



Kostnadsanalyse – bredbåndsdekning i ulike varianter

Utarbeidet for Fornyings-,
administrasjons- og
kirkedepartementet

November 2013



Tittel	Kostnadsanalyse – bredbåndsdekning i ulike varianter
Dato og versjon	5. november 2013 – versjon 1.0

Analysen er gjennomført av Ole Gunnar Westgaard og Harald Wium Lie i perioden mellom mai og oktober 2013. Vi ønsker å takke fagfolk hos norske teleselskaper og kolleger på Nexia for tilgang til erfaringsdata og verdifulle innspill til metodikk.

Innhold

1	MÅLSETTING, DATAKILDER OG METODIKK	4
1.1	Mål med kartleggingen	4
1.2	Datakilder og metodikk	4
1.2.1	Datakilder	4
1.2.2	Metode for kostnadsanalyse	5
2	KOSTNADSESTIMATER 100 MBIT/S	8
2.1	100 Mbit/s – full landsdekning	8
2.2	100 Mbit/s – 99 % landsdekning	12
2.3	100 Mbit/s – 95 % landsdekning	13
2.4	100 Mbit/s – 90 % landsdekning	14
3	KOSTNADSESTIMATER 30 MBIT/S NEDSTRØMS KAPASITET	15
3.1	30 Mbit/s – full landsdekning	15
3.2	30 Mbit/s – 99 % landsdekning	16
3.3	30 Mbit/s – 95 % landsdekning	17
3.4	30 Mbit/s – 90 % landsdekning	18
4	KOSTNADSESTIMAT 2 MBIT/S NEDSTRØMS KAPASITET	19
5	KOSTNADSESTIMATER FIBERNODER	20
5.1	2 km avstand	20
5.2	1 km avstand	22
6	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	25

1 Målsetting, datakilder og metodikk

Norske myndigheter har med jevne mellomrom tatt fram estimater for kostnader forbundet med utbygging av bredbåndsnett. Kunnskap om faktisk bredbåndsdekning er en viktig del av slike kalkyler. I de siste årene har de norske dekningsundersøkelsene for bredbånd fått høyere kvalitet siden målingene gjennomføres per bygg og ikke per kommune som i tiden frem til 2010. I denne analysen har vi brukt detaljert dekningsinformasjon som grunnlag for kostnadsestimatene. Dette er en viktig forskjell mellom denne og tidligere analyser.

Selv om datagrunnlaget er bedre er estimatene fortsatt forbundet med usikkerhet. Særlig har forventet utbyggingstid og fremføringskostnader viktige implikasjoner for kostnadsestimatene. Tilbudet om bredbånd har økt betydelig i Norge i de siste årene, og brorparten av tilbudet er realisert med liten eller ingen form for offentlig støtte. Det er all grunn til å tro at norsk bredbåndsdekning vil fortsette å øke i årene framover. Støttebehovet vil derfor reduseres over tid. Vårt utgangspunkt har imidlertid vært dagens dekning og kostnadsestimatene er basert på dette.

1.1 Mål med kartleggingen

Formålet med analysen er delt inn i to kategorier:

- A. Undersøkelsen skal inneholde estimat for kostnader og offentlig støttebehov forbundet med å nå hhv. 90 %, 95 % og 99 % og 100 % bredbåndsdekning (husstander) for bredbånd med:
 1. 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet
 2. 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet
 3. 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet
- B. Undersøkelsen skal inneholde estimat for kostnader og offentlig støttebehov forbundet med å oppnå en bredbåndsdekning som innebærer at hhv. 95 %, 99 % og 100 % av husstandene befinner seg innenfor ulike avstander fra en node som kan tilby 100 Mbit/s symmetrisk hastighet (i praksis en fibernode)
 1. 2 km
 2. 1 km

1.2 Datakilder og metodikk

1.2.1 Datakilder

Kostnadsestimatene er i hovedsak basert på data fra tre kilder:

- Nettinformasjon fra rundt 120 operatører som ble samlet inn i forbindelse med Dekningsundersøkelsen for Bredbånd 2013 og senere behandlet i dekningsverktøyet TABS¹ som inneholder detaljert dekningsinformasjon om hvert bygg som er registrert i eiendomsregisteret.
- Elveg: Databasen over alle kjørbare veger i Norge
- Ekspertintervjuer med nettverksutbyggere om kostnadsnivåer og utbyggingspraksis.

¹ For mer informasjon om TABS og Dekningsundersøkelsen 2013 se FAD sine hjemmesider.

1.2.2 Metode for kostnadsanalyse

Vi har tatt utgangspunkt i at all utbygging skal gjennomføres av en eksisterende nettooperatør med tilgang til grunnleggende nettverksressurser (særlig transmisjonskapasitet i nærheten av nye noder), planleggingskapasitet og nødvendige lisenser. Videre har vi antatt at det kun bygges ett nett i de aktuelle områdene. Parallell utbygging av flere nett i samme område vil øke etableringskostnadene. Vi har tatt utgangspunkt i dagens utstyrs- og tjenestepriiser. Vi har ikke tatt spesielle hensyn til at en nasjonal utbygging kan føre til økte priser på viktige kostnadselementer som grøftegraving og montasje av utstyr. Andre forutsetninger beskrives spesifikt for hvert alternativ under.

Simulering av kablede aksessnett (Del A1)

Parallelt med datainnsamlingen programmerte vi en utbyggingsmodul i TABS for å møte målsettinger i Del A og Del B. Teknisk sett går det et viktig skille mellom målsetting A1 (100 Mbit/s nedstrøms kapasitet) og de andre målene med undersøkelsen. For å sikre et tilbud om 100 Mbit/s nedstrøm må man i praksis bygge et kablet aksessnett. Vi tok derfor fram funksjonalitet i TABS som kan sammenliknes med "Travelling salesman problem"² som beregner korteste vei mellom en rekke noder. Med slik funksjonalitet kan vi beregne antall meter framføring som må til for å bygge et kablet nett som dekker boliger som i dag ikke har et tilbud om høykapasitetsnett.

Bildet under viser et eksempel fra den sørvestre delen av Frosta kommune i Nord-Trøndelag. Kommunen har litt over 1 000 husstander og ingen tettsteder. De grønne linjene viser kjørbare veger i området, og de røde linjene viser fibernettet som dekker alle boliger med kortest mulig framføringslengde. Tilsvarende øvelse har vi gjennomført for hele Norge utenfor tettsteder.



Figur 1. Fibernett til Frosta

Kostnadsestimatene for spredtbygde strøk i Del A1 er basert på denne analysen, mens estimatene for tettbygde strøk er basert på intervjuer med erfarne fiberutbyggere. En viktig svakhet med metoden for A1 er mangelen på informasjon om tilgang til stolperekker for strøm eller telekabler. Vi kjenner ingen nasjonal datakilde for dette og har derfor utelukkende

² en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem

benyttet kjørbare veier som framføringsvei i analysen. Etter at simuleringene var ferdig sjekket vi av estimatene med en rekke utbyggere som har erfaring med utbygging utenfor tettsteder.

Del A1 er tatt fram i to varianter: En hvor VDSL-dekning er regnet med og en annen hvor VDSL-dekning er ekskludert fra analysen. Det finnes både norske og internasjonale tilbydere som leverer 100 Mbit/s over VDSL i dag, men dette krever bl.a. kort avstand til telesentral. Denne kalkylen kan imidlertid også være verdifull som en indikator på kostnader og støttebehov dersom man venter noen år med en offentlig satsing.

Simulering av radionett (Del A2 og A3) og fibernoder (Del B)

Kostnadsestimatene for de andre delene er basert på minimering av antall sendestasjoner og fibernoder som skal sikre dekning av nødvendig antall husstander innenfor en gitt radius. Lengden på radius er definert i Del Bs målsetting til å være hhv 1 og 2 km fra fibernode. I del B startet vi med å plote samtlige boliger som ikke har nødvendig avstand til fibernode i dag. Videre gjennomførte vi en optimeringsøvelse for å plassere ut så få nye fibernoder som mulig men allikevel dekke alle boliger med nødvendig avstand til node. Resultatene fra denne øvelsen viser at det er en betydelig forskjell på antall nødvendige noder avhengig av om man bruker 1 km eller 2 km radius.

Del A2 (30 Mbit/s nedstrøm) og A3 (2 Mbit/s nedstrøm) er på mange måter mer utfordrende. Den første problemstillingen blir å definere hvilken eller hvilke aksessmetoder som er aktuelle for å levere hhv. 30 Mbit/s og 2 Mbit/s nedstrøms kapasiteter. Basert på våre egne og andres analyser besluttet vi å bruke radiobasert aksess for modelleringen. Bruk av radioteknologier er oftest mer kostnadseffektivt enn kablede nett for ny utbygging, og det er ingen tvil om at radiobasert aksess kan levere 2 Mbit/s nedstrøms kapasiteter. Over tid vil nye radionett (særlig LTE Advanced) trolig kunne levere 30 Mbit/s nedstrøms kapasiteter, og vi har lagt dette til grunn for kostnadsmodelleringen. Vi understreker imidlertid at brukeropplevd kapasitet i mobilnett vil variere med antall brukere og flere andre forhold som operatørene i beskjedne grad kan styre. I dag er radiobaserte bredbåndsoperatører svært forsiktige med å garantere en bestemt kapasitet, og denne praksis vil trolig fortsette i tiden framover. Boliger som mangler 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet er i stor grad lokalisert i grisevredte strøk som ofte har færre brukere per sendestasjon enn hva tilfellet er i tettsteder.

Neste problemstilling blir å vurdere hvilken radius fra basestasjon som skal benyttes for A2 og A3. Vi har ikke hatt anledning til å ta fram detaljerte propagasjonsmodeller for de husstander som mangler dekning. I stedet har vi jobbet sammen med erfarne radiofolk og sett på erfaringer med kombinasjoner av kapasitet og rekkevidde som internasjonale mobiloperatører har gjort seg. Basert på dette har vi brukt 15 km rekkevidde for 2 Mbit/s dekning og 5 km rekkevidde for 30 Mbit/s dekning.



Figur 2. Hvaler kommune – radionett med 5 km radius

Bildet over viser plassering av sendestasjoner i Hvaler kommune for å sikre at alle boliger som ikke har tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet i dag ligger under 5 km fra sendestasjon. Faktisk dekning vil variere med topografi og beliggenhet til basestasjon, og en faktisk utbygging vil måtte baseres på en radioplan for hvert område. I sum anser vi imidlertid at rekkeviddene er realistiske.

Vi understreker at kostnadsestimatene er estimater som er basert på teoretiske beregninger. Derfor er kostnadene som vises i tabeller i mange tilfeller rundet av til nærmeste 10 eller 100 millioner.

2 Kostnadsestimater 100 Mbit/s

2.1 100 Mbit/s – full landsdekning

I dag har rundt 62 % av norske husstander et tilbud om 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet. En høyere andel, 68 %, har tilbud om HFC- eller FTTH-nett som relativt enkelt kan levere slik kapasitet. Vi har derfor tatt utgangspunkt i 68 % som grunnlag for kostnadskalkylen. Dersom tilbud om VDSL inkluderes stiger dagens dekning til 75 %. Vi har også gjennomført beregningene med dette som utgangspunkt. I Norge finnes det nesten 2,3 millioner husstander. Dette betyr at det må bygges dekning til hhv. 733 000 og 568 000 husstander avhengig av om VDSL regnes som en akseptabel aksessmetode eller ikke.

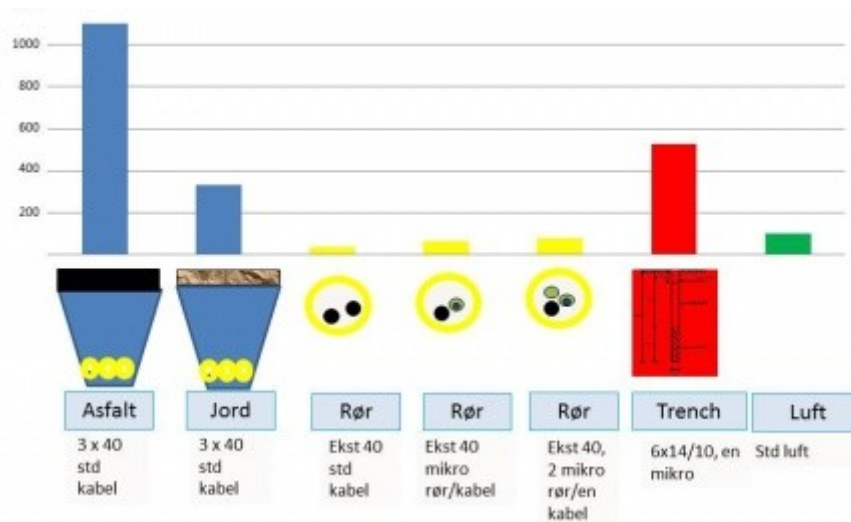
Figur 3 viser fylkesvise kostnadsestimater for å oppnå full dekning til norske husstander med 100 Mbit/s kapasitet. Estimert utbyggingskost uten VDSL er litt over 30 milliarder kroner, mens den reduseres til drøye 25 milliarder dersom det ikke bygges til de som allerede har et tilbud om VDSL.

Fylke	100 Mbit/s - full dekning							
	Antall		Utbyggingskost NOK mill		Kunde verdi		Støttebehov	
	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL
Akershus	47 800	62 700	1 800	2 200	900	1 200	900	1 070
Aust-Agder	17 300	20 700	900	1 000	300	400	520	560
Buskerud	30 300	40 000	1 300	1 600	600	800	750	890
Finnmark	9 600	12 000	500	600	200	200	360	400
Hedmark	41 200	50 300	2 000	2 300	800	1 000	1 190	1 330
Hordaland	66 400	92 000	2 200	3 000	1 200	1 700	1 010	1 270
Møre og Romsdal	46 100	66 100	1 600	2 200	900	1 200	770	1 000
Nordland	39 200	47 400	2 200	2 400	800	900	1 400	1 520
Nord-Trøndelag	22 200	24 100	1 300	1 400	400	500	900	930
Oppland	42 300	50 500	1 900	2 100	800	1 000	1 030	1 140
Oslo	10 200	16 200	300	400	200	300	90	140
Rogaland	25 300	32 600	1 300	1 500	500	600	780	900
Sogn og Fjordane	22 100	30 600	1 100	1 500	400	600	720	870
Sør-Trøndelag	32 000	41 300	1 500	1 800	600	800	860	1 010
Telemark	20 000	23 800	1 100	1 300	400	500	740	800
Troms	22 500	26 900	1 100	1 200	400	500	630	680
Vest-Agder	17 800	25 000	900	1 100	300	500	580	660
Vestfold	21 400	26 800	800	1 000	400	500	420	480
Østfold	33 800	44 000	1 400	1 700	600	800	800	920
Norge totalt	567 600	733 200	25 300	30 400	10 800	13 800	14 500	16 600

Figur 3. Kostnadsestimat full husstandsdekning med 100 Mbit/s kapasitet.

Utbyggingskostnader utenfor tettsteder

Til sammen må det etableres mer enn 110 tusen km med fibernett for å realisere nødvendig utbygging utenfor tettsteder. I gjennomsnitt må det for hver bolig i grisgrendte strøk etableres 177 meter med nett langs veg og 75 meter nett fra vei og til husvegg. Vi har lagt til grunn en framføringskostnad på hhv 250 kroner per meter langs veg og 150 meter fra veg til husvegg. Meterkostnaden varierer med topografiske og regulatoriske forhold. Figur 4 viser Telenors estimater som varierer fra under 100 kroner per meter (i luft og eksisterende rør) til godt over 1 000 kroner per meter. For å oppnå en gjennomsnittskostnad på 250 kroner er man nødt til å bruke rimelige føringsveier som luftstrekk eller mikrogrøfting.



Figur 4. Estimert framføringskost i ulike føringsveier. Kilde: Telenor, referert i Telecom Revy.

Det er stor usikkerhet rundt hvordan dette vil reguleres i Norge i framtiden. Dersom myndighetene strammer inn reglene for bruk av luftstrekk langs stolperekker eller krav til gravedybde vil meterkostnaden gå opp og totale kostnader øke tilsvarende.

I tillegg til framføring må det etableres fibernoder. Vi har simulert utbygging med fiberhytter og fiberskap. Vi har antatt at en fiberhytte kan betjene opptil 2 000 boliger og har en etableringskost på 250 000 kroner. Et fiberskap koster mindre (50 000 kroner) men har lavere kapasitet. I begge tilfeller har vi regnet med en maksimum avstand i veglengde mellom husvegg og fibernode på 15 km. Til sammen trengs nesten 2 000 noder for å sikre full dekning utenfor tettsteder.

Det er også nødvendig å selge og installere utstyr til sluttbruker. Disse kostnadene er til sammen estimert til 6 000 kroner. I estimatene er imidlertid disse nullet ut siden vi har antatt etableringsinntekter på samme beløp.

I sum estimerer vi en gjennomsnittlig kostnad per dekket husstand i grisgrendte strøk til rundt 55 000 kroner per dekket bolig. Med en forventet penetrasjon³ utenfor tettsteder på 80 %⁴ tilsvarer dette en gjennomsnittlig utbyggingskostnad per kunde på litt over 68 000 kroner.

Utbyggingskostnader i tettsteder

Selv om tilbudet om bredbånd er relativt godt i norske tettsteder vil det være nødvendig å bygge til flere hundre tusen boliger for å sikre full dekning. I tettsteder har vi antatt en samlet gjennomsnittlig utbyggingskost på 26 000 kroner per kunde. Telenor publiserte nylig at selskapet har hatt en utbyggingskostnad på 30 000 kroner per fiberkunde. Vårt estimat er noe lavere siden Telenors fibersatsing er relativt ny. Over tid vil penetrasjonen trolig øke og utbyggingskost per kunde vil dermed reduseres. Med en forventet penetrasjon i tettsteder på 70 % tilsvarer vårt estimat en kostnad per dekket bolig på rundt 18 000 kroner.

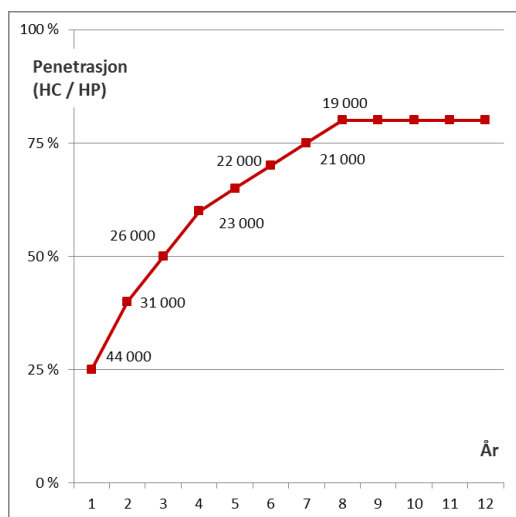
³ Penetrasjon er antall kunder delt på antall mulige kunder i et gitt område.

⁴ Gjennomsnittlig penetrasjon i norske høykapasitetsnett er litt over 60 %. Bygdefiberprosjekter har vanligvis en langt høyere penetrasjon.

Kundeverdi

Utbygging av et bredbåndsnett krever store initielle investeringer. I etterkant forventer utbygger høye kundebidrag for å rettferdiggjøre investeringen. For såkalte triple-play kunder er det vanlig å regne med en månedsinntekt på mer enn 700 kroner ekskl. mva. for tilgang til Internett-, tv- og taletjenester. Ulike tilbydere har ulike kostnadsnivåer og finansieringsbetingelser, men vi kjenner flere operatører som bruker 25 000 kroner som verdi per privatkunde når framtidige kontantstrømmer neddiskonteres og regnes om til en nåverdi.

I forbindelse med utbyggingsbeslutninger vil kundeverdien sammenliknes med forventet utbyggingskostnad per kunde. Når utbyggingskostnaden ligger lavere enn kundeverdi øker sjansene for at utbygging gjennomføres. Utbyggingskostnad per kunde drives av både topografiske og regulatoriske forhold, men den enkeltstående viktigste variabelen er penetrasjon. En høy penetrasjon i et område – mange operatører bruker 50 % som en tommelfingerregel - vil vanligvis bety gode muligheter for å bygge et profitabelt nett. Figuren under viser hvordan etableringskost per kunde varierer med penetrasjon i et typisk villaområde i Norge.



Figur 5. Etableringskost per kunde. Kilde: Nexia analyse

Nettutbyggere som vi har snakket med understreker at kundeverdien er avhengig av at utbygger selv får levere tjenester til sluttbruker. Dette er den dominerende modellen for høykapasitets nett i Norge, og vi kjenner kun en håndfull mindre operatører som praktiserer full åpenhet hvor mange tjenesteleverandører får anledning til å levere Internett og TV-pakker til sluttbrukere. Særlig er Internett-tjenesten viktig fordi denne kjennetegnes av høye driftsmarginer.

I denne forbindelse er det viktig å forstå EU-kommisjonens retningslinjer⁵ for statlig støtte til utbygging av nye bredbåndsnett. Det er særlig to elementer som kan påvirke norske forretningsmodeller for høykapasitets nett generelt og kundeverdi spesielt:

⁵ EU Guidelines for the application of State aid rules in relation to the rapid deployment of broadband networks, januar 2013

- Når staten støtter et utbyggingsprosjekt skal det tilbys grossisttilgang til nettet. Med andre ord: Utbygger er nødt til å la andre tjenestetilbydere få tilby tjenester i nettet på en måte som defineres av regulatoriske myndigheter.
- Prisen for slik tilgang skal primært baseres på en sammenlikning av grossistpriser i tilsvarende områder eller som en kost-pluss kalkyle der hvor sammenliknbare priser ikke finnes.

Ettersom det finnes liten erfaring med grossisttilgang til fiberaksessnett i Norge, er det vanskelig å si hvilken konsekvens en slik ordning vil ha for norske utbyggers vurdering av kundeverdier uten å gjøre en egen analyse på dette. En åpning av nettene kan føre til at det blir mulig å adressere flere kundegrupper innenfor et område. Eksempelvis kan det bli bærekraftig for en privatmarkedsorientert utbygger å samtidig bygge nett til bedrifter eller basestasjoner som ligger i samme område fordi det vil finnes tjenestetilbydere som har spesialisert seg på slike tjenester. Eidsiva Bredbånd har nylig framhevet dette som et argument for å åpne sitt nett for andre tilbydere. Et annet eksempel er selskapet Hafslund Telekom / Infiber som bygde et suksessrikt og åpent fibernett i Oslo-regionen som en rekke tilbydere benyttet seg av.

Det er imidlertid grunn til å tro at mange operatører vil redusere forventet kundeverdi i et regime som EU-kommisjonen beskriver. Det er flere årsaker til dette:

- Åpne aksessnett har ofte lavere penetrasjon enn vertikalt integrerte nett. Eksempelvis kan en tilbyder som er ansvarlig for både utbygging og tjenesteleveranse subsidiere etableringsprisen fordi samme tilbyder vil få tjenesteleveransen. Mange operatører har erfart at en lav etableringspris er viktig for kundetilgang og dermed penetrasjon. I Norge er penetrasjon i fibernett rundt 60 %⁶. I Sverige, hvor andelen åpne aksessnett er mye høyere enn i Norge, er tilsvarende penetrasjon rundt 50 %⁷. Det kan være flere årsaker til denne forskjellen, men det er klart at en forskjell i penetrasjon på 10 prosentpoeng har stor betydning for utbyggingsbeslutninger.
- Åpne aksessnett kan bety lavere kundebidrag enn hva tilfellet er i vertikalt integrerte nett. Det er liten grunn til å tro at utbyggers regulerte leiepris vil være høyere enn bidraget som utbygger kan få fra eget tjenestesalg.
- Innføring av et krav om åpne aksessnett er det samme som å insistere på en markert endring av dagens dominerende forretningsmodell for norske operatører. Dette vil introdusere en risiko i utbyggingskalkyler som trolig vil slå negativt ut hos mange operatører. I tillegg vil det trolig ta lang tid før de regulatoriske detaljer er vedtatt, noe som kan forsinke utbyggingsbeslutninger.

I modellene har vi forutsatt at vurderinger av kundeverdi ikke endres fra dagens nivåer, som er basert på dagens forretningsmodeller for bredbåndsutbygging. Dersom disse forutsetningene endres slik at rammebetingelser for utbygging blir mindre gunstige, vil det offentlige støttebehovet trolig bli høyere enn hva våre estimater tilsier.

Støttebehov

Støttebehovet er definert som differansen mellom utbyggingskost og estimert kundeverdi. For full dekning med 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet blir støttebehovet mellom 14,5 og 16,6 milliarder kroner. I tettsteder er det en relativt liten forskjell mellom utbyggingskost og estimert kundeverdi, og mange områder vil trolig bygges ut uten noen form for offentlig

⁶ Kilder: NPT – telestatistikk 2012 og Nexia – Dekningsundersøkelsen 2012.

⁷ Kilde: PTS Bredbandskartläggning 2012 og Svensk telemarknad 2012.

støtte. Det finnes imidlertid noen tettsteder som neppe vil bli bygd ut på et rent kommersielt grunnlag. Dette gjelder særlig tettsteder som mangler et godt transmisjonsnett inn til området eller hvor det er kostbart å bygge aksessnett av topografiske eller regulatoriske årsaker.

Vårt mandat inkluderer ikke å vurdere ulike modeller for offentlig støtte. Det finnes mange måter å gjennomføre slik støtte på, og rundt om i norske fylker finnes det erfaring med flere ulike modeller⁸. For å minimere støttebehovet er det viktig å unngå parallell utbygging og sikre et fornuftig framføringsregime.

2.2 100 Mbit/s – 99 % landsdekning

Fylke	100 Mbit/s - 99 % dekning							
	Antall		Utbyggingskost NOK mill		Kunde verdi		Støttebehov	
	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL
Akershus	46 500	61 300	1 650	2 070	870	1 130	780	940
Aust-Agder	14 900	18 200	560	650	290	340	270	310
Buskerud	27 300	36 600	1 080	1 360	520	690	560	670
Finnmark	7 100	9 400	250	310	130	180	120	140
Hedmark	35 300	44 000	1 410	1 680	690	850	720	830
Hordaland	62 900	88 200	1 940	2 630	1 170	1 610	780	1 010
Møre og Romsdal	44 300	64 000	1 470	2 030	840	1 190	630	840
Nordland	31 300	39 100	1 320	1 540	600	740	720	810
Nord-Trøndelag	16 000	17 800	740	800	310	350	430	450
Oppland	40 000	48 000	1 620	1 870	780	920	840	940
Oslo	10 200	16 200	270	430	180	280	90	140
Rogaland	20 200	27 000	780	990	380	510	400	480
Sogn og Fjordane	18 600	26 600	800	1 050	360	500	440	550
Sør-Trøndelag	28 500	37 400	1 120	1 400	550	710	570	690
Telemark	14 800	18 400	620	720	290	350	330	380
Troms	19 000	23 300	730	850	370	440	360	400
Vest-Agder	15 200	22 100	630	830	290	410	350	420
Vestfold	20 700	26 000	760	920	390	490	370	430
Østfold	30 700	40 800	1 180	1 460	570	750	600	710
Norge totalt	503 600	664 600	18 900	23 600	9 600	12 400	9 400	11 100

Figur 6. Kostnadsestimat 99 % husstandsdekning med 100 Mbit/s kapasitet.

Dersom dekningskravet reduseres til 99 % vil estimerte utbyggingskostnader synke. Vi tok utgangspunkt i listen over de 2 000 nettene som må bygges for å oppnå full dekning og sorterte denne i rekkefølge basert på utbyggingskost per dekket bolig. Videre ble de dyreste nettene ekskludert slik at vi tok med de rimeligste nettene for å sikre 99 % dekning.

Figur 6 viser at samlet utbyggingskostnad blir mellom 18,9 og 23,6 milliarder avhengig av om VDSL-dekning inkluderes eller ikke. Kostnaden for utbygging i tettsteder blir den samme som i alternativet for full dekning siden samtlige tettsteder bygges ut. Kostnaden for utbygging i spredtbygde strøk blir imidlertid lavere.

Det er to årsaker til dette: Færre boliger og lavere kost per bolig. I 99 %-alternativet synker antall dekkede husstander med rundt 65 000 enheter. I tillegg synker estimert utbyggingskostnad per dekket bolig (i grisevredte strøk) fra rundt 55 000 kroner til rundt 45 000 kroner. Dette skyldes en kraftig nedgang i antall noder som er nødvendig for å nå 99 % dekning. Dette behovet synker fra nesten 2 000 noder til litt under 800 noder. I tillegg synker gjennomsnittlig antall meter per kunde fra 252 meter til 211 meter.

⁸ For mer informasjon, se "Resultater av arbeid med bredbånd i fylkeskommunene" skrevet av Nexia for Kommunal- og regionaldepartementet i februar 2013.

Fra disse estimatene er det også mulig å se merkostnaden fra 99 % dekning til 100 % dekning. Det siste alternativet dekker 65 000 flere husstander men koster neste 7 milliarder kroner mer å etablere. Utbyggingskostnaden per dekket husstand for det siste og dyreste prosentpoenget blir da rundt 100 000 kroner.

Estimert støttebehov reduseres med rundt 5 milliarder kroner til hhv 9,4 og 11,1 milliarder.

2.3 100 Mbit/s – 95 % landsdekning

Fylke	100 Mbit/s - 95 % dekning							
	Antall		Utbyggingskost NOK mill		Kunde verdi		Støttebehov	
	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL
Akershus	38 800	53 000	1 230	1 610	710	960	520	650
Aust-Agder	12 200	15 400	410	490	230	290	180	210
Buskerud	18 900	27 400	620	850	350	500	260	350
Finnmark	4 600	6 800	130	190	80	120	50	70
Hedmark	27 300	35 400	980	1 210	530	680	450	530
Hordaland	57 500	82 200	1 640	2 300	1 060	1 490	580	800
Møre og Romsdal	39 300	58 300	1 200	1 720	740	1 080	460	640
Nordland	19 300	26 400	630	820	360	480	270	340
Nord-Trøndelag	4 400	5 900	130	170	80	110	50	60
Oppland	29 900	37 200	1 050	1 260	570	710	480	560
Oslo	10 000	16 000	260	420	180	280	90	140
Rogaland	11 900	18 000	350	510	220	330	130	190
Sogn og Fjordane	9 100	15 600	280	460	170	280	120	180
Sør-Trøndelag	21 100	29 200	720	950	400	550	320	400
Telemark	9 900	13 200	360	450	190	250	170	210
Troms	13 600	17 800	460	570	260	330	200	240
Vest-Agder	8 700	15 400	260	440	160	280	100	160
Vestfold	18 000	23 100	600	750	340	430	260	320
Østfold	18 800	28 100	520	760	340	500	180	260
Norge totalt	373 400	524 400	11 800	15 900	7 000	9 600	4 900	6 300

Figur 7. Kostnadsestimat 95 % husstandsdekning med 100 Mbit/s kapasitet.

En utbygging for å oppnå 95 % husstandsdekning er estimert til å koste mellom 11,8 og 15,9 milliarder kroner. Estimert gjennomsnittlig utbyggingskost per bolig i griseendte strøk er rundt 38 000 kroner, som betyr en kudekostnad på rundt 48 000 kroner med en penetrasjon på 80 %. Dette er et kostnadsnivå på linje med hva flere operatører har erfart fra utbygging i spredtbygde strøk. Rundt 2/3 av kostnaden forbundet med en utbygging til 95 % dekning vil trolig finansieres av operatørene, og det vil gjenstå et støttebehov på mellom 4,9 og 6,3 milliarder kroner.

2.4 100 Mbit/s – 90 % landsdekning

Fylke	100 Mbit/s - 90 % dekning							
	Antall		Utbyggingskost NOK mill		Kunde verdi NOK mill		Støttebehov NOK mill	
	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL	Med VDSL	Uten VDSL
Akershus	25 800	38 900	670	1 010	450	680	220	330
Aust-Agder	7 100	10 100	200	280	130	180	70	100
Buskerud	11 100	18 700	290	490	190	330	90	160
Finnmark	3 400	5 500	90	140	60	100	30	50
Hedmark	16 100	23 400	510	700	310	440	200	270
Hordaland	52 700	76 900	1 440	2 080	960	1 390	480	690
Møre og Romsdal	31 800	49 700	890	1 360	590	910	300	450
Nordland	12 600	19 400	350	520	230	340	120	180
Nord-Trøndelag	4 300	5 800	120	160	80	100	40	60
Oppland	15 700	22 100	450	620	290	400	160	220
Oslo	10 000	16 000	260	420	180	280	90	140
Rogaland	9 300	15 100	240	390	170	270	70	120
Sogn og Fjordane	6 500	12 500	170	330	120	220	60	110
Sør-Trøndelag	11 900	18 900	350	530	220	340	130	190
Telemark	4 400	7 500	110	190	80	130	40	60
Troms	8 300	12 400	230	340	150	220	80	120
Vest-Agder	6 700	13 300	170	350	120	230	50	110
Vestfold	9 000	13 200	230	340	160	230	70	100
Østfold	17 400	26 600	450	690	310	470	150	220
Norge totalt	264 100	406 000	7 200	11 000	4 800	7 300	2 500	3 700

Figur 8. Kostnadsestimat 90 % husstandsdekning med 100 Mbit/s kapasitet.

En utbygging for å oppnå 90 % husstandsdekning er estimert til å koste mellom 7,2 og 11 milliarder kroner. Estimert gjennomsnittlig utbyggingskost per bolig i grisgrendte strøk er rundt 32 000 kroner, som betyr en kudekostnad på rundt 40 000 kroner med en penetrasjon på 80 %. Rundt 3/4 av kostnaden forbundet med en utbygging til 90 % dekning vil trolig finansieres av operatørene, og det vil gjenstå et støttebehov på mellom 2,5 og 3,7 milliarder kroner.

3 Kostnadsestimater 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet

3.1 30 Mbit/s – full landsdekning

I dag har rundt 72 % av norske husstander et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Dette betyr at det må bygges ny dekning til litt over 600 000 husstander for å sikre samtlige et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Som nevnt innledningsvis i rapporten har vi gått ut fra at en radiobasert utbygging vil være det rimeligste alternativet for en videre utbygging av 30 Mbit/s bredbåndsdekning. I noen tilfeller kan det imidlertid være rimeligere å bygge et kablet nett. Dette gjelder særlig områder som har få kunder per sendestasjon.

Figur 9 viser fylkesvise kostnadsestimater for å oppnå full dekning til norske husstander med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Estimert utbyggingskost er litt over fem milliarder kroner.

30 Mbit/s nedstrøms kapasitet - Full landsdekning				
Fylke	Sendestasjoner	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK mill	Støttebehov NOK Mill
Akershus	110	50 000	140	30
Aust-Agder	140	19 000	170	120
Buskerud	170	38 000	210	130
Finnmark	260	12 000	330	300
Hedmark	350	47 000	440	330
Hordaland	240	77 000	300	130
Møre og Romsdal	290	56 000	360	230
Nordland	580	44 000	730	630
Nord-Trøndelag	280	25 000	350	300
Oppland	240	49 000	300	190
Oslo	10	10 000	10	-
Rogaland	190	28 000	240	170
Sogn og Fjordane	300	29 000	380	310
Sør-Trøndelag	270	36 000	340	260
Telemark	210	23 000	260	200
Troms	330	31 000	410	340
Vest-Agder	140	20 000	170	130
Vestfold	60	22 000	70	20
Østfold	110	36 000	140	60
Norge totalt	4 280	650 000	5 300	3 900

Figur 9. Kostnadsestimat full husstandsdekning med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Som figuren viser er det nødvendig å etablere mer enn fire tusen sendestasjoner ("siter") for å sikre at alle husstander (som ikke har det i dag) skal få et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Rundt 650 000 boliger er plassert mindre enn 5 km i luftlinje fra disse sendestasjonene, noe som betyr at hver sendestasjon i gjennomsnitt dekker 152 boliger.

I kalkylen har vi brukt en penetrasjon på 40 % blant de som ikke har 30 Mbit/s dekning⁹. Dette er betydelig lavere enn i 100 Mbit/s-alternativet. Det er særlig to årsaker til dette. For det første vil en 100 Mbit/s linje kunne levere en full "triple play" pakke med TV-, tale- og Internettjenester. Dette har vist seg å være en populær tjeneste i norske hjem. I tillegg har mange mulige kunder i de aktuelle områdene et eksisterende bredbåndstilbud med noe lavere

⁹ En liten andel av de dekkede husstandene har et annet tilbud om 30 Mbit/s allerede. Vi har regnet penetrasjon som en andel av husstander som ligger innenfor 5 km radius og som ikke har et 30 Mbit/s tilbud.

kapasitet enn 30 Mbit/s. Eksempelvis har rundt 90 % av husstander et tilbud om 12 Mbit/s nedstrøms kapasitet dersom vi ekskluderer satellittaksess¹⁰. En penetrasjon på 40 % betyr i gjennomsnitt rundt 60 kunder per sendestasjon.

Vi har regnet med at det vil koste 1,25 millioner i gjennomsnitt å etablere hver sendestasjon og nødvendig transmisjon inn til stasjonen. Denne kostnaden vil variere. På mange plasser vil det finnes nødvendig infrastruktur i form av eksisterende master og tilknytning til transportnett. Det er imidlertid grunn til å tro at slik infrastruktur vil mangle i mange områder og at det derfor er nødvendig å bygge nye master og føringsveier.

Estimert utbyggingskost blir da rundt 8 000 kroner per dekket bolig og 21 500 kroner per kunde. For å kalkulere støttebehovet er det også behov for å estimere en verdi per kunde. I 100 Mbit/s-alternativet finnes det en god del norsk erfaring men hvordan tilbydere verdsetter en kunde. Dette er mer utfordrende i 30 Mbit/s-alternativet. Dersom vi antar et bidrag per kunde på 1 500 kroner per år (det vil si inntekter minus løpende kostnader) vil kunde verdi være mellom 8 000 og 10 000 kroner med vanlige avkastningskrav. Vi har imidlertid satt en mer konservativ verdi på 6 000 kroner per kunde. Samlet støttebehov blir da litt under fire milliarder kroner.

Utbyggingskostnader og kunde verdi er beregnet på fylkeskommunalt nivå. Støttebehovet forutsetter da at én utbygger kan bygge ut hele fylket, eventuelt hele landet, og basere seg på å subsidiere ulønnsomme kunder med eventuelle lønnsomme kunder. Dette gjelder ikke minst i de kommende avsnittene hvor andelen fylker med negativt støttebehov øker.

3.2 30 Mbit/s – 99 % landsdekning

30 Mbit/s nedstrøms kapasitet - 99 % landsdekning				
Fylke	Sendestasjoner	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK mill	Støttebehov NOK Mill
Akershus	80	49 000	100	-
Aust-Agder	70	18 000	80	40
Buskerud	110	37 000	140	50
Finnmark	70	10 000	90	70
Hedmark	160	45 000	200	100
Hordaland	150	76 000	190	20
Møre og Romsdal	190	55 000	240	110
Nordland	240	40 000	310	210
Nord-Trøndelag	120	23 000	150	100
Oppland	140	48 000	180	70
Oslo	10	10 000	10	-
Rogaland	110	27 000	140	80
Sogn og Fjordane	140	27 000	180	120
Sør-Trøndelag	150	35 000	190	100
Telemark	100	22 000	130	70
Troms	160	28 000	200	140
Vest-Agder	80	19 000	100	50
Vestfold	50	22 000	60	10
Østfold	70	36 000	90	10
Norge totalt	2 200	626 000	2 750	1 340

Figur 10. Kostnadsestimat for 99 % husstandsdekning med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Dersom dekningskravet reduseres til 99 % vil estimerte utbyggingskostnader nesten halveres. Årsaken til dette er en kraftig nedgang i behovet for sendestasjoner. Vi tok utgangspunkt i listen over de 4 200 stasjonene som må bygges for å oppnå full dekning og sorterte denne i

¹⁰ Satellittbasert aksess alene har en dekning på mer enn 97 % og kan levere opptil 20 Mbit/s til privatmarkedet i dag.

rekkefølge basert på utbyggingskost per dekket bolig. Videre ble de dyreste nettene ekskludert slik at vi tok med de rimeligste nettene for å sikre 99 % dekning.

Figur 10 viser at samlet utbyggingskostnad blir rundt 2,2 milliarder. Estimert byggekost per dekket bolig er rundt 4 400 kroner og 11 500 kroner per kunde. Sammenliknet med estimatet for full dekning er byggekost ca. 2,6 milliarder lavere og antall dekkede boliger redusert med 24 000 enheter. Dette indikerer at byggekost i det dyreste prosentpoenget fra 99% til 100 % dekning er mer enn 100 000 kroner per dekket bolig.

Med en kunde verdi på 6 000 kroner og 40 % penetrasjon blir estimert støttebehov rundt 1,3 milliarder kroner på landsbasis. Dette tilsvarer halvparten av samlet utbyggingskost.

3.3 30 Mbit/s – 95 % landsdekning

30 Mbit/s nedstrøms kapasitet - 95 % landsdekning				
Fylke	Sendestasjoner	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK mill	Støttebehov NOK Mill
Akershus	60	47 000	70	-
Aust-Agder	30	15 000	40	-
Buskerud	70	34 000	80	10
Finnmark	20	5 000	20	10
Hedmark	80	39 000	100	10
Hordaland	90	70 000	110	-
Møre og Romsdal	90	46 000	110	-
Nordland	80	28 000	110	40
Nord-Trøndelag	50	17 000	60	20
Oppland	80	43 000	110	10
Oslo	10	10 000	10	-
Rogaland	50	22 000	70	10
Sogn og Fjordane	50	19 000	60	20
Sør-Trøndelag	60	28 000	80	10
Telemark	40	17 000	50	10
Troms	60	20 000	70	20
Vest-Agder	40	16 000	50	10
Vestfold	30	21 000	40	-
Østfold	50	34 000	60	-
Norge totalt	1 030	533 000	1 280	190

Figur 11. Kostnadsestimat for 95 % husstandsdekning med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

En utbygging for å oppnå 95 % husstandsdekning er estimert til å koste neste 1,3 milliarder kroner. Antall sendestasjoner kan halveres når man sammenlikner med 99%-alternativet og er ¼ av hva som må til for å oppnå full landsdekning. Estimert utbyggingskost per dekket bolig er rundt 2 400 kroner, som betyr en kundekostnad på rundt 6 300 kroner med en penetrasjon på 40 %. Støttebehovet reduseres kraftig til litt under 200 millioner. I mange fylker er trolig støttebehovet negativt¹¹, og dersom vi hadde sett hele landet under ett er det mulig at en slik utbygging kunne fullfinansieres av operatørene.

¹¹ Med andre ord: Utbyggingskost per kunde er lavere enn estimert kunde verdi.

3.4 30 Mbit/s – 90 % landsdekning

30 Mbit/s nedstrøms kapasitet - 90 % landsdekning				
Fylke	Sendestasjoner	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK mill	Støttebehov NOK Mill
Akershus	50	45 000	60	-
Aust-Agder	20	12 000	20	-
Buskerud	40	27 000	40	-
Finnmark	4	3 000	10	-
Hedmark	40	31 000	50	-
Hordaland	50	62 000	60	-
Møre og Romsdal	40	36 000	50	-
Nordland	30	15 000	30	-
Nord-Trøndelag	20	9 000	20	-
Oppland	50	34 000	60	-
Oslo	10	10 000	10	-
Rogaland	20	15 000	30	-
Sogn og Fjordane	20	13 000	30	-
Sør-Trøndelag	30	21 000	40	-
Telemark	20	12 000	20	-
Troms	20	11 000	20	-
Vest-Agder	20	11 000	20	-
Vestfold	30	19 000	30	-
Østfold	30	29 000	40	-
Norge totalt	510	416 000	640	-

Figur 12. Kostnadsestimat for 90 % husstandsdekning med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

En utbygging for å oppnå 90 % husstandsdekning er estimert til å koste rundt 640 millioner kroner. Estimert utbyggingskost per dekket bolig er rundt 1 500 kroner, noe som betyr en gjennomsnittlig kundekostnad på rundt 4 000 kroner med en penetrasjon på 40 %. Så lenge verdien per kunde er 6 000 kroner vil det trolig ikke være et behov for offentlig støtte for å oppnå 90 % dekning med 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Vi understreker at det er benyttet gjennomsnittskostnader i kalkylen: Det er sannsynlig at noen av sendestasjonene i 90 % - alternativet også vil ulønnsomme isolert sett, men dette oppveies av mange lønnsomme stasjoner slik at estimert kunde verdi er høyere enn utbyggingskost i alle fylker.

4 Kostnadsestimat 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet

Mer enn 99,9 % av norske husstander har i dag et tilbud om bredbånd med 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet dersom bredbånd via satellitt inkluderes, og vi har derfor kun estimert kostnaden for å nå full dekning på landsbasis i denne kapasitetsklassen. Husstandene som mangler et slikt tilbud er konsentrert i områder som ligger i satellittskygge.

2 Mbit/s nedstrøms kapasitet - full dekning			
Fylke	Sendestasjoner	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	-	-	-
Aust-Agder	1	2	2
Buskerud	2	17	3
Finnmark	15	180	23
Hedmark	-	-	-
Hordaland	6	61	9
Møre og Romsdal	11	207	17
Nordland	29	300	44
Nord-Trøndelag	5	29	8
Oppland	5	96	8
Oslo	-	-	-
Rogaland	5	43	8
Sogn og Fjordane	20	151	30
Sør-Trøndelag	1	3	2
Telemark	4	30	6
Troms	23	807	35
Vest-Agder	-	-	-
Vestfold	-	-	-
Østfold	-	-	-
Norge totalt	127	1 926	191

Figur 13. Kostnadsestimat for full husstandsdekning med 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Med 15 km rekkevidde fra basestasjon er det behov for nesten 130 sendestasjoner som til sammen dekker rundt 1900 husstander. Vi har kostberegnet hver sendestasjon (inkl. transmisjon) til 1,5 millioner kroner i utbyggingskost, noe som gir en samlet kostnad på rundt 190 millioner kroner. Dette tilsvarer nesten 100 000 kroner per husstand i gjennomsnitt.

Støttebehovet vil trolig være nokså likt samlet utbyggingskost. Verdien av en kunde med 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet er beskjedent. I tillegg er det sannsynlig at driftskostnader per kunde vil være en god del høyere enn i tettbygde strøk siden dette ofte er vanskelig tilgjengelige områder.

Det finnes imidlertid trolig en mulighet til å redusere etableringskostnader gjennom et samarbeid med satellittskyggenettet som selskapet Norges Televisjon (NTV) har etablert. I mange tilfeller står NTVs master strategisk plassert for en radiobasert utbygging, selv om man må regne med å bygge eller oppgradere transmisjonsnettet inn til masten.

5 Kostnadsestimater fibernoder

De foregående kapitler har omhandlet kostnader for utbygging av bredbåndsnett helt fram til sluttbruker. Dette kapitlet drøfter kostnader forbundet med å sikre utbygging av transportnett slik at avstanden til fibernode reduseres for norske husstander. En kort avstand til fibernode indikerer at kostnaden for å bygge nett mellom node og sluttbruker vil være lavere enn hva den ellers vill vært. Teknisk sett er det imidlertid mulig å realisere høye kapasiteter med mye lengre avstand enn hhv 2 km og 1 km avstander fra node som dette kapitlet omhandler. En strategi som medfører en storstilt utbygging av nye fibernoder framstår derfor som lite effektiv bruk av ressurser.

5.1 2 km avstand

Full landsdekning

2 km avstand til fibernode - full landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	230	4 500	170
Aust-Agder	280	4 500	210
Buskerud	410	8 600	300
Finnmark	380	3 600	280
Hedmark	950	20 300	710
Hordaland	460	12 000	350
Møre og Romsdal	620	13 600	470
Nordland	1 160	13 500	870
Nord-Trøndelag	580	7 400	440
Oppland	610	19 400	460
Oslo	-	-	-
Rogaland	300	3 200	220
Sogn og Fjordane	640	10 100	480
Sør-Trøndelag	600	9 700	450
Telemark	450	5 200	330
Troms	560	8 300	420
Vest-Agder	300	4 000	220
Vestfold	140	5 100	100
Østfold	320	6 500	240
Norge totalt	9 000	159 000	6 700

Figur 14. Kostnadsestimat for 2 km avstand til fibernode – full landsdekning.

I dag har rundt 94 % av norske husstander 2 km eller kortere avstand til fibernode. Dette betyr at rundt 132 000 husstander ligger mer enn 2 km fra fibernode. For å sikre at alle husstander har 2 km eller kortere avstand må det etableres rundt 9 000 nye noder som figuren over viser. Vi har estimert en kostnad per node til 750 000 kroner som inkluderer selve noden og nødvendig transmisjon inn til noden. De nye nodene vil til sammen dekke 159 000 husstander som gir en utbyggingskost per husstand på rundt 42 000 kroner. Av de dekkede husstandene er det noen som allerede dekkes av en eksisterende node. Dersom vi kun ser på de 132 000 husstandene som har lang avstand i dag vil kostnaden bli 50 000 kroner per husstand.

Det er vanskelig å vurdere operatørenes finansieringsvilje for en slik utbygging. I noen tilfeller vil de nye nodene ha en verdi for utbygging til mobile sendestasjoner eller nye aksessnett. Vi frykter imidlertid at tilbyderne vil vurdere at de fleste nodene har lav eller ingen verdi, og støtteandelen for et slikt nett vil være høyt – trolig minst 90 % - av estimert utbyggingskost på 6,7 milliarder.

99 % landsdekning

2 km avstand til fibernode - 99 % landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	90	3 800	70
Aust-Agder	80	3 700	60
Buskerud	160	7 500	120
Finnmark	80	2 400	60
Hedmark	350	17 600	260
Hordaland	210	10 800	160
Møre og Romsdal	290	11 700	210
Nordland	310	9 700	230
Nord-Trøndelag	160	5 400	120
Oppland	300	17 900	220
Oslo	-	-	-
Rogaland	80	2 100	60
Sogn og Fjordane	220	7 900	160
Sør-Trøndelag	210	7 900	160
Telemark	110	3 600	90
Troms	200	6 400	150
Vest-Agder	80	2 900	60
Vestfold	70	4 800	50
Østfold	150	5 700	110
Norge totalt	3 100	132 000	2 300

Figur 15. Kostnadsestimat for 2 km avstand til fibernode – 99 % landsdekning.

Dersom man aksepterer 99 % dekning vil antall noder reduseres fra 9 000 til 3 000 og estimert utbyggingskost bli rundt 2,3 milliarder kroner. Utbyggingskost per "nydekket" husstand reduseres fra 50 000 til 21 000 kroner. Også i dette alternativet er det grunn til å tro at det offentlige må dekke brorparten av utbyggingskostnaden for et slikt nett. Vi anslår grovt at tilbydere vil være med og finansiere 25 % av etableringskostnaden (til sammen rundt 600 millioner kroner) slik at det offentlige støttebehovet vil være rundt 1,7 milliarder kroner.

95 % landsdekning

2 km avstand til fibernode - 95 % landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	3	500	2
Aust-Agder	4	800	3
Buskerud	6	1 100	5
Finnmark	1	200	1
Hedmark	27	4 500	20
Hordaland	20	3 100	15
Møre og Romsdal	12	1 800	9
Nordland	3	400	2
Nord-Trøndelag	2	400	2
Oppland	28	5 800	21
Oslo	-	-	-
Rogaland	-	-	-
Sogn og Fjordane	5	800	4
Sør-Trøndelag	4	600	3
Telemark	-	-	-
Troms	2	300	2
Vest-Agder	2	600	2
Vestfold	8	1 800	6
Østfold	2	300	2
Norge totalt	130	23 000	100

Figur 16. Kostnadsestimat for 2 km avstand til fibernode – 95 % landsdekning.

For å oppnå 95 % landsdekning er det kun nødvendig med 130 nye noder til en utbyggingskostnad på rundt 100 millioner. Med den utvikling som man ser innenfor utbygging av fiberaksessnett vil en slik dekning vil trolig kunne realiseres i løpet av noen år uten noen form for offentlig støtte.

5.2 1 km avstand

Full landsdekning

1 km avstand til fibernode - full landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	910	13 900	700
Aust-Agder	830	11 000	600
Buskerud	1 240	21 300	900
Finnmark	800	8 800	600
Hedmark	2 510	36 400	1 900
Hordaland	1 350	31 400	1 000
Møre og Romsdal	1 630	30 000	1 200
Nordland	2 570	25 000	1 900
Nord-Trøndelag	1 520	14 600	1 100
Oppland	1 860	36 100	1 400
Oslo	10	100	10
Rogaland	870	7 600	700
Sogn og Fjordane	1 480	21 600	1 100
Sør-Trøndelag	1 630	20 700	1 200
Telemark	1 210	11 500	900
Troms	1 350	14 800	1 000
Vest-Agder	840	8 600	600
Vestfold	570	12 400	400
Østfold	1 130	13 600	800
Norge totalt	24 300	339 000	18 300

Figur 17. Kostnadsestimat for 1 km avstand til fibernode – full landsdekning.

I dag har rundt 87 % av norske husstander 1 km eller kortere avstand til fibernode. Dette betyr at rundt 287 000 husstander ligger mer enn 1 km fra fibernode. For å sikre at alle husstander har 1 km eller kortere avstand må det etableres mer enn 24 000 nye noder som figuren over viser. I 1km-alternativet har vi økt estimert nodekostnad til 1 million kroner for å hensynta økte transmisjonskostnader sammenliknet med 2km-alternativet. De nye nodene vil til sammen dekke 339 000 husstander som gir en utbyggingskost per husstand på rundt 54 000 kroner. Av de dekkede husstandene er det noen som allerede er dekket av en annen eksisterende node. Dersom vi kun ser på de 287 000 husstandene som har lang avstand i dag vil kostnaden bli 64 000 kroner per husstand. Flere tusen boliger vil ha sin egen node i dette alternativet, og samlet utbyggingskost er litt over 18 milliarder. Det er liten tvil om at man kan oppleve langt større nytte ved å investere i andre former for bredbåndsutbygging.

Det er vanskelig å vurdere operatørenes finansieringsvilje for en slik utbygging. I noen tilfeller vil de nye nodene ha en verdi for utbygging til mobile sendestasjoner eller nye aksessnett. Vi frykter imidlertid at tilbyderne vil vurdere at de fleste nodene har lav eller ingen verdi, og offentlige myndigheter må trolig finansiere en større andel i dette alternativet sammenliknet med 2 km-alternativet. Med en støtteandel på 95 % blir likevel operatørenes andel mer enn 900 millioner kroner.

99 % landsdekning

1 km avstand til fibernode - 99 % landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	570	13 100	420
Aust-Agder	330	9 800	240
Buskerud	760	20 300	570
Finnmark	290	7 700	220
Hedmark	1 430	34 100	1 070
Hordaland	810	30 100	600
Møre og Romsdal	1 000	28 400	750
Nordland	1 120	21 700	840
Nord-Trøndelag	710	12 600	540
Oppland	1 210	34 700	910
Oslo	10	100	-
Rogaland	400	6 400	300
Sogn og Fjordane	760	19 700	570
Sør-Trøndelag	850	18 800	640
Telemark	520	9 900	390
Troms	720	13 200	540
Vest-Agder	360	7 300	270
Vestfold	370	11 900	280
Østfold	650	12 600	490
Norge totalt	12 900	312 600	9 600

Figur 18. Kostnadsestimat for 1 km avstand til fibernode – 99 % landsdekning.

Dersom man aksepterer 99 % dekning vil antall noder reduseres fra 24 000 til 13 000 og estimert utbyggingskost bli rundt 9,6 milliarder kroner. Utbyggingskost per "nydekket" husstand reduseres fra 64 000 til 36 000 kroner. Også i dette alternativet er det grunn til å tro at det offentlige må dekke brorparten av utbyggingskostnaden for et slikt nett. Vi anslår grovt at tilbydere vil være med og finansiere litt under 10 % av etableringskostnaden (rundt 900 millioner kroner) slik at det offentlige støttebehovet vil være rundt 8,7 milliarder kroner. Sammenliknet med 2 km-alternativet er støttebehovet større både som andel av investeringer og i kronebeløp. Dette skyldes vår antagelse om at den marginale nytten for tilbyderne i 1 km-alternativet er svært lav.

95 % landsdekning

1 km avstand til fibernode - 95 % landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	170	8 600	120
Aust-Agder	100	7 100	70
Buskerud	240	14 300	180
Finnmark	70	5 200	50
Hedmark	450	23 200	340
Hordaland	360	24 500	270
Møre og Romsdal	350	20 200	260
Nordland	240	11 400	180
Nord-Trøndelag	130	5 800	90
Oppland	480	26 200	360
Oslo	-	100	-
Rogaland	70	2 700	60
Sogn og Fjordane	190	13 100	140
Sør-Trøndelag	230	11 300	170
Telemark	130	5 600	100
Troms	140	6 500	100
Vest-Agder	70	4 100	50
Vestfold	150	9 200	120
Østfold	150	7 000	120
Norge totalt	3 700	206 000	2 800

Figur 19. Kostnadsestimat for 1 km avstand til fibernode – 95 % landsdekning.

For å oppnå 95 % landsdekning er det nødvendig med 3 700 nye noder til en utbyggingskostnad på rundt 2,8 milliarder og en kostnad per nydekket husstand på litt over 10

000 kroner. Myndighetene bør regne med å dekke minst 75 % av kostnadene slik at operatørenes investeringer blir rundt 700 millioner kroner.

90 % landsdekning

1 km avstand til fibernode - 90 % landsdekning			
Fylke	Noder	Dekkede boliger	Utbyggingskost NOK Mill
Akershus	16	2 400	12
Aust-Agder	19	3 700	14
Buskerud	33	5 700	25
Finnmark	15	3 100	11
Hedmark	45	6 200	34
Hordaland	75	12 300	56
Møre og Romsdal	55	8 200	41
Nordland	22	3 000	17
Nord-Trøndelag	9	1 300	7
Oppland	47	7 800	35
Oslo	-	-	-
Rogaland	2	200	2
Sogn og Fjordane	34	6 700	26
Sør-Trøndelag	18	2 500	14
Telemark	5	600	4
Troms	10	1 300	8
Vest-Agder	9	1 700	7
Vestfold	26	4 200	20
Østfold	14	1 700	11
Norge totalt	450	73 000	340

Figur 20. Kostnadsestimat for 1 km avstand til fibernode – 90 % landsdekning.

En landsdekning på 90 % kan oppnås ved etablering av 450 nye noder til en utbyggingskostnad på rundt 340 millioner. En slik dekning vil trolig kunne realiseres med en offentlig støtteandel på rundt 50 %.

6 Oppsummering og konklusjon

Norske myndigheter har med jevne mellomrom tatt fram estimater for kostnader forbundet med utbygging av bredbåndsnett. Kunnskap om faktisk bredbåndsdekning er en viktig del av slike kalkyler. I de siste årene har de norske dekningsundersøkelsene for bredbånd fått høyere kvalitet siden målingene gjennomføres per bygg og ikke per kommune som i tiden frem til 2010. I denne analysen har vi brukt detaljert dekningsinformasjon som grunnlag for kostnadsestimatene. Dette er en viktig forskjell mellom denne og tidligere analyser.

Selv om datagrunnlaget er bedre er estimatene fortsatt forbundet med usikkerhet. Særlig har forventet utbyggingstid og fremføringskostnader viktige implikasjoner for kostnadsestimatene. Tilbudet om bredbånd har økt betydelig i Norge i de siste årene, og brorparten av tilbudet er realisert med liten eller ingen form for offentlig støtte. Det er all grunn til å tro at norsk bredbåndsdekning vil fortsette å øke i årene framover. Støttebehovet vil derfor reduseres over tid. Vårt utgangspunkt har imidlertid vært dagens dekning og kostnadsestimatene er basert på dette.

100 Mbit/s nedstrøms kapasitet

I dag har rundt 62 % av norske husstander et tilbud om 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet. En høyere andel, 68 %, har tilbud om HFC- eller FTTH-nett som relativt enkelt kan levere slik kapasitet. Vi har derfor tatt utgangspunkt i 68 % som grunnlag for kostnadskalkylen. Dersom tilbud om VDSL inkluderes stiger dagens dekning til 75 %. Vi har også gjennomført beregningene med dette som utgangspunkt. I Norge finnes det nesten 2,3 millioner husstander. Dette betyr at det må bygges dekning til hhv. 733 000 og 568 000 husstander avhengig av om VDSL regnes som en akseptabel aksessmetode eller ikke.

Estimert utbyggingskost uten VDSL er litt over 30 milliarder kroner, mens den reduseres til drøye 25 milliarder dersom det ikke bygges til de som allerede har et tilbud om VDSL. Utbyggingskostnaden per kunde drives særlig av penetrasjon (andel av mulige kunder som faktisk blir kunder) og framføringskostnader. Høy penetrasjon betyr at operatørens faste kostnader kan deles på mange. Et fiberaksessnett får ofte 70 % penetrasjon eller mer, og i griskrendte strøk er andelen vanligvis høyere enn i tettbygde strøk. Framføringskostnaden drives av gjennomsnittlig kostnad per meter og antall meter per kunde. Offentlige reguleringer har stor betydning for framføringskost.

Vi har antatt en verdi per kunde på 25 000 kroner. For full dekning med 100 Mbit/s nedstrøms kapasitet blir støttebehovet mellom 13,9 og 15,7 milliarder kroner. Støttebehovet er klart størst i griskrendte strøk. I tettsteder er det en relativt liten forskjell mellom utbyggingskost og estimert kunde verdi, og mange områder vil trolig bygges ut uten noen form for offentlig støtte.

Utbyggingskostnaden reduseres kraftig dersom kravet til dekning reduseres. Dersom dekningskravet settes til 90 % blir estimert utbyggingskostnad redusert med rundt 19 milliarder kroner til mellom 7 og 11 milliarder kroner.

30 Mbit/s nedstrøms kapasitet

I dag har rundt 72 % av norske husstander et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Dette betyr at det må bygges ny dekning til litt over 600 000 husstander for å sikre samtlige et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet.

Det er nødvendig å etablere mer enn fire tusen sendestasjoner ("siter") for å sikre at alle husstander (som ikke har det i dag) skal få et tilbud om 30 Mbit/s nedstrøms kapasitet. Rundt 650 000 boliger er plassert mindre enn 5 km i luftlinje fra disse sendestasjonene, noe som

betyr at hver sendestasjon i gjennomsnitt dekker 152 boliger. Estimert utbyggingskost er litt over fem milliarder kroner for å oppnå 100 % dekning. Med en kunde verdi på 6 000 kroner per kunde blir støttebehovet litt under fire milliarder kroner. Også i dette alternativet vil reduserte dekningskrav medføre markerte reduksjoner i utbyggingskost og støttebehov.

2 Mbit/s nedstrøms kapasitet

Mer enn 99,9 % av norske husstander har i dag et tilbud om bredbånd med 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet dersom bredbånd via satellitt inkluderes, og vi har derfor kun estimert kostnaden for å nå full dekning på landsbasis i denne kapasitetsklassen. Husstandene som mangler et slikt tilbud er konsentrert i områder som ligger i satellittskygge.

Med 15 km rekkevidde fra basestasjon er det behov for nesten 130 sendestasjoner som til sammen dekker rundt 1900 husstander. Vi har kostberegnet hver sendestasjon (inkl. transmisjon) til 1,5 millioner kroner i utbyggingskost, noe som gir en samlet kostnad på rundt 190 millioner kroner. Dette tilsvarer nesten 100 000 kroner per husstand i gjennomsnitt.

Støttebehovet vil trolig være nokså likt samlet utbyggingskost. Verdien av en kunde med 2 Mbit/s nedstrøms kapasitet er beskjeden. I tillegg er det sannsynlig at driftskostnader per kunde vil være en god del høyere enn i tettbygde strøk siden dette ofte er vanskelig tilgjengelige områder.

Avstand til fibernode

Vi har også estimert kostnader forbundet med å sikre utbygging av transportnett slik at avstanden til fibernode reduseres for norske husstander. En kort avstand til fibernode indikerer at kostnaden for å bygge nett mellom node og sluttbruker vil være lavere enn hva den ellers vill vært. Teknisk sett er det imidlertid mulig å realisere høye kapasiteter med mye lengre avstand enn hhv 2 km og 1 km avstander fra node som dette kapitlet omhandler. En strategi som medfører en storstilt utbygging av nye fibernoder framstår som kostbart og lite effektiv bruk av offentlige og private ressurser.