



- Bredbånd**
- full dekning
 - utbygging med LTE
 - 30 Mbit/s målsetting

Mars 2011



1 Bakgrunn, formål og metode

Dette notatet drøfter problemstillinger som ble diskutert i arbeidsmøte den 13. januar 2011:

- Hvor mye vil det koste å etablere tilbud om bredbånd til de siste 8000 husstander?
- Hva vil det koste det offentlige å sikre dekning med nye mobilteknologier (LTE eller bedre) til alle husstander innen hhv. 2013 og 2020, gitt kanaler på 2X10MHz og at 800-båndet brukes til mobilt bredbånd?
- Hvilke viktige faktorer, kostnadsdrivere og teknologiske muligheter finnes dersom man setter seg mål om å ha 30 Mbit/s dekning over hele landet innen 2020? Hva er en grov kostnadsindikasjon for en slik utbygging?

Notatet er skrevet på en uke i perioden 13. januar til 20. januar 2011 for Fornyings-, administrasjons- og kirke departementet. Arbeidsmøtet hadde følgende deltagere:

- Jo-Egil Aalerud (KRD)
- Hans-Einar Nerhus og Jarl Fjerdingsby (SD)
- Eivind Jahren, Halvor Ødegaard og Nils Gulbrandsen (FAD)
- Christer Nilsson, Morten Kristiansen, Bjørnar Volden, Hallvard Berg og Harald Wium Lie (Nexia)

2 Kostnad – full dekning

Vi har sett på to alternativer for å sikre grunnleggende bredbåndsdekning til de ca. 8000 husstander som mangler dekning i dag:

Alt A: Bruke satellittskyggenett og toveis satellittaksess

Alt B: Utbygging i 800 MHz-båndet med LTE-basert radioteknologi

2.1 Bruke satellittskyggenett og toveis satellittaksess

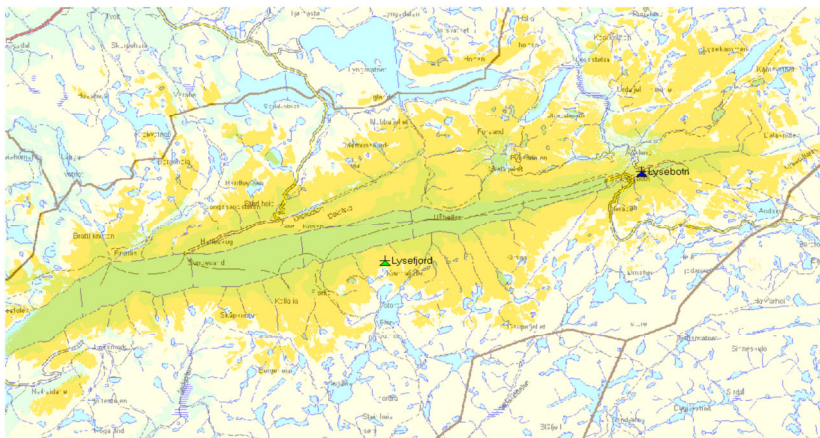
For å illustrere dette eksemplet har vi tatt utgangspunkt i Forsand kommune i Rogaland. Kartet under viser beliggenheten til de ni husstander i kommunen som mangler grunnleggende dekning.



Figur 1. Forsand kommune. Kilde: Google Earth, Nexia

Disse husstandene har trolig dekning fra satellittskyggenettet som er etablert av Norkring og Norges Televisjon for å tilby digital-TV til husstander som ikke har satellitt- eller

bakkenettdekning. Nettet består av 513 sendere og dekker rundt 5800 husstander. Kartet under viser dekning langs Lysefjorden i Forsand kommune.



Figur 2. Satellittskyggedekning i Lysefjorden. Kilde: RiksTV.

Siden 1999 har vi brukt 15 eksempelkommuner for å gjennomføre kostnadsestimater for bredbåndsutbygging. Det er ikke sikkert at resultatene er representative på nasjonalt nivå, men vi har forsøkt å velge eksempelkommuner som representerer et Norge i miniatyr mht. størrelse, befolkningstetthet og topografi. I hver eksempelkommune har vi sammenliknet dekning i skyggenettet med beliggenhet til boliger som mangler dekning. Som tabellen under viser dekker skyggenettet rundt 70 % av boliger uten dekning i eksempelkommunene.

Fylke	Kommune	Boliger uten dekning	Satellittskyggesendere	Boliger som dekkes	Andel
BUSKERUD	NES	7	2	0	0 %
	ÅL	8	0	0	0 %
	GOL	0	.	.	.
FINNMARK	GAMVIK	47	4	34	72 %
	BERLEVÅG	0	.	.	.
MØRE OG ROMSDAL	VANYLVEN	56	7	45	80 %
	VOLDA	130	5	127	98 %
	ULSTEIN	0	.	.	.
	VESTNES	0	.	.	.
ROGALAND	ÅLESUND	0	.	.	.
	FORSAND	9	4	9	100 %
	HJELMELAND	45	1	5	11 %
	STRAND	0	.	.	.
ØSTFOLD	AREMARK	3	0	0	0 %
	HALDEN	4	0	0	0 %
Total		309		220	71 %

Tabell 1. Skyggenettdekning i områder uten bredbåndsdekning. Kilde: Nexia.

Det er flere fordeler forbundet med å bruke skyggenettsendere som utgangspunkt for en bredbåndsutbygging til husstander som mangler dekning. Her er det etablert mast og strøm, og rekkevidden passer for en radiobasert bredbåndsutbygging. Vår forståelse er at Norkring AS eier sendestasjonene. Dette tilsier at det bør være mulig å få tilgang til denne infrastrukturen. Fra samtaler med erfarne TV-folk har vi imidlertid lært at brorparten av matenettene som er etablert til skyggesenderne er satellittbasert. Dette betyr at man må etablere egne matenett til skyggesenderne for å levere en bredbåndstjeneste av god kvalitet.

For de rundt 30 % som ikke dekkes av satellittskyggenettet er man nødt til å finne andre løsninger. For disse er trolig toveis satellitt det minst kostbare alternativet, og det følger (nesten) logisk at disse har satellittdekning. Det Digitale Agder prosjektet har benyttet toveis satellitt som aksessmetode til et hundretalls kunder, og legger ikke skjul på at disse kundene står for en svært høy andel av kundeklagene til prosjektet. Tall fra Brukerklagenemnda for Elektronisk kommunikasjon indikerer også at det er relativt sett langt flere klager på mobilt bredbånd enn på faste bredbåndsforbindelser.

Tabellen under viser et grovt regnestykke for utbygging av full dekning med bruk av skyggenettet og toveis satellitt.

Alternativ A		Skyggenett	Satellitt	Annet	Sum
Andel som bruker		70 %	25 %	5 %	
Antall husstander		5 600	2 000	400	8 000
Penetrasjon		50 %	40 %	40 %	
Antall kunder		2 800	800	160	3 760
Etableringskostnad			10 000	200 000	
Antall sendestasjoner		531			
Radio	150 000	79 650 000			
Matenett	250 000	132 750 000			
Etablering i mast	75 000	39 825 000			
Sum etablering		252 225 000	8 000 000	32 000 000	292 225 000
Per kunde		90 080	10 000	200 000	77 719

Tabell 2. Kostnad Alt A. Kroner. Kilde: Nexia

Total etableringskostnad er grovt estimert til rundt 300 millioner kroner. Dette er basert på at 70 % av husstandene dekkes med skyggenett, 25 % dekkes med toveis satellitt og at 5 % dekkes med andre aksessmetoder som fiber eller radiolinje. Husk også at driftskostnadene forbundet med en slik løsning trolig vil være en god del høyere enn inntekspotensialet. Det store flertallet av husstander som mangler dekning bor innenfor virkeområde for distriktpolitiske virkemidler. Vi anslår at mellom 91 % og 96 % av etableringskostnaden vil komme i slike områder.

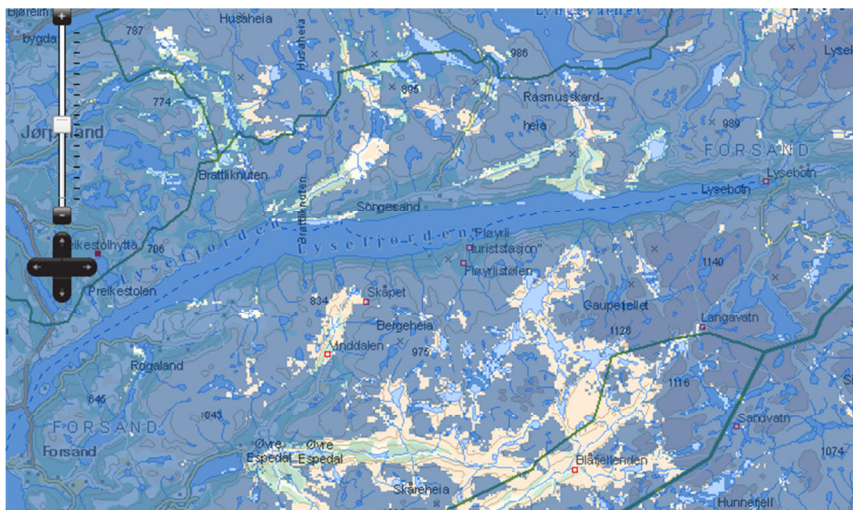
Det er også verdt å merke seg at mange boliger i Norge ikke er bebodd. Dersom en utbygging gjennomføres på en etterspørselsdrevet måte kan etableringskostnaden bli lavere enn hva våre estimater viser. Tabellen under viser antall husstander dividert med antall boliger for eksempelkommunene.

Fylke	Kommune	Husstand / Bolig
BUSKERUD	NES	88 %
	ÅL	91 %
	GOL	85 %
FINNMARK	GAMVIK	65 %
	BERLEVÅG	84 %
MØRE OG ROMSDAL	VANYLVEN	82 %
	VOLDA	87 %
	ULSTEIN	99 %
	VESTNES	92 %
	ÅLESUND	94 %
ROGALAND	FORSAND	78 %
	HJELMELAND	91 %
	STRAND	96 %
ØSTFOLD	AREMARK	83 %
	HALDEN	97 %

Tabell 3. Husstander som andel av antall boliger. Kilde: SSB, Nexia

2.2 Alt B. Utbygging i 800 MHz-båndet med LTE

Vi har også vurdert utbygging med bruk av LTE-utstyr i 800 MHz-båndet. På denne måten vil det være mulig å levere grunnleggende bredbåndskapasiteter med omtrent samme rekkevidde som dagens GSM-sendere har. Figuren under viser Telenors EDGE-dekning langs Lysefjorden i Forsand kommune.



Tabell 4. EDGE-dekning, Forsand kommune. Kilde: Telenor

Dersom GSM-senderne i området ble oppgradert til LTE 800 MHz ville brobrorparten av husstander uten dekning i dag kunne få tilbud om grunnleggende bredbånd, og samtlige husstander ville trolig kunne få dekning ved å montere en utendørs antenne.

Fylke	Kommune	Boliger uten dekning	Mobil dekning	Avstand til GSM sender
BUSKERUD	NES	7	Alle	max 8 km
	ÅL	8	Alle	max 12 km
	GOL	0	.	.
FINNMARK	GAMVIK	47	Alle m/minimast	max 25 km
	BERLEVÅG	0	.	.
MØRE OG ROMSDAL	VANYLVEN	56	Alle m/minimast	
	VOLDA	130	Alle m/minimast	max 15 km
	ULSTEIN	0	.	.
	VESTNES	0	.	.
	ÅLESUND	0	.	.
ROGALAND	FORSAND	9	Alle m/minimast	max 8 km
	HJELMELAND	45	Alle	max 8 km
	STRAND	0	.	.
ØSTFOLD	AREMARK	3	Alle	max 8 km
	HALDEN	4	Alle m/minimast	max 12 km
Total		309		

Tabell 5. Mobil dekning i eksempelkommunene. Kilde: Nexia

Tabellen over viser resultater fra en gjennomgang av eksempelkommunene. Vi anser at samtlige husstander som mangler dekning i disse kommunene kunne fått dekning ved å oppgradere nærmeste GSM sendestasjon til LTE.

Alternativ B		LTE	Satellitt	Annet	Sum
Andel som bruker		95 %	0 %	5 %	
Antall husstander		7 600	-	400	8 000
Penetrasjon		50 %	40 %	40 %	
Antall kunder		3800	0	160	3960
Etableringskostnad per kunde		2 500	10 000	200 000	
Etableringskostnade for nett					
Antall sendestasjoner		760			
Radio	150 000	79 650 000			
Matenett	75 000	39 825 000			
Etablering i mast	25 000	13 275 000			
Sum etablering		142 250 000	-	32 000 000	174 250 000

Tabell 6. Kostnad Alt B. Kroner. Kilde: Nexia

På nasjonalt nivå blir etableringskostnaden for et slikt nett rundt 175 millioner kroner som tabellen over viser. Dette estimatet er forbundet med usikkerhet for flere viktige variabler og bør anses som en grov indikasjon. Det er særlig antall sendestasjoner og kostnaden for oppgradering av sendestasjoner som er usikre og viktige for estimatet. Vi har antatt i snitt 5 kunder per sendestasjon og en gjennomsnittlig oppgraderingskostnad på 75 000 kroner for matenett på hver sendestasjon. På stasjoner hvor det er nødvendig å oppgradere matenett så vil kostnaden være høyere, men ikke alle sendestasjoner vil trenge en oppgradering.

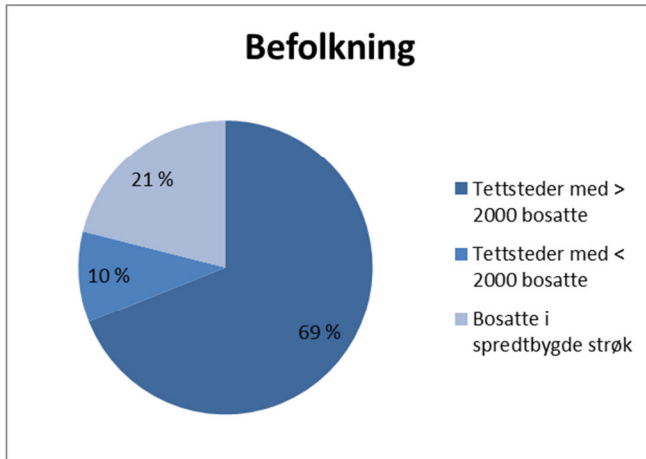
3 Tilnærmet full dekning med LTE

Målet for denne delen av workshopen var å gjøre et kostnadsestimat for hva det vil koste å dekke hele landet med LTE mobil teknologi. For å få et godt bilde av hvilke ressurser som må til for å bygge LTE har vi sett nærmere på utviklingen rundt utbygging av GSM i 900 båndet. Dette båndet ligger nær Digital Dividende frekvensen og gir derfor gode dekningsestimater for LTE.

Vi beregner antall basestasjoner for å dekke ulike befolkningsprosjenter. I tillegg gjør vi en vurdering av hvor stor utbygging markedet vil dekke, basert på kommersielle vurderinger. Vi beregner så etableringskostnaden for resterende dekning opp til 95 % og 99,5 %.

3.1 Befolkningsstrukturen i Norge

Å bygge mobildekning der majoriteten av den norske befolkning bor er i utgangspunktet ikke en overveldende oppgave. 69 % av befolkningen bor i tettsteder med mer 2000 bosatte. Arealet denne befolkningen bor på er på 2340 km², noe som utgjør mindre enn 1 % av det norske fastlandet.

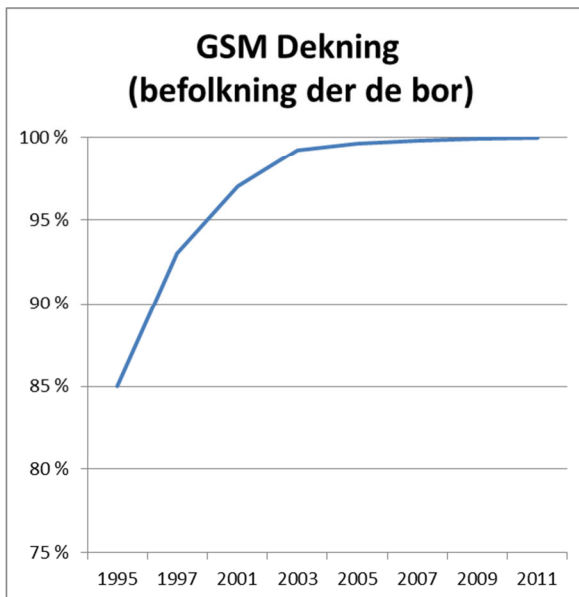


Figur 3. Befolkningsstruktur i Norge. Kilde: SSB.

I Norge er det 919 tettsteder. Et tettsted er et sted hvor det bor minst 200 personer og det er mindre enn 50 meter mellom husene. Dekker man alle tettstedene vil man ha dekket minst 79 % av befolkningen. Sannsynligvis vil man da også dekke mange andre boliger som ligger utenfor og nær tettstedene.

3.2 Dekningsutvikling for GSM

For å få et bilde på hvor krevende det er å bygge mobildekning i Norge med Digital Dividende frekvensen har vi sett nærmere på dekningsutviklingen for GSM. Telenor og Netcom har rapportert befolkningsdekning over flere år. Med bakgrunn i operatørens rapportering av dekning har vi gjort anslag på dekningsutviklingen fra 1995 frem til i dag:



Figur 4. GSM befolkningsdekning. Kilde: Nexia.

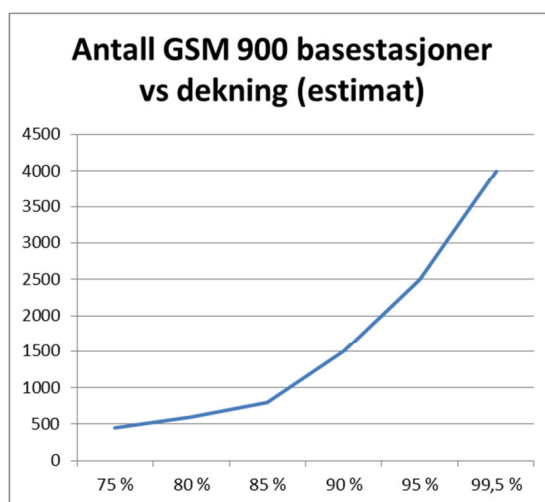
Som figuren viser så tok det nesten 10 år fra utbyggingen startet i 1993 og til det var tilnærmet full dekning av GSM i Norge. Det siste store løftet for tilnærmet full dekning ble gjort etter år 2000 da NMT450 nettet var besluttet lagt ned. Telenor rapporterer i dag over 99,9 % dekning, og Netcom har rapportert 98 % dekning. Begge aktørene sier i presentasjoner at de har noe mer dekning enn det som rapporteres.

3.3 GSM 900 sendestasjoner og dekning

På Wikipedia oppgis det at Telenor og Netcom har hhv. 5800 og 3600 basestasjoner for GSM. Dette er noen år gamle tall, men gir et bilde av forholdet mellom de to operatørene. En del av disse stasjonene er bygget for kapasitet og hyttedekning, men forskjellen mellom operatørenes antall basestasjoner forklarer også forskjellen på 98 og 99,9 % dekning. Det indikerer at det kreves en god del ekstra basestasjoner for å øke dekningen til nærmere 100 %.

I løpet av de siste årene er mobilnettene ytterligere utbygget: Telenor rapporterer i dag 6.300 fysiske sendestasjoner ("siter") i sitt nett. Vi antar at det på alle disse plassene står GSM utstyr. På mange sendestasjoner benyttes det GSM utstyr i 1800 MHz-båndet som gir kortere rekkevidde og høyere kapasitet. I tillegg er mange sendestasjoner bygd for å dekke typiske mobilitetsbehov langs veier og i tuneller.

Vi har hentet frem data fra ulike kilder og triangulert oss fram til et anslag på antall GSM 900 sendestasjoner og hvilken befolkningsdekning dette gir. Figuren under viser estimatene.

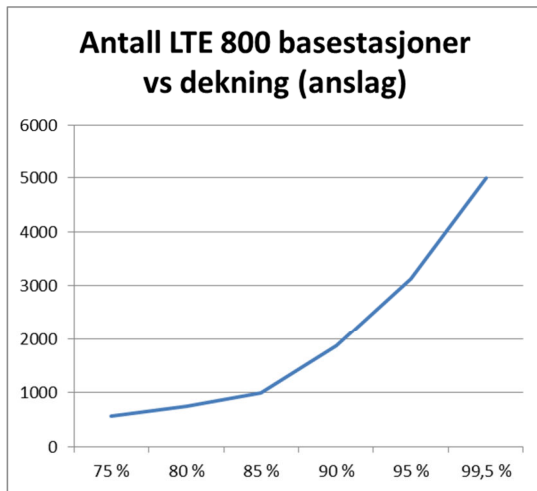


Figur 5. Estimat antall GSM 900 sendestasjoner. Kilde: Nexia.

Som forventet vil det kreve mange flere basestasjoner å dekke de siste prosentene av befolkningen enn de første. Som dekningsundersøkelsene viser så er det alltid vanskelig å dekke den siste delen av befolkningen og anslaget på ca. 4000 sendestasjoner gir en dekning på 99,5 % av befolkningen.

3.4 LTE sendestasjoner og dekning

Digital Dividende båndet er i utgangpunktet et noe mer effektivt frekvensbånd enn GSM 900 båndet. LTE har imidlertid andre dekningsmessige egenskaper enn GSM, noe som gjør at vi i våre kostnadsberegninger legger til grunn en noe mer forsiktig antagelse om antall sendestasjoner som må bygges for å gi befolkningsdekning. En analyse av den reelle forskjellen vil kreve en dypere analyse. Vi har derfor forutsatt 25 % flere LTE basestasjoner enn GSM. Dette gir totalt ca. 5000 sendestasjoner for å dekke 99,5 % av befolkningen.

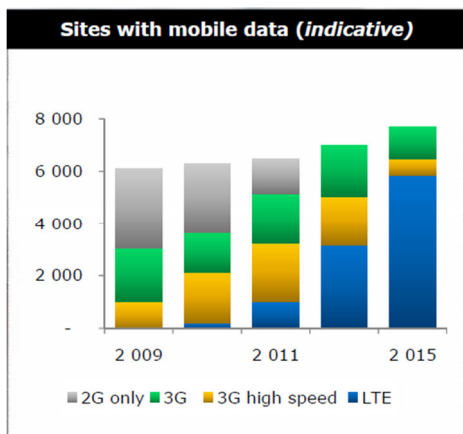


Figur 6. Estimert antall LTE 800 sendestasjoner. Kilde: Nexia.

3.5 Kommersiell utvikling

Både Telenor og Netcom er i gang med store investeringsprosjekter for å forberede neste generasjons mobilutbygging.

Telenor gjør klar nettet for LTE og vil i neste omgang behøve å bytte antenner for ta i bruk LTE teknologien. Nedenfor vises Telenors indikative tall på antall LTE sendestasjoner:



Figur 7. Telenor sendestasjoner. Kilde: Telenor

Netcom har allerede lansert LTE i Oslo i 2,6 GHz båndet. Utbygging i Bergen, Trondheim og Stavanger er også startet opp i 2010.

Netcom har som mål om 89 % dekning av LTE i 2013. Dessuten forventes 3G nettet å dekke 95 % av befolkningen¹. Vi forventer at Telenor vil strekke seg langt for å kunne tilby bedre dekning enn Netcom. Med flere sendepunkter enn Netcom vil det la seg gjøre. Vi vil likevel være forsiktig med å anslå hvor langt Telenor er i denne prosessen i 2013 og anslår derfor 90 % nasjonal dekning med LTE i 2013.

Når det gjelder 2020 forventer vi at både Telenor og Netcom vil ha langt høyere dekning. Vi forutsetter da at én eller begge aktørene har skaffet seg frekvenser i Digital Dividende båndet. Netcom anslår sin 3G dekning til å kunne bli 95 % 2013. Vi forventer at LTE dekningen minst vil være på dette nivået i 2020. Gitt at LTE teknologien blir en suksess og at terminalprodusentene satser på å inkorporere teknologien i apparatene kan den kommersielle dekningen av LTE bli

¹ Kilde: Netcoms hjemmeside

enda høyere. Men så lenge det er usikkerhet om utviklingen har vi valgt anslå den kommersielle dekning i 2020 til 95 %.

3.6 Kostnadsestimat for 99,5 % dekning med LTE

På nasjonalt nivå blir etableringskostnaden for et slikt nett rundt mellom 340 og 980 millioner kroner. Dette estimatet er forbundet med usikkerhet for flere viktige variabler og bør anses som en grov indikasjon. Det er særlig antall sendestasjoner, andel sendestasjoner som må bygges og kundeopptak som er usikre og viktige for estimatet.

LTE kostnadsanslag	2013	2020
Kommersiell dekning	90 %	95 %
Antall sendestasjoner		
- for 95 % dekning	1250	.
- for 99,5 % dekning	3100	1900
Etableringskostnad		
- for 95 % dekning	340	.
- for 99,5 % dekning	980	670
Tilskuddsbehov		
- for 95 % dekning	190	.
- for 99,5 % dekning	690	530

Figur 8. Anslag for etableringskostnad og tilskuddsbehov. Millioner kroner.

4 Full dekning – 30 Mbit/s

Hvilke viktige faktorer, kostnadsdrivere og teknologiske muligheter finnes dersom man setter seg mål om å kunne tilby 30 Mbit/s dekning over hele landet innen 2020?

Bakgrunnen for denne drøftelsen er at EU har besluttet å oppjustere målet om bredbåndsdekning til 30 Mbit/s innen 2020.

4.1 Kommersiell dekning

Utvikling av kommersiell dekning opp til 30 Mbit/s vil hovedsakelig dekkes av trådbundet aksess enten som VDSL over kobbernettet, kabel-TV nett (HFC) eller fiberaksesser. Basert på våre analyser fra Bredbånd 2.0-rapporten anslås kommersiell dekning opp til 30 Mbit/s å gi 75 % befolkningsdekning i 2015, gradvis økende til 78 % i 2020.

Hovedgrunnen til at vi antar at grensen for kommersiell utbredelse av trådbundet aksess vil stanse på dette nivået skyldes flere forhold. Det er fysiske begrensninger i avstand fra Telenors endesentral til kundene som kan få VDSL. Selv i tettsteder hvor det bygges kommersielle fibernet/kabel-tv nett vil dekningen bli meget god i det aktuelle området som får tilbud om tilknytning. Men det vil være mange innenfor det samme tettbebygde strøket som ikke får et slikt kommersielt tilbud og som heller ikke kan få VDSL fordi de bor for langt fra endesentralen. For å oppnå 30 Mbit/s full dekning må man ta høyde for at man også må dekke udekkede områder i tettsteder.

4.2 Hvordan dekke resten?

Spørsmålet blir derfor hvordan man får dekket alle husstander med 30 Mbit/s som ikke får et kommersielt tilbud.

Som beskrevet i Nexias rapport Bredbånd 2.0 er et alternativ å bygge fiberaksesser utenfor områder som har kommersiell dekning. Dette vil gi en fremtidsrettet løsning som vil møte fremtidige krav også for høyere båndbredder enn 30 Mbit/s.

Alternativt kan vi vurdere i hvilken grad målet om 30 Mbit/s kan nås gjennom utbygging av radioaksess. Det er særlig aktuelt med tanke på at mobilt bredbånd innenfor CDMA 450 og UMTS/HSPS/HSPA+ (ofte kalt 3G systemer) nå videreutvikles til neste generasjon såkalt 4G som kan levere større båndbredder.

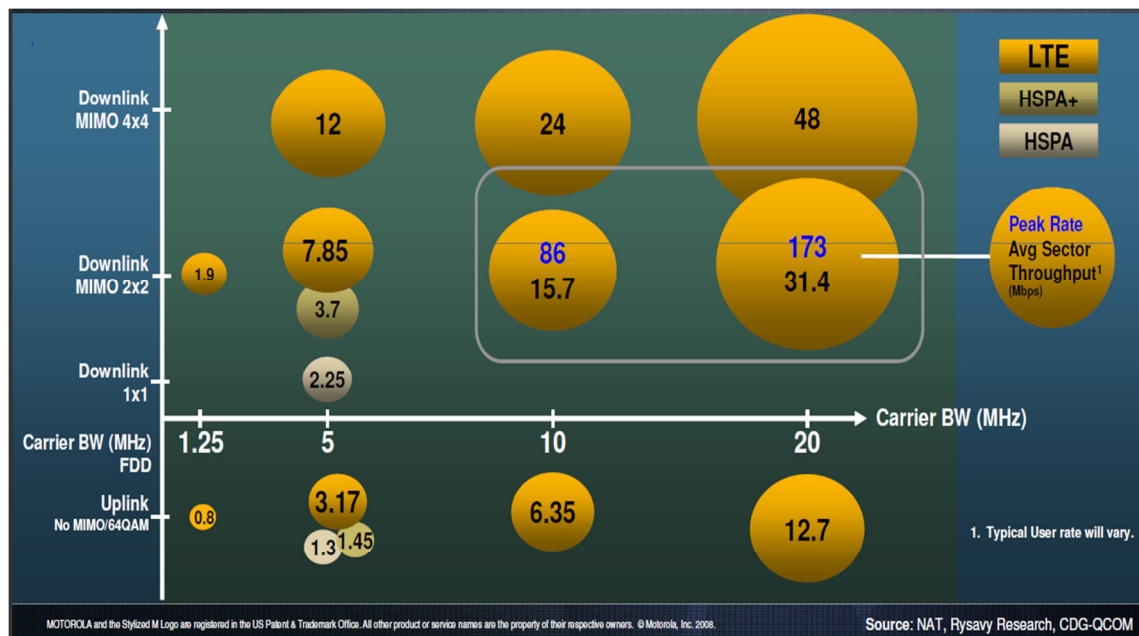
Den mest aktuelle teknologien er LTE, et rent IP-basert mobildatasystem som også støtter tale. LTE (Long Term Evolution) kan dra nytte av større båndbredder enn 2x5 MHz som er standard frekvensblokk for data i CDMA/UMTS. LTE i dagens versjon er ifølge standardiseringsorganenes terminologi et 3G-system. Det er først neste utviklingstrinn, kalt "LTE Advanced" som oppfyller kravene til 4G slik ITU definerer dette. Denne standarden (3GPP Release 10) forventes ferdig mars 2011, og LTE Advanced vil neppe få noen kommersiell betydning før godt etter 2013.

Gjennomsnittlige brukeropplevde hastigheter med første generasjons LTE forventes å bli minst 5 – 10 Mbit/s. Neste generasjon LTE - LTE Advanced - spesifiseres for å muliggjøre maksimale (teoretiske) hastigheter på inntil 1 Gbit/s. Brukeropplevde hastigheter blir dog vesentlig lavere

De frekvensbåndene hvor denne fordelene best kan utnyttes er 2,6 GHz som gir høy kapasitet men lav rekkevidde og en meget dyr utbygging utenfor tettbygde strøk.

Lave frekvenser har lengre rekkevidde enn høye, og krever derfor færre basestasjoner for en viss dekning. Digital dividende-båndet (800 MHz) er i så måte svært attraktivt for utbygging av LTE for å dekke gråstrøket med mobilt bredbånd. Digital dividende gir mulighet for kostnadseffektiv utbygging av landsdekkende høyhastighets mobilt bredbånd.

Størrelsen på tildelt spektrum vil være avgjørende for hvilke hastigheter som kan oppnås som illustrert på Figur 9. Derfor er det viktig at man i Digital Dividende båndet sikrer 2x10 MHz til aktuelle kjøpere slik at de kan utnytte fordelene med LTE. Her er det også viktig å se hen til andre kombinasjoner med LTE i andre frekvensbånd som enten er tildelt eksisterende operatører eller ledig for tildeling.



Figur 9. Sammenheng mellom frekvensbredde og hastighet. Kilde: NAT, Rysavy Research, CDG-QCOM

Opplevd brukerhastighet vil avhenge av en rekke forhold, som bruksmønster (type trafikk), antall samtidige brukere og deres avstand til basestasjonen. Enkelte brukere vil kunne oppleve mobilt bredbånd med hastigheter opp til 30 Mbit/s i fremtidige teknologier, men det er ikke realistisk at noen av operatørene vil tilby 30 Mbit/s mobilt bredbånd over hele landet basert på rene kommersielle betraktninger.

Som vi allerede har drøftet i kapittel 3.5 har Telenor presentert en kommersiell satsning for utbygging med LTE-teknologi fremover, og antyder lansering i 2012 eller tidligere. NetCom har allerede lansert LTE i Oslo (i 2,6 GHz), som den første operatøren i verden. Utbygging i Bergen, Trondheim og Stavanger er også startet opp i 2010. Mobile Norway har ikke egnet spektrum, og bygger foreløpig ut med HSPA/HSPA+.

LTE må fortsatt sies å være på utprøvningsstadiet, og en omfattende interoperabilitetstesting har pågått gjennom 2010. De tidlige lanseringene forventes derfor å ha begrenset omfang, konsentrert om større byer og andre "hot-spots". LTE-nettene bygges i første omgang for mobilt bredbånd til PCer. LTE-telefoner er foreløpig ikke kommersielt tilgjengelige.

4.3 Kostnadsestimat 30 Mbit/s til hele landet

I Bredbånd 2.0-rapporten anslo vi en etableringskostnad for 50 Mbit/s nedstrøms kapasitet til hele landet på rundt 17 milliarder kroner (lavkost) og 23 milliarder (normal). Det hersker for tiden stor usikkerhet rundt det framtidige norske framføringsregime. Dersom de nasjonale reglene blir like strenge som noen kommuner nylig har iverksatt vil den nasjonale utbyggingskostnaden bli langt høyere enn 23 milliarder kroner.

Mobile bredbåndstjenester med så høye kapasiteter som 30 Mbit/s er ikke kommersielt tilgjengelige, og operatørene har ingen operasjonell erfaring med leveranse av 30 Mbit/s over LTE-nett. Derfor blir kostnadsestimatene for 30 Mbit/s nasjonal dekning basert på mobile aksessmetoder svært usikre. For kalkylen har vi antatt bruk av Digital Dividende båndet og at det er allokert nok frekvensressurser til å kunne levere 30 Mbit/s.

Det viktigste spørsmålet blir da antall sendestasjoner som er nødvendig for å kunne levere slike kapasiteter. Vi har antatt en rekkevidde for 30 Mbit/s på 5 – 8 km. Dette tilsvarer rekkevidden (6 km) som vi benyttet for en utbygging i 2,6 GHz-båndet i Bredbånd 2.0 rapporten. Da vi simulerte utbygging i eksempelkommunene fant vi at man trenger fire til fem ganger så mange basestasjoner med 6 km rekkevidde som med 17 km rekkevidde. Vi har benyttet dette som input til estimatet på antall basestasjoner. Med 80 % kommersiell dekning vil man da måtte etablere LTE 30 Mbit/s i rundt 17 000 sendestasjoner for å oppnå rundt full eller tilnærmet full dekning. Med 75 % dekning vil tilsvarende tall være rundet 18 000. Det er også klart at i et slikt scenario må man etablere et svært høyt antall nye basestasjoner hvor kostnaden ofte overstiger 1 million kroner. Basert på dette estimerer vi grovt en etableringskostnad for full eller tilnærmet full dekning med 30 Mbit/s LTE på mellom 8 og 15 milliarder kroner.

4.4 Digital Dividende og tildelingsprosess

Innholdet i dette kapitlet beskriver Nexias virkelighetsforståelse som ikke nødvendigvis deles av norske myndigheter.

Myndighetene er opptatt av at dette spektret skal gi landsdekkende mobilt bredbånd, og at konkurransen i mobilmarkedet skal styrkes.

Aktuelle virkemidler for å oppnå dette kan være:

- Ren skjønnhetskonkurrans, hvor høyest dekning og raskest utbygging er hovedkriteriene. En slik tildelingsform er dog lite sannsynlig.
- Auksjon, men med strenge minimumskrav til dekning og utbyggingstempo.
- Kobling mot det spektrum søkerne har fra før. I realiteten betyr det at det legges begrensinger på den mengde spektrum som operatører med mye 900 MHz spektrum (les: Telenor og NetCom) får lov til å by på i auksjonen. Her må myndighetene balansere det overordnede målet om å fremme konkurransen i mobilmarkedet opp

mot hensynet til likebehandling i tildelingsprosessen. Dette virkemidlet ble brukt i GSM900-auksjonen i 2001, men er ikke benyttet siden.

Digital dividende-spektret planlegges tildelt i Norge i løpet av 2011. Konkurransen om disse frekvensressursene vil bli svært hard. Metode og kriterier for tildeling er enda ikke bestemt, men det antas at en eller annen form for auksjon er mest sannsynlig. Dersom myndighetene ønsker å bruke tildelingen til å oppnå høy mobil bredbåndsdekning, vil det trolig være samfunnsøkonomisk mest fornuftig å legge inn dekningsforpliktelser i hele eller deler av tildelingen. Årsaken til dette er at operatører som har mye eksisterende infrastruktur og frekvenser vil kunne bygge ut ekstra dekning fra et perspektiv hvor man benytter marginale kostnader i sine kalkyler for å oppnå det angitte dekningskrav. Alternativet vil være å etablere en tilskuddsordning hvor mottagerne av slik støtte normalt vil basere sine tilskudsbehov på en fullkostnadskalkyle. Dette kan motvirkes gjennom at det offentlige benytter seg av anbud for innkjøp av bredbåndstjenester i ulønnsomme områder, men vil kreve administrasjon og høy grad av oppfølging. Vi anser derfor at det offentlige vil få mest valuta for pengene gjennom å sette dekningskrav til hele eller deler av tildelingen. Den svenske DD-auksjonen er nå gjennomført, og det synes som om man har oppnådd virksam konkurranse, høy mobil bredbåndsdekning og et betydelig auksjonsproveny. Dette bør være av stor interesse for de norske tildelingskriteriene.