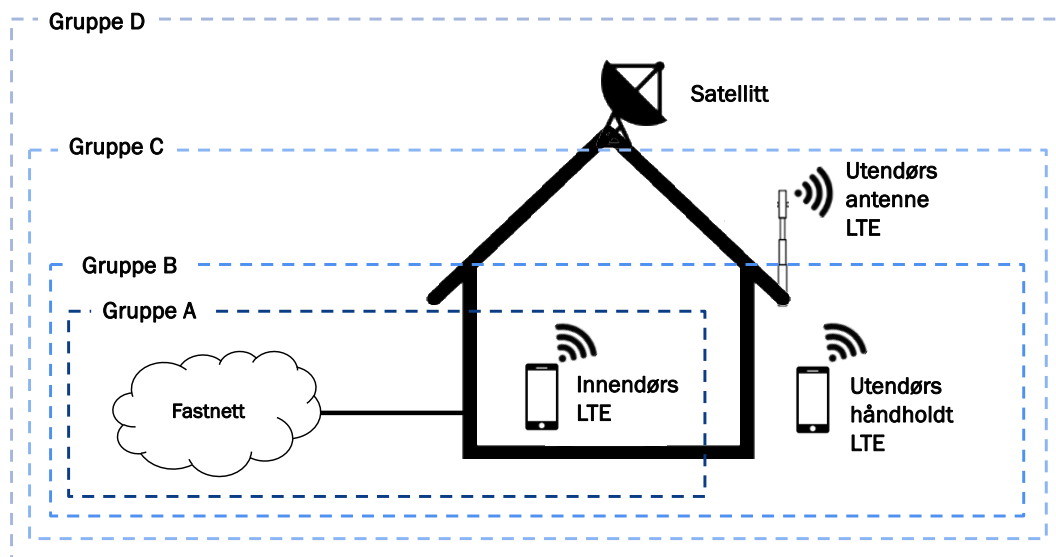
Figur 1. Terskelverdier for beregning av LTE-dekning

Vi har lagt disse verdiene for LTE-nett til grunn for dekningsanalysen hvor vi også har inkludert andre aksessmetoder som kan levere et 10 Mbit/s-tilbud. Figur 1 viser at kravet til innendørs dekning ble endret fra -90 til -91 i Dekningsundersøkelsen 2019. Dette betyr at man har lagt et noe strengere krav til grunn i 2019 enn i foregående år.

Antall boliger som mangler et 10- eller 20 Mbit/s-tilbud avhenger sterkt av hvilke former for bredbåndsforbindelse som regnes som tilstrekkelig for å gi et slikt tilbud. Her beregner vi antall boliger som mangler ulike grader av dekning, som illustrert i Figur 2. Merk at alle gruppene også mangler dekning fra andre aksessmetoder som kablede nett og fast radio. Figur 3 viser hvilke aksessformer som inkluderes i beregningen for de ulike gruppene. I gruppene A, B og C har vi ikke inkludert satellittbasert dekning. Det finnes flere tjenester som ikke egner seg for bruk over satellitt på grunn av relativt høy trafikkforsinkelse sammenliknet med andre aksessmetoder. Det foreligger i dag planer om å lansere såkalte lavbanesystemer med satellitter. I løpet av noen år kan dette føre til bedre satellittbaserte tjenester med lavere forsinkelse enn i dag.



Figur 2. Klassifisering av grupper basert på grad av dekning.



Figur 3. Tillatte aksessformer for de ulike gruppene.

Gruppe D omfatter boliger som mangler dekning når alle aksessmetoder - også satellittbasert aksess - aksepteres som en bredbåndsforbindelse så lenge den kan levere et 10 Mbit/s-tilbud. Merk at noen av boligene i Gruppe D har ikke et bredbåndstilbud overhode, mens andre har et tilbud med lavere kapasitet enn 10 Mbit/s. Figur 3 viser de ulike aksessmetodene som kan benyttes.

Gruppe C omfatter boliger som mangler dekning selv om man monterer en dedikert utendørs antenne (muligens med egen mast) for å oppnå LTE-dekning. For disse vil framføring av kablet nett eller etablering av ny mobil- eller radiodekning være eneste mulighet for å oppnå et 10 Mbit/s-tilbud.

Gruppe B omfatter boliger som ifølge operatørenes beregninger mangler utendørs dekning som kan benyttes med en håndholdt enhet. En del av disse kan oppnå dekning ved å montere en utendørs antenne, men man må påregne en vesentlig installasjon, kanskje med egen mast.

Gruppe A omfatter boliger som mangler innendørs LTE-dekning. For disse kan dekning oppnås ved å installere en enkel veggmontert antenne, kanskje til og med ved å plassere en LTE-mottaker ved et vindu.

2.2 Justering for usikkerhet og feilkilder

Det finnes en rekke faktorer som påvirker nøyaktigheten til estimatene presentert over. Her diskuterer vi disse usikkerhetene og hvordan vi har tatt hensyn til dem i våre estimater.

2.2.1 Usikkerhet forbundet med dekningsdata

Det er usikkerhet forbundet med estimatene i dekningsrapporten. På kablede nett er dekningen ofte estimert basert på informasjon om hvor oppkoblede kunder befinner seg og ikke basert på hvilke bygg som operatørene faktisk kan dekke. Den største usikkerheten er likevel knyttet til dekningen for mobilnettene. Operatørens dekningskart er i utgangspunktet utviklet som er verktøy for bruk i planlegging av utbygging. Senere har slike kart også blitt brukt til å informere kunder om forventet dekning, og til å gjøre beregninger i dekningsundersøkelsen.

Dekningskartene basert på teoretiske beregninger, der signalstyrken i et gitt punkt¹ er estimert på grunnlag av plassering av sendestasjoner, topografiske kart og propagasjonsmodeller. Det er viktig å være klar over at slike modeller langt fra er perfekte, og at beregnet signalstyrke i et punkt ofte kan avvike betydelig fra den faktisk opplevde signalstyrken. Vi er kjent med målinger som viser at i ett av tre målepunkter er avviket mellom opplevd og beregnet signalstyrke på mer enn 12 dBm. Dette er betydelige avvik, som er sammenlignbart med typisk demping i en trebygning. Videre er dekningssterskelen som er benyttet i dekningsundersøkelsen (og i operatørens dekningskart) satt slik at det skal være mer enn 80 % sannsynlig at en bolig med en signalstyrke på terskelverdien skal oppleve tilfredsstillende dekning. Dette gjør at det er umulig å eksakt identifisere hvilke bygninger som har tilfredsstillende mobildekning basert på operatørens dekningskart.

For å hensynta denne usikkerheten gjør vi to justeringer i våre estimater. For det første har vi økt estimatet for antall boliger i gruppe B med 5% av antall boliger i gruppe A. Begrunnelsen for dette er å fange opp boliger som har utendørs mobildekning i følge kartet uten at dette er reell dekning. Siden gruppe A er mye større enn gruppe B betyr dette at antall husstander i gruppe B mer enn dobles. Dette er viktig for kostnadsanalysen siden det er dyrere å realisere et bredbåndstilbud til gruppe B enn til gruppe A. I tillegg til dette har vi økt estimatet med 10 % for å ta høyde for den generelle usikkerheten som dekningsdata er forbundet med.

2.2.2 Usikkerhet forbundet med LTE-basert tilbud om 20 Mbit/s

I dekningsrapporten er det lagt til grunn at en husstand som har LTE-dekning har et 20 Mbit/s-tilbud. I de fleste tilfeller vil dette være riktig: I Norge er gjennomsnittlig hastighet i mobilnett mer enn 65

¹ Hvert punkt kan typisk være 30x30 meter.

Mbit/s². Men i noen tilfeller kan det være behov for å oppgradere LTE-nett i enkelte områder for å kunne levere et 20 Mbit/s-tilbud. For å hensynta dette har vi økt anslagene på antall boliger som trenger dekning på følgende måte:

- A. Har ikke innendørs dekning: 10%
- B. Har ikke håndholdt utendørs dekning: 20%
- C. Har ikke dekning med utendørs antenne: 30%

For gruppe D har vi ikke økt dette anslaget siden satellitt aksepteres som aksessmetode for denne gruppen.



Figur 4. Justering av estimat på grunn av usikkerhet.

Figur 4 oppsummerer justeringene vi gjør i estimatene for antall boliger uten tilbud om henholdsvis 10 Mbit/s og 20 Mbit/s.

2.3 Resultater

Figur 5 viser antall boliger som mangler dekning i de ulike gruppene, basert på metoden beskrevet over. Vi ser at rundt 590 boliger i gruppe C ikke har et 10 Mbit/s-tilbud selv om man monterer en utendørs antenne for å forbedre mobildekning. Dette betyr ikke at alle norske boliger bortsett fra 590 stykker har utendørs mobildekning, men det betyr at rundt 590 boliger ville manglet et 10 Mbit/s-tilbud (fra en hvilken som helst aksessmetode bortsett fra satellitt) dersom man hadde montert en utendørs antenne på alle norske boligbygg som ikke har andre 10 Mbit/s-tilbud.

Boliger uten tilbud	Antall boliger - 2019	
	10 Mbit/s	20 Mbit/s
A. Har ikke innendørs dekning	~ 12 000	~ 17 000
B. Har ikke håndholdt utendørs dekning	~ 1 890	~ 2 570
C. Har ikke dekning med utendørs antenne	~ 590	~ 790
D. Har ikke satellitt (eller andre aksessmeto	~ 360	~ 370

Figur 5. Est. antall boliger uten 10 og 20 Mbit/s-tilbud

Dersom vi aksepterer bruk av utendørs antenne (Gruppe B), er det rundt 1 890 boliger som mangler et 10 Mbit/s-tilbud. Den virkelig store økningen i antall boliger uten 10 Mbit/s-tilbud kommer dersom vi verken aksepterer satellitt eller noen form for utendørs mobildekning i analysen (Gruppe A). Da mangler rundt 12 000 boliger et slikt tilbud. Dette er en betydelig nedgang sammenliknet med 2018-

² Kilde: Speedtest.net - Global index per august 2019

estimatene, da rundt 24 000 boliger manglet et tilsvarende tilbud. Dette viser at utbyggingen av bredbånd ikke har stoppet opp.

Dersom vi øker hastighetskravet til 20 Mbit/s nedstrøm og 2 Mbit/s oppstrøms kapasitet, øker antall boliger i gruppe A øker fra rundt 12 000 til rundt 17 000. Forskjellen på 5 000 boliger består av 1) boliger som ikke har innendørs LTE-dekning men som har et DSL- eller radiobasert tilbud på mellom 10 og 20 Mbit/s nedstrøms trafikk, eller 2) boliger hvor det vil kreves endringer i mobilnettet for å kunne tilby 20 Mbit/s. For de andre gruppene, hvor utendørs LTE-dekning er akseptert, er ikke forskjellen særlig stor.

2.3.1 Omregning fra boliger til husstander

En potensiell feilkilde i tallene over er manglende informasjon om hvorvidt det faktisk bor noen i boligene som er registrert i eiendomsregisteret. I en analyse som Analysys Mason gjorde for Samferdselsdepartementet i mai 2018³ fant vi at i de mest grisgrendte strøkene er færre enn 75 % av boligene bebodde. SSB rapporterer antall bosatte over hele landet på rutekart med kvadrater på 250 meter. Vi fant at ca. 25 % av boliger i de mest grisgrendte strøkene ligger i ruter hvor det ikke finnes noen personer med folkeregistrert adresse, og er derfor trygge på at minst 25 % av boligene ikke er bebodde. Basert på dette har vi satt antall husstander som 75 % av antall boliger i gruppene B, C og D - de boligene med dårligst dekning i Figur 5. For boliger som mangler innendørs mobildekning (Gruppe A), men som har mobil utendørs dekning eller en annen form for dekning, har vi skjønnsmessig satt andel husstander til 98% av antall boliger.

Husstander uten tilbud	Antall husstander - 2019	
	10 Mbit/s	20 Mbit/s
A. Har ikke innendørs dekning	~ 11 600	~ 16 300
B. Har ikke håndholdt utendørs dekning	~ 1 420	~ 1 930
C. Har ikke dekning med utendørs antenne	~ 440	~ 600
D. Har ikke satellitt (eller andre aksessmetode)	~ 270	~ 280

Figur 6. Estimert antall husstander uten 10 og 20 Mbit/s-tilbud

³ Rapport "Videreføring av leveringsplikt for telefontjeneste", 16. mai 2018

3 Digital tilgang – estimerte kostnader

I kapittel 2 har vi estimert antall husstander som ikke har tilbud om hhv. 10 og 20 Mbit/s i dag, og fant at dette gjelder mellom 11,600 og 16,300 husstander på nasjonalt nivå så lenge satellittbasert aksess og utendørs mobildekning ikke er inkludert. De neste naturlige spørsmålene blir hvordan man kan sikre et slikt tilbud og hvilke kostnader og tilhørende støttebehov som er forbundet med dette. Dette kapitlet studerer disse spørsmålene nærmere.

3.1 Valg av aksessmetoder

Norsk bredbåndspolitik har i lang tid lagt vekt på teknologinøytralitet. I praksis har dette betydd at det er utbyggere, og ikke myndighetene, som bestemmer hvilke teknologier som skal brukes i utbygging av bredbåndstjenester. Både nivå på bredbåndsdekning og bruk av bredbåndstjenester tyder på at dette har vært en klok politikk som har drevet et godt bredbåndstilbud med relativt lav bruk av fellesskapets midler.

For vår øvelse er vi imidlertid nødt til å velge blant ulike aksessmetoder for å kunne ta fram et kostnadsestimat. Basert på samtaler med fagfolk og vår egen erfaring med utbygging i grisorgrindte strøk har vi lagt følgende teknologier til grunn for kalkylene:

- For husstander som har utendørs mobildekning, men som ikke har innendørs mobildekning har vi lagt til grunn at man monterer en utendørs mobilantenne.
- For husstander som ikke har utendørs mobildekning har vi kalkulert med to aksessmetoder: Utbygging av fiberaksess og "andre tiltak i mobilnettet". Vi anslår at rundt 2/3 av disse husstandene har noen grad av 4G-dekning som kan utnyttes, eksempelvis med montering av en signalforsterker sammen med en utendørs antenne. For den siste tredjedelen har vi lagt fiberutbygging til grunn for kostnadsestimatene.

Det finnes flere andre aksessmetoder også. Eksempelvis har selskapet Breiband.no tilbud om bredbånd levert over satellitt eller såkalt fast radio. I et land som Norge med store topografiske forskjeller bør man være forsiktig med en "one-size-fits-all" type løsning. Det kan også finnes andre hensyn, kanskje særlig rundt behovet for mer robuste transportnett, som kan påvirke valg av aksessmetoder. Uansett - tabellen under viser nasjonale estimater for etableringskost, kundeverti og støttebehov med bruk av "våre" aksessmetoder, hvor støttebehovet er synonymt med begrepet "Net cost" beskrevet i ECC artikkel 89. Kundevertien representerer verdien kunden representerer for operatøren som tilbyr tjenesten, som normalt settes lik nåverdien av de framtidige kontantstrømmene som kunden forventes å generere for tilbyder.

Figur 7 viser estimerte etableringskostnader og støttebehov for å etablere et 10 Mbit/s og et 20 Mbit/s-tilbud over hele landet. Vi understreker at disse estimatene inkluderer dekning fra kobbernettet. Kapittel 5 inneholder tilsvarende estimater hvor vi har ekskludert kobbernettet fra analysen.

10/2 Inkl kobbernett

Samlet for alle husstander	Antall	Etablering	Kunde verdi	Støttebehov
Montere utendørs antenne	10,200	103	36	68
Andre tiltak i mobilnett (fx signalforsterker)	950	71	3	68
Bygge fiberaksess	480	75	12	63
Sum millioner kroner	11,630	249	51	198

20/2 Inkl kobbernett

Samlet for alle husstander	Antall	Etablering	Kunde verdi	Støttebehov
Montere utendørs antenne	14,400	146	50	95
Andre tiltak i mobilnett (fx signalforsterker)	1,290	97	5	92
Bygge fiberaksess	650	101	16	85
Sum millioner kroner	16,340	343	71	272

Figur 7. Digital tilgang - kostnadsestimater - hele landet ekskludert administrasjonskostnader

3.2 Bruk av utendørs mobilantenner

Vi anser vi at litt over 10,000 av de 11,600 husstander kan mangler et 10 Mbit/s-tilbud kan få dette ved å montere en utendørs antenne for å sikre innendørs LTE-dekning. Figur 8 viser estimerte kostnader per husstand for å etablere innendørs dekning for en husstand

Enhetspris montering av utendørs antenne	NOK inkl mva
Panelantenne	2,250
Mastrør + kabling	350
Ruter	1,500
Arbeid (2 timer)	2,000
Sum ekskl reise	6,100

Figur 8. Kostnader for montering av utendørs antenne

En utendørs antenne av god kvalitet er lett tilgjengelig for rundt 1,500 kroner inkl. mva. Vi har valgt en litt dyrere antenne som kan motta alle LTE-frekvenser inkludert 450 MHz-båndet som mobiloperatøren Ice bruker. Vi har også inkludert kostnader for en ruter som står innendørs. I mange tilfeller vil mobiloperatøren subsidiere denne ruterens ved tegning av et abonnement slik at kostnaden for husstanden vil være noe lavere enn det vårt estimat tilsier. Mange husstander vil kunne montere antennen selv, mens noen vil ønske håndverkere til dette. Vi har antatt at samtlige husstander vil trenge ekstern bistand for å montere antennen og har inkludert to arbeidstimer til en samlet kostnad på 2,000 kroner inkl. mva for hjelp til montasje. Før montasje vil tekniker foreta en dekningsmåling på hos kunde for å verifisere og dokumentere dekningen, og at tiltaket er støtteberettiget. I tillegg har vi tatt med estimater for reisetid. Denne varierer fra fylke til fylke. Vi har skjønnsmessig brukt følgende estimater for montørens reise til og fra den aktuelle boligen:

Fylke	Est. reisetid
Akershus	3
Aust-Agder	4
Buskerud	4
Finnmark	6
Hedmark	5
Hordaland	4
Møre og Romsdal	4
Nordland	5
Oppland	5
Oslo	2
Rogaland	4
Sogn og Fjordane	4
Trøndelag	4
Telemark	5
Troms	4
Vest-Agder	5
Vestfold	3
Østfold	3

Figur 9. Estimert reisetid for ulike fylker

I gjennomsnitt får vi da en kostnad på litt over 10,000 kroner inkl. mva.

Det er imidlertid ikke sannsynlig at myndighetene må ta hele kostnaden ved innføring av en digital tilgang. Mobiloperatørene vil ha en egeninteresse i å sikre kunder innendørs dekning, og vil ta deler av denne kostnaden. Vi estimerer grovt at verdien for en mobiloperatør - i praksis verdien av en kunde som (minst) kjøper mobilt bredbånd - til å være 3,500 kroner. Støttebehovet per husstand blir da rundt 6,850 kroner som er differansen mellom etableringskost og kunde verdi. Med drøyt 10,000 husstander (for 10 Mbit/s) og 14,000 husstander (20 Mbit/s) gir dette et samlet støttebehov på rundt hhv 68 og 95 millioner kroner som vist i Figur 7.

3.3 Andre tiltak i mobilnettet

Det store flertallet av de som mangler et 10 Mbit/s-tilbud kan løses gjennom montering av en utendørs mobilantenne. Når denne gruppen er løst gjenstår mellom 1,500 og 2,000 husstander på nasjonalt nivå hvor montasje av utendørs antenne isolert sett ikke er godt nok. Som nevnt i innledningen har vi kalkulert med to typer av tiltak for denne gruppen: Utbygging av fibernett eller ekstratiltak i mobilnettet.

En del husstander har 2G- eller 4G-dekning i nærheten av boligen, men signalet er for svakt til at vi regner dette som et tilstrekkelig alternativt tilbud. I en del tilfeller vil det imidlertid være mulig å etablere en lokal installasjon som fanger opp mobilsignalet og forsterker/videresender dette lokalt i området rundt boligen, enten trådløst eller via kabel. Et eksempel på en slik løsning er Cel-Fi⁴. Prinsippet i en slik løsning er det samme som nå installeres på en del tog for å sikre bedre dekning om bord. Effekten av en signalforsterker vil være å forlenge rekkevidden av mobildekningen, og særlig sikre innendørs dekning i bygg hvor dette er problematisk.

⁴ <http://www.cel-fi.com/>

Vi har vært i dialog med selskaper som installerer signalforsterkere i Norge, og som har opplyst om en budsjettpris på rundt 60,000 kroner inkl. mva. Utstyret koster rundt 40,000 kroner ekskl. mva. og man regner en arbeidsdag for å montere løsningen som består av en utendørs antenne, selve signalforsterkeren og en innendørs antenne. Løsningen er stabil og populær blant kundene som i hovedsak er kjøpesentre og bedriftsbygninger. Det finnes også signalforsterkere til en lavere kostnad som er beregnet for privatmarkedet, men så vidt vi forstår er disse ikke i bruk i Norge.

Man kan også se for seg andre tiltak i mobilnettet for å sikre dekning til denne gruppen: Svenske PTS bruker punkt-til-punkt radioteknologi i sin bredbåndsgaranti, men dette vil ofte koste like mye som utbygging av fiberaksess. Tilsvarende vil etablering av en ny sendestasjon i mobilnettet være kostbart, men i mange tilfeller finnes det mange interessenter som kan være med i et spleiselag for å bygge mer mobildekning. Trøndelag fylke er et godt eksempel på dette. I gjennomsnitt har vi benyttet en kostnad på 75,000 kroner for denne gruppen.

Vi har antatt samme kunde verdi for mobiloperatøren - 3,500 kroner - som i alternativet med bruk av (kun) utendørs antenne. Bruk av signalforsterker kan drive noe større vedlikeholdskostnader enn bare utendørs antenne, men samtidig er sjansen for kundeavgang mindre på grunn av lavere konkurranse i områder med såpass lav dekning. Dette betyr et estimert støttebehov på 71,500 per husstand. På nasjonalt nivå betyr dette et samlet støttebehov på mellom 68 og 92 millioner kroner.

Vi estimerer at rundt 2/3 av gruppen på mellom 1,500 og 2,000 husstander kan få et 10 Mbit/s-tilbud med bruk av signalforsterker. Da har vi benyttet samme fordeling mellom bruk av signalforsterker og fiberbasert aksess som i den allerede omtalte rapporten fra mai 2018.

3.4 Fiberbasert aksess

For å sikre den siste tredjedelen, mellom 500 og 700 husstander på nasjonalt nivå, et tilbud om 10 eller 20 Mbit/s har vi tatt utgangspunkt i fiberbasert aksess. Kostnaden for å etablere en fiberforbindelse til en husstand vil variere mye basert på den lokale situasjonen for hver husstand. Særlig vil avstand til eksisterende fibernett og tilgang til egnede føringsveier (for eksempel telefon- eller strømsolper) være avgjørende for kostnadene. Vi anslår at kostnadene per husstand vil ligge fra 50 000 kroner og oppover, med en gjennomsnittlig kostnad på rundt 155 000 kroner.

Verdien av en fiberkunde er satt til 25,000 kroner. I dagens situasjon er dette et konservativt anslag, og vi kjenner fiberoperatører som vurderer kunde verdi i områder med lav konkurranse høyere enn dette. Verdien vil imidlertid påvirkes av hvor mange tjenester som hver kunde kjøper og i hvilken grad nettoperatør anser at boligen vil være bebodd i lang tid framover. Da blir estimert støttebehov kr 130,000 per husstand og til sammen mellom 63 og 85 millioner kroner avhengig av kapasitetskrav.

3.5 Samlet støttebehov

Samlet etableringskostnad ligger på mellom 250 og 345 millioner kroner, mens estimert støttebehov ligger på mellom 200 og 275 millioner kroner. Det er flere faktorer som kan justere dette behovet opp eller ned.

For det første har vi antatt at alle husstander vil benytte seg av tilbudet og at alle vil trenge bistand til montasje. I praksis vil dette neppe være tilfelle, og dette vil da redusere samlet etableringskostnad og støttebehov.

For det andre har vi ikke inkludert kostnader forbundet med administrasjon av prosjektet. Det vil være behov for en gruppe mennesker til å kvalifisere søkere og sikre samarbeid med utbyggere. En mulighet er å knytte løsningen tett til Nasjonalt Breibandsråd og deres fylkeskontakter, for å sikre at kompetanse de har tilegnet seg også kommer dette tiltaket til gode. Dette er folk som i stor grad har god kjennskap til lokal dekning og hva som skjer av bredbåndstiltak i regionen, men de er neppe dimensjonert for den ekstra arbeidsbelastning som et slikt prosjekt vil medføre, slik at det vil være behov for å etablere en egen funksjon. Neste kapittel vil drøfte kostnader forbundet med administrasjon av en slik ordning.

For det tredje er dekningsundersøkelsen til Nkom basert på informasjon fra netteiere som gir input om egen dekning, og er ikke basert på uavhengige målinger av dekning. Dekningsundersøkelsen inneholder data fra mer enn 100 faste og mobile nett over hele Norge. De fleste netteiere har god kontroll på egen dekning, men det er liten tvil om at kvaliteten på nettinformasjon varierer mellom ulike netteiere. I tillegg er mobildekning og mobile dekningskart basert på teoretisk modellering av dekning, som inneholder betydelig usikkerhet. I forbindelse med arbeidet med dekningsundersøkelsen blir data fra rundt 130 ulike bredbåndsnett prosessert. Disse nettene er bygd med ulike teknologier, og data om nettene rapporteres på mange ulike måter. For å sikre konsistent rapportering av dekning blir rådata prosessert med en rekke ulike algoritmer. Disse algoritmene kan inneholde svakheter som gjør at rapportert dekning avviker fra reell dekning. Et eksempel på dette er faste nett hvor mange operatører rapporterer informasjon om adresser til kunder som faktisk er koblet på operatørens nett. I slike tilfeller gjennomføres beregninger for å estimere hvilke adresser som kan få et tilbud dersom de ønsker det. Grunnlaget for disse beregningene er bl.a. basert på samtaler med erfarne nettbyggere, men slike beregninger vil ikke alltid gi et helt korrekt bilde av den faktiske dekningen i det aktuelle geografiske området.

Til slutt er det usikkerhet rundt antall husstander som kan nås med ulike aksessmetoder. Her er splitten mellom fiberutbygging og bruk av signalforsterker særlig viktig siden støttebehovet per husstand varierer betydelig mellom disse aksessmetodene.

4 Administrasjonskostnader

4.1 Innledning

Det vil være nødvendig å etablere en funksjon som ivaretar administrasjon og gjennomføring av støtteordningen. I rapporten «Hvordan staten kan sørge for et minimum bredbåndstilbud» (USO-rapporten) fra desember 2018 ble følgende alternativer identifisert og evaluert:

- Direkte utnevning av én tilbyder
- En sentralisert innkjøpsordning for alle husstander som er omfattet av ordningen
- En kombinert løsning i tråd med støtteordningen for bredbåndsutbygging som forvaltes av Nkom i samarbeid med regionale koordinatorene som er organisert i Nasjonalt Breibandsråd

I USO-rapporten vurderte Analysys Mason den kombinerte løsningen som den mest hensiktsmessige, og vi har lagt denne modellen til grunn for estimerte administrasjonskostnader. Ved bruk av denne modellen kan ordningen knyttes opp mot øvrige offentlige tiltak for å fremme utrulling av bredbånd, uten at ordningen skal inkluderes i noen av dagens ordninger direkte. Ved en offentlig finansiering av ordningen er det naturlig at tildelte midler administreres gjennom Nkom og at det er regionale miljøer i tilknytning til bredbåndskoordinatorer som administrerer, bestiller og følger opp det enkelte tiltaket. I tillegg til forvaltning av tildelte midler kan man vurdere innkjøp i regi av sentral enhet for mobilløsninger.

Det bør være en målsetning om at ordningen har begrenset varighet, hvor naturlig lengde er 3-5 år. Dette for å holde aktiviteten i regi av ordningen oppe, noe som er en forutsetning for effektiv gjennomføring av tiltaket.

Det blir viktig å kvalifisere husstander for å sikre at de omfattes av ordningen. Det er rimelig å anta at mange som søker egentlig kan få levert bredbånd via ordinære kanaler uten at de vet om det. I behandlingen av henvendelsene bør søkerne som ikke kvalifiserer få beskjed om hvor de kan henvende seg for å få bredbånd. Dette kan gjennomføres relativt enkelt gjennom dekningsdata og kartverktøy som Nkom allerede har tilgang til.

4.2 Montasjekostnader

Montasje av løsningen for å levere «10 Mbit/s aksess» representerer en vesentlig kostnad ved tiltaket, da det vil være tidkrevende for montører å reise ut for å gjennomføre selve installasjonen. Rent teknisk vil mange privatpersoner kunne foreta monteringen på egen hånd, men vårt forslag er at det etableres en prosess som sikrer en verifisering av at husstanden er støtteberettiget og en ensartet leveranseprosess uavhengig av søkerens tekniske kompetansenivå. Vi foreslår derfor en prosess for utrulling inkludert verifisering som inneholder følgende aktiviteter:

- Etter søknad fra beboer, verifiserer regional bredbåndskordinator deknningen for å få bekreftet behovet.

- For kvalifiserte søknader sender bredbåndskoordinator bestilling av montør til aktuell adresse
- Montør reiser til aktuell adresse og verifiserer hvilken løsning som fordres for å kunne levere 10 Mbit/s aksess. Om mobilløsning med eller uten signalforsterker dekker behovet, monterer tekniker løsningen direkte. Dersom dette ikke er tilfelle må fiber bestilles.
- Montør rapporterer tilbake til bredbåndskoordinator hva som er gjort inkludert måleresultater på dekningsmåling.
- Bredbåndskoordinator utløser støttemidler for den aktuelle installasjonen.

Tiltaket kan organiseres slik at støtten som deles ut er innenfor budsjetttrammene for gjennomføring av tiltaket, hvor sentral myndighet sammen med bredbåndskoordinator sikrer dette.

4.3 Kostnadsestimater

Det vil være naturlig å legge sentral administrasjon av løsningen til Nkom som forvalter øvrige midler for å fremme bredbåndsutbyggingen. Nkom vil da få ansvaret for å ta fram en søker/registreringsløsning og koordinere innkjøp av LTE-basert aksess. De anslåtte sentrale kostnadene for å etablere og drifte løsningen blir da som følger:

- | | |
|---|---------------|
| • Etablere sentral funksjon: | 500 000 NOK |
| • Utvikle IT-løsning for ordningen: | 1 500 000 NOK |
| • Årlig driftskostnad for å administrere ordningen (1 årsverk): | 1 200 000 NOK |

Vi har antatt av det regionale apparatet som allerede finnes vil brukes til å følge opp leveransene. Siden omfanget varierer mellom ulike fylker vil det være naturlig å vurdere løsninger hvor flere fylker slår seg sammen til en region, og vi har antatt at hver region får ansvar for rundt 5,000 installasjoner. Det viktige er å sikre at funksjonen arbeider tett sammen med eksisterende bredbåndskoordinatorer, slik at dette tiltaket skjer koordinert med eksisterende tiltak for å fremme bredbåndsutbyggingen i områder som krever ekstra tiltak. I modellen er de regionale kostnadene dekket ved en stykkprisfinansiering.

Regionale kostnader for å etablere og drifte løsningen:

- | | |
|--|------------|
| • Etablering av regional koordinator (per region): | 50 000 NOK |
| • Kostnad per mobilløsning: | 2 000 NOK |
| • Kostnad per fiberløsning: | 5 000 NOK |

Samlet vil etableringskostnadene være litt over to millioner og driftskostnader være rundt 9,5 millioner per år. Totale prosjektkostnader over tre år blir da mellom 30 og 40 millioner kroner, noe som representerer ca. 13% av estimert støttebehov. Estimert totalkostnad inkludert administrasjonskostnader blir da som følger av Figur 10.

Sammenstilling av est. kostnader for hele ordningen - inkl kobbernett*Millioner Kroner Inkl. Mva*

Kostnadselement	10/2 Inkl kobbernett	20/2 Inkl kobbernett
Totale utbyggingskostnader	249	343
Totale administrasjonkostnader	31	41
Total kunde verdi	51	71
Totalt støttebehov	229	313

Figur 10. Totalkostnader inkl. administrasjonskostnader

5 Kostnadsestimater ekskl. DSL-aksess

De siste årene har bredbåndsbruken i kobbernettet, såkalt DSL-basert aksess, blitt kraftig redusert. Ved slutten av 2018 var det rundt 427,000 DSL-aksesser i privatmarkedet i Norge. Dette er mindre enn halvparten av antall aksesser sammenliknet med 2009 da det fantes nesten 900,000 DSL-aksesser i det norske privatmarkedet.

Telenor har gjort det klart at selskapet ønsker å legge ned det norske kobbernettet. Som en del av denne analysen har vi derfor anslått antall husstander som mangler tilbud om hhv. 10 Mbit/s og 20 Mbit/s dersom vi ser bort fra DSL-basert aksess i tillegg til satellittbasert aksess. Vi understreker at Telenor (og andre tilbydere) trolig vil tilby bredbåndsaksess til mange av disse husstandene, slik at anslagene i dette kapitlet er å anse som maksimumsestimater.

5.1 Antall husstander som mangler dekning uten kobbernett

Når DSL-basert aksess ekskluderes fra analysen anslår vi at antall husstander som mangler et bredbåndstilbud øker med rundt 2,00 til hhv 14,000 og 18,200 husstander. Dette er basert på data fra dekningsystemet TABS som brukes til Nkoms årlige dekningsundersøkelser. Vi har gjennomført tilsvarende øvelser som i kapittel 3.1 for valg av aksessmetoder uten DSL og kommet fram til følgende:

Valg av aksessmetoder	10 Mbit/s			20 Mbit/s		
	Antall med kobbernett	Antall uten kobbernett	Differanse	Antall med kobbernett	Antall uten kobbernett	Differanse
Montere utendørs antenne	10,200	12,300	2,100	14,400	16,000	1,600
Montere utendørs antenne og signalforsterker	950	1,150	200	1,290	1,440	150
Bygge fiberaksess	480	580	100	650	720	70
Sum	11,630	14,030	2,400	16,340	18,160	1,820

Figur 11. Valg av aksessmetode med og uten kobbernett

5.2 Estimerte kostnader og støttebehov uten bruk av kobbernettet

Figur 12 viser estimerte kostnader for et 10 Mbit/s og 20 Mbit/s-tilbud dersom DSL-basert aksess ikke inngår i analysen. Etableringskostnadene for et 10 Mbit/s-tilbud er rundt 300 millioner kroner. Nesten halvparten av kostnaden brukes til å montere utendørs antenner til rundt 12,300 husstander som utgjør den største gruppen. Samlet anslår vi en kunde verdi på rundt 60 millioner kroner som medfører et støttebehov på rundt 240 millioner kroner.

10/2 Ekskl kobbernett

Samlet for alle husstander	Antall	Etablering	Kundeverti	Støttebehov
Montere utendørs antenne	12,300	124	43	81
Andre tiltak i mobilnett (fx signalforsterker)	1,150	86	4	82
Bygge fiberaksess	580	90	15	76
Sum millioner kroner	14,030	301	62	239

20/2 Ekskl kobbernett

Samlet for alle husstander	Antall	Etablering	Kundeverti	Støttebehov
Montere utendørs antenne	16,000	162	56	106
Andre tiltak i mobilnett (fx signalforsterker)	1,440	108	5	103
Bygge fiberaksess	720	112	18	94
Sum millioner kroner	18,160	382	79	303

Figur 12. Estimerte kostnader og støttebehov uten bruk av kobbernettet

I 20 Mbit/s-alternativet øker estimert etableringskost med rundt 80 millioner til rundt 380 millioner kroner. Kundevertien øker også noe siden flere husstander er en del av denne gruppen. Støttebehovet øker med rundt 70 millioner til 303 millioner kroner.

5.3 Samlede kostnader med og uten bruk av kobbernettet

Uten bruk av kobbernettet anslår vi en utbyggingskostnad på mellom 340 og 380 millioner kroner og et støttebehov på mellom 310 og 350 millioner kroner. Sammenliknet med estimatene hvor bruk av kobbernettet er inkludert er totale kostnader økt med mellom 40 og 50 millioner kroner og støttebehovet økt med mellom 35 og 45 millioner kroner. Figur 13 viser estimatene på nasjonalt nivå.

Sammenstilling av est. kostnader for hele ordningen						
Millioner Kroner Inkl. Mva						
Kostnadselement	10 Mbit/s			20 Mbit/s		
	Med kobbernett	Uten kobbernett	Differanse	Med kobbernett	Uten kobbernett	Differanse
Totale utbyggingskostnader	249	301	52	343	382	38
Totale administrasjonkostnader	31	36	5	41	44	4
Total kundeverti	51	62	11	71	79	8
Totalt støttebehov	229	275	46	313	347	34

Figur 13. Samlede kostnader med og uten bruk av kobbernettet