

DIGITAL INFRASTRUKTUR I OSEN KOMMUNE OG ROAN-OMRÅDET

20 AUGUST

Nord-Fosen Utvikling

Skrevet av: Christofer G. Skjæveland & Karen S.
Knutsen

Forord

Osen og Roan-området er et landskap med fjell som strekker seg ut mot havet, fjordene er relativt korte og skjærgården smal. Fjellene stiger opp fra strandlinjen til høyder på 300-500 meter og brytes opp av elvedaler med skogkledde lier. Et slikt landskap gir utfordringer når infrastruktur for nett og mobil skal bygges ut og landskapet lider under stedvis dårlig dekning. I tillegg jobber Telenor for å legge ned kobbernettet innen 2022. På en annen side er den digitale agendaen for Norge at innen år 2020 skal 90 prosent av husstandene ha tilbud om minst 100 Mbit/s, det skal være mobildekning der folk bor, jobber og ferdes og alle husstander skal ha tilbud om høyhastighetsbredbånd på lang sikt. Med disse forutsetningene er det nyttig å få en oversikt over hvordan status er i dag og hva planene blir fremover. I denne rapporten presenteres derfor hvordan mobildekningen er i dag, status for bredbåndsdekning, planlagt infrastruktur, hva 5G er og hvilke muligheter det vil gi.

Hvor er det god nok dekning?

For å se hvor det er bra bredbånds- og mobildekning i Osen og Roan i dag kan man se på følgende figurer: Figur 5 og Figur 6 viser hvor det henholdsvis er meget god dekning for 4G+ og 4G i Osen kommune. Figur 14 og Figur 15 viser det samme bare for Roan-området. Figur 4 og Figur 13 viser hvor det er digital infrastruktur som oppfyller minst 100Mbit/s nedlastingshastighet i Osen og Roan. Til slutt viser Figur 8 og Figur 17 planlagt infrastruktur i områdene, men her kan det være lurt å lese teksten under figurene da ikke alle planer er inkludert i bildene.

Innhold

Forord	2
Ulike typer digital infrastruktur	4
Bredbåndiot	4
Mobilteknologi.....	6
Om kartleggingen	7
NKOM Dekningskart.....	7
Mobildekning.....	7
Planlagt infrastruktur	7
Digital infrastruktur i Osen kommune.....	8
NKOM Dekningskart 2019 – Osen kommune.....	8
Mobildekning i Osen	11
Planlagt infrastruktur – Osen kommune.....	13
Digital infrastruktur i Roan-området.....	15
NKOM Dekningskart – Roan-området	15
Mobildekning i Roan	18
Planlagt infrastruktur – Roan-området.....	19
5G og fremtidens muligheter	21
Hva er 5G?	21
Nye muligheter med 5G	22
Helse, transport, fiske & turisme.....	22
Når kommer 5G hit?	23
Muligheter for mobilt bredbånd	25
Muligheter med 4G vs. 5G	26
Vedlegg	27
Oversikt over sendere og frekvenser.....	27
Tilgjengelig infrastruktur	31
Nettfart – lar innbyggere måle hastigheten sin	32
QGIS.....	32

Figuroversikt.....	33
Tabelloversikt.....	33
Referanseliste.....	34

Ulike typer digital infrastruktur

Bredbånd

Bredbånd kommer i dag i to forskjellige utgaver, fast og mobilt bredbånd. Med fast bredbånd har man en fast kobling, slik som fiber, kabel eller kobbernettet, som gir internetttilgang typisk uten begrensninger i nedlastningsmengde. Av disse teknologiene er det verdt å nevne at kobbernettet er i ferd med å fases ut og blir erstattet med andre teknologier. Den andre typen bredbånd, mobilt, bruker mobilnettet for å gi internetttilgang til forbrukere. Slike bredbåndsabonnement har ofte en viss datamengdegrense forbrukeren ikke kan overskride.

I tillegg til ulike teknologier, kan man også dele bredbånd inn i grunnleggende bredbånd og høyhastighetsbredbånd. Her operer Nasjonal Kommunikationsmyndighet (NKOM) med at grunnleggende bredbånd har en nedlastingshastighet på opptil 4 Mbit/s, mens høyhastighetsbredbånd har nedlastingshastighet på minst 30 Mbit/s. Med nedlastingshastighet menes data man kan motta. I disse definisjonene settes det lavere krav til opplastingshastighet da man tradisjonelt har hatt større behov for å laste ned enn å laste ting opp på nettet. Både opplastningsbehovet til nettet, samt hva som kan defineres som god dekning har kanskje blitt større enn grensene NKOM operer med og mange husstander vil nok ønske hurtigere bredbånd.

Fiber

Fiber gir synkron kapasitet på opptil 1000 Mbit/s og er dermed det raskeste faste bredbåndet man har i dag. Med synkron hastighet menes det at man har lik kapasitet på nedlasting- og opplastingshastighet. Tradisjonelt sett har behovet for nedlastning vært større enn opplastning, men slik teknologien har endret seg, samt at flere og flere ting kobles til nettet i IoT, vil behovet for god opplastingshastighet bli viktigere. IoT er betegnelse på at alle tingene rundt oss kan kobles til internett slik at de kan kommunisere med hverandre og omverdenen. I tillegg til fordelene med synkron kapasitet, så har fiber typisk bedre stabilitet enn andre bredbåndsteknologier. Dette er på grunn av at fiber ikke forstyrres av andre nærliggende kabler eller miljøet rundt i like

høy grad som elektriske signalkabler. Fiberkabler har i tillegg lang levetid og er vanskelige å avlytte.

HFC-nett (Kabel-TV-nettverk)

Kabel-TV-nettverket er de fleste steder oppgradert til Hybrid Fiber Coaxial (HFC). Som navnet tilsier brukes kabler av fiber og koaksialkabler til overføring av bredbånd, men også andre ting som kabel-TV og telefoni. Kabelmodem bruker standarder som kalles DOCIS/EuroDOCIS, der hver generasjon gir forbedrede hastigheter til nettet. Det er verdt å nevne at kabel-TV-nettverk er et delt medium og kapasiteten kan avhenge mye etter hvor mange som er på nettet samtidig. Telenor tilbyr i dag kundene sine abonnement med nedlastingshastighet på 75 - 300 Mbit/s¹.

Nedleggelse av kobbernett (DSL) og mobilt bredbånd

Selv om Telenor jobber med å legge ned hele kobbernettet innen utgangen av 2022, har DSL blitt tatt med her for en sammenlikning med de andre teknologiene. I tillegg er det verdt å nevne at NKOM mener at en nedleggelse innen 2022 kan være for kort, det kan det leses mer om [her](#). DSL har brukt kobbernettet i telefonlinjene til å levere nett til hjemmet. Her finnes det ulike teknologier som er symmetrisk med lik nedlastings- og opplastingshastighet eller asymmetrisk med typisk høyere nedlastingshastighet enn opplastingshastighet. ADSL har asymptotisk kapasitet, SDSL har symmetrisk, mens VDSL, som oftest brukes av bedrifter, har en høyere asymptotisk kapasitet over kortere distanser. Nedlastningshastighetene her kan variere fra rundt 5-100 Mbit/s.

Når kobbernettet legges ned vil Telenor gi andre tilbud. Der det ikke tilbys andre alternativer som Fiber eller HFC tilbyr de kundene sine erstatning med mobilt hjemmebredbånd. Kundene kan velge mellom abonnement som gir fart inntil 10, 30 eller 60 Mbit/s inntil datagrensen på 1TB i måneden brukes opp, da settes hastigheten ned til 5 Mbit/s hvis ikke ny datapakke kjøpes². På steder med dårlig dekning tilbyr Telenor å sette opp en utendørs antenne for bedre dekning helt gratis. Om en slik løsning er tilfredsstillende nok for alle brukere og deres behov kan diskuteres, men Telenor ser for seg at tilbudet utvides når 5G kommer.

Mobilt bredbånd sees ofte på som en mer usikker teknologi å ta i bruk enn fast bredbånd. Dette er pga. mobilt bredbånd er mye mer avhengig av antall samtidige

¹ <https://www.telenor.no/privat/internett/tilbud/internett-og-tv-pakke/>

² <https://www.telenor.no/privat/internett/hjemmebredband/>

brukere, avstand til basestasjon og signalstyrke. Dette gjør at hastigheten og stabiliteten kan variere mye mer enn ved et fast bredbånd.

Mobilteknologi

Tidligere har det å ha god dekning handlet om å kunne ringe og sende meldinger, men etter hvert som teknologien har endret seg har god dekning begynt å handle mer og mer om muligheten for å laste ned og sende data over mobilnettverket. I dag er det snart slutt for 3G-nettet³, 4G-nettet brukes i større og større grad, samt er 5G «rett rundt hjørnet» hvis man skal tro de store tilbyderne.

4G (LTE - Long-Term Evolution)

Fjerde generasjons mobilnettverk (4G) gir teoretiske nedlastningshastigheter på opptil 100 Mbit/s, men ligger normalt på rundt 10-30 Mbit/s. I tillegg har denne generasjonens mobilnettverk en tidsforsinkelse på rundt 25 ms. Dette gjør at 4G gir mulighet til web-TV, streaming, fildeling, MMS, IP-basert tale og data. 4G har i tillegg muliggjort bedre mobilt bredbånd.

4G+ (LTE Advanced)

Tross at LTE har blitt markedsført som 4G er det først 4G+ som har oppnådd kravet til fjerde generasjons mobilnettverk sin nedlastingshastighet på 375 Mbit/s. Det er bl.a. bruken av to frekvensbånd, istedenfor ett som ved 4G, som gir den økte hastigheten. Det er samtidig viktig å påpeke at 375 Mbit/s er en mer teoretisk hastighet enn den brukeren faktisk vil merke.

5G

Femte generasjons mobilnettverk blir beskrevet nærmere senere i rapporten under [«5G og fremtidens muligheter»](#), derfor kommer det kun et lite sammendrag her. 5G lover hastigheter opp mot 2000 Mbit/s, samt en forsinkelse ned mot 1 ms. Dette gjør det mer egnet til bruk i mobilt bredbånd, samt den korte forsinkelsen gir mulighet til systemer som er avhengig av sanntidsdata, f.eks. autonome kjøretøy. I tillegg har man mulig til såkalt network slicing og utvidelse av tingenes internett (IoT).

³ <https://www.telenor.no/privat/dekning/hvorfor-stenger-vi-3g-nettet/>

Om kartleggingen

NKOM Dekningskart

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet utarbeider hvert år dekningskart for henholdsvis 10 Mbit/s, 30 Mbit/s og 100 Mbit/s nedlastningshastighet. Disse viser samlet bredbånds- og mobildekning. Kartene viser kvadrat som tilsvarer 100x100 meter som kan inneholde én eller flere husstander. Fargen på kvadratet tilsier hvor mange av husstandene innenfor området som har den dekningen kartet oppgir. Svart kvadrat tilsvarer at alle husstander innenfor kvadratet har oppgitt dekning, grå betyr at noen av husstandene har oppgitt dekning, mens rød betyr at ingen av husstandene har oppgitt dekning. Kartene som er brukt her er de nyeste som er tilgjengelig per dags dato. Disse viser hvordan situasjonen var i juni 2019, dermed kan status i dag være noe annerledes, men da dette er de nyeste dataene tas det utgangspunkt i disse. Mer info angående NKOM sine dekningskart kan leses [her](#).

Mobildekning

I kartleggingen av mobildekning har det blitt benyttet informasjon fra tilbyderes egne dekningskart⁴. [Finnsenderen.no](https://www.finnsenderen.no) har også blitt benyttet til å kartlegge hvor de ulike senderne står, hvem som sender fra de, samt hvilke frekvenser det sendes over. En full oversikt over dette kan sees i vedlegget «[Oversikt over sendere og frekvenser](#)». Det har blitt benyttet samme fargekode for både sendere og dekning, der blå brukes for Telenor, lilla for Telia og gult for Ice. Noen sendere er også flerfarget, dette betyr at flere tilbydere benytter seg av disse senderne.

Planlagt infrastruktur

Mye av informasjonen angående planlagt digital infrastruktur har blitt hentet fra [Innsyn, digital infrastruktur i Trøndelag](#). Det har også vært kontaktet relevante personer i kommunene som har bekreftet denne, samt kommet med tilleggsinformasjon. I tillegg har ulike aktører blitt kontaktet angående planene sine innenfor områdene.

⁴ <https://www.telenor.no/privat/dekningskart/>
<https://www.telia.no/dekning/>
<https://www.ice.no/dekning/>

Digital infrastruktur i Osen kommune

NKOM Dekningskart 2019 – Osen kommune



Figur 1 – Dekning på minst 10 Mbit/s inkludert DSL, Osen.

Status for dekning for nedlastningshastighet på 10Mbit/s med DSL inkludert ser man i Figur 1. Her kan man se at følgende områder har dårlig dekning:

- Nordmelan og Storvollen
- Sørjer
- Nausthaugan og Høvika
- Ramsøya
- Levika
- Sve
- Angen



Figur 2 – Dekning på minst 30 Mbit/s inkludert DSL, Osen.

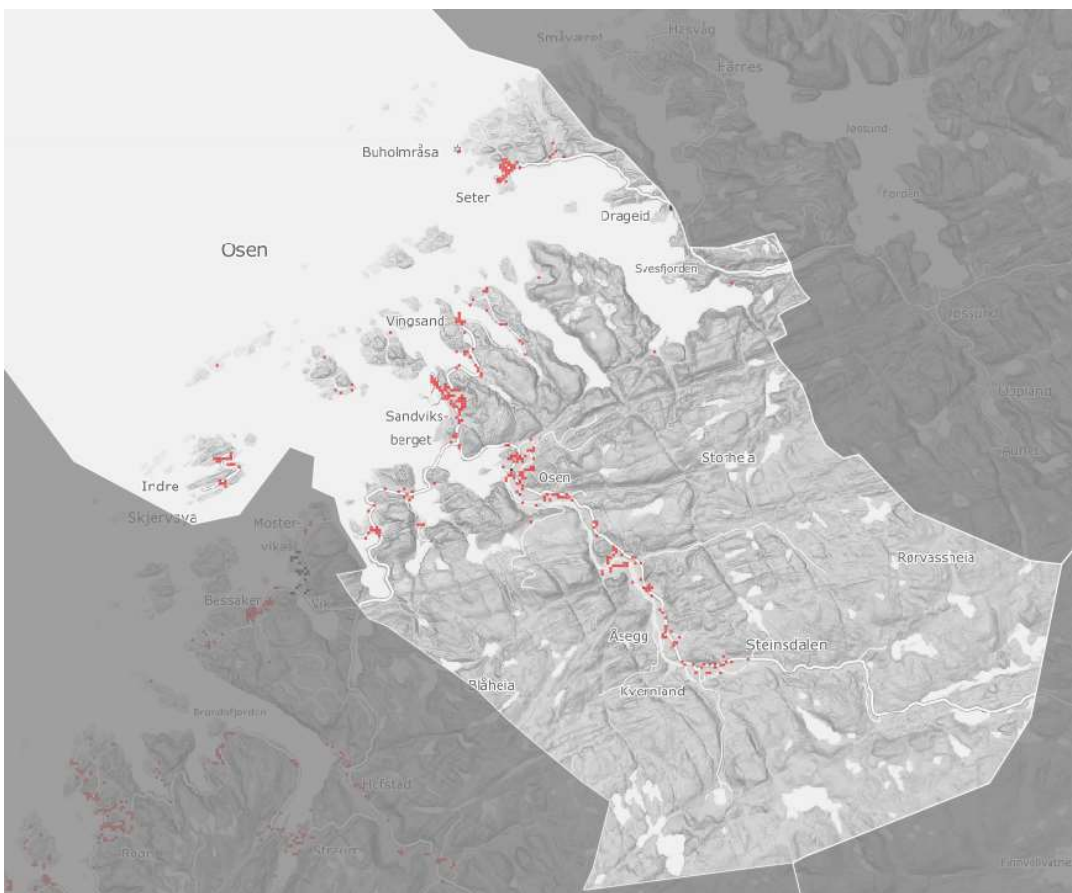


Figur 3 - Dekning på minst 30 Mbit/s ekskludert DSL, Osen.

Figur 2 viser at det er flere områder som mangler dekning for 30 Mbit/s nedlastingshastighet:

- Steinsdalen, Storvollen og Nordmelan
- Vika og Osen sentrum
- Brattjer og Sørjer
- Sandviksberget og Sundet
- Ramsøya
- Hepsøya
- Nausthaugan og Høvika
- Vingsand
- Ytterhopen og Bjørsvika
- Sve
- Helvika
- Levik
- Angen
- Buholmråsa
- Skjervøya
- Buarøy

Ser man i tillegg på Figur 3, der DSL (kobberkabel) er ekskludert, er det enda flere utsatte områder. Her vises det at bl.a. Seter, Strand, Osen sentrum og Åsegg/Vollan lider når kobberkabelen utfases.



Figur 4 – Dekning på minst 100 Mbit/s, Osen.

Dekningskartet over 100 Mbit/s nedlastningshastighet viser at det meste av kommunen mangler dette med unntak av noen plasser rundt Sandviksberget, Drageid og Osen sentrum.

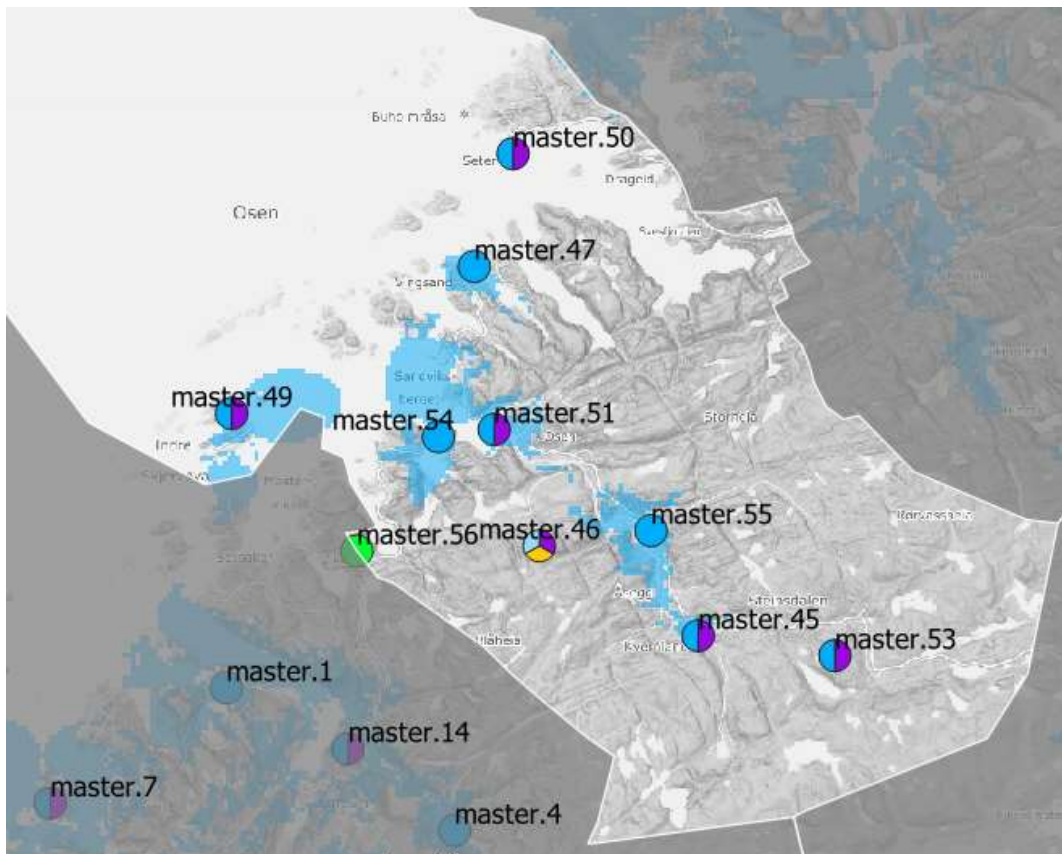
Mobildekning i Osen

Kart over eksisterende sendere, Figur 5, viser at Telenor er den største aktøren i området. Figuren viser også at Telenor er den eneste som tilbyr 4G+ i Osen for et fåtalls steder. Den nyeste senderen er nr. 55 ved Onshaugfjellet.

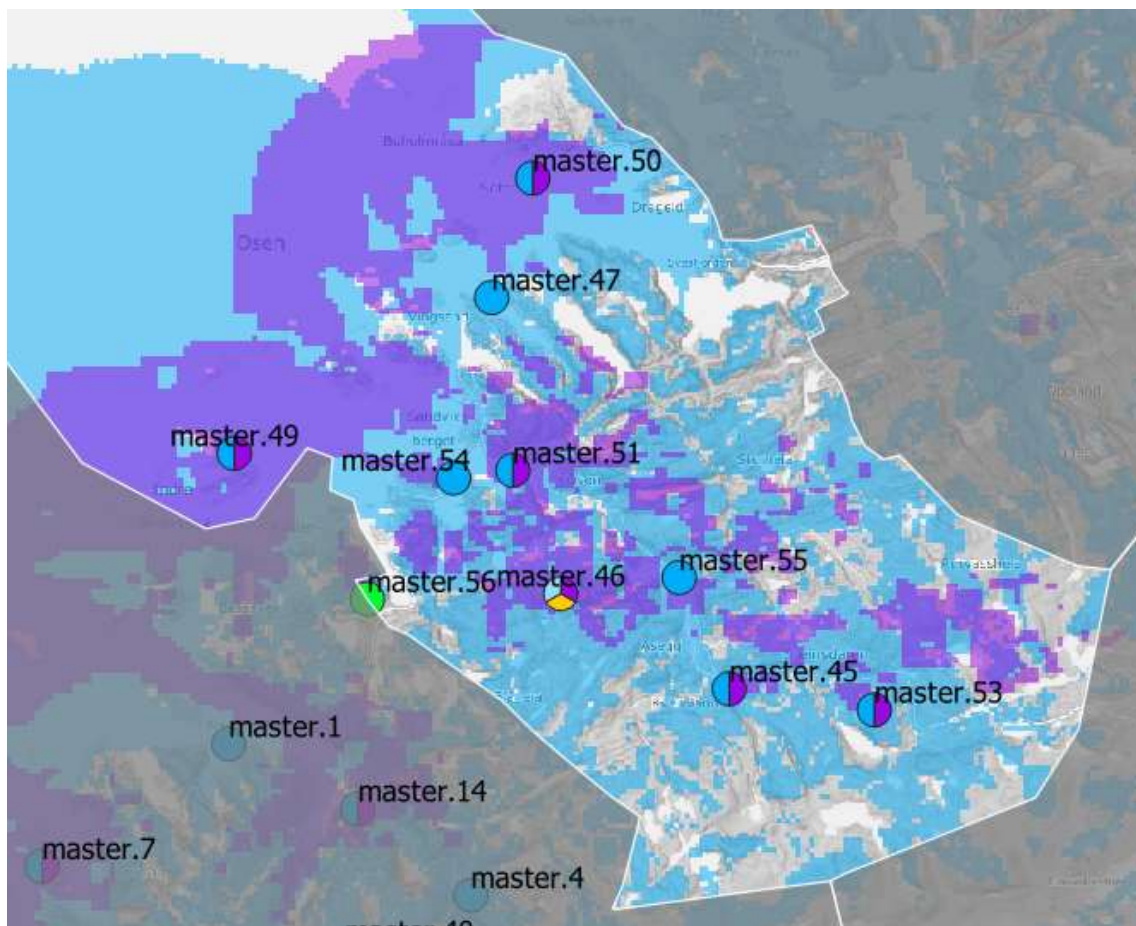
Dekningskartet i Figur 6 viser at de fleste steder har grunnleggende 4G-dekning med meget god dekning ved de tettest befolkede stedene. Det er allikevel forbedringspotensialer i noen områder. Høvika og Nordmelan er områder med grei befolkningstetthet, se Figur 7, som det kunne vært ønskelig med bedre dekning.

Veier inn til kommunen fra Namsos kommune, Flatanger kommune og Åfjord kommune er også preget av dårlig dekning. Sistnevnte vil bli forbedret i fremtiden med en planlagt sender nr. 56. Denne blir tatt i bruk av Telenor og det antas at den vil sende på både 4G og 4G+- nettet. De resterende områdene er dermed anbefalt i en mulig videre utbyggelse av mobildekning.

Ice har også en egen mast nr. 46 som tilbyr både 450Mhz og 800Mhz. En lavere frekvens på 450Mhz tilsier at den gir god dekning, men lavere hastighet enn det som er vanlig. Utenom deres egne sendere så leier de nett hos Telia. Ice sin dekning samsvarer derfor i stor grad med Telia sin.



Figur 5 – Meget og dekning 4G+, Osen. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.



Figur 6 - Meget god dekning 4G, Osen. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.



Figur 7 – Befolkningstetthet i Osen.

Planlagt infrastruktur – Osen kommune

Informasjonen fra Innsyn, Digital infrastruktur i Trøndelag viser at det er mange planlagte prosjekter for å utbedre den digitale infrastrukturen i Osen kommune. Denne informasjon vises i Figur 8. Her betyr den røde fargen at prosjektet er under planlegging, men noen kan ha kommet lenger enn andre. De blå stripene betyr at det er planlagt mobilt bredbånd.



Figur 8 – Planlagt digital infrastruktur i Osen.

Nordmelan – Øvre Åsegg fikk bevilget penger fra NKOM 2018. Her skal det bygges fiber av Telenor.

For områdene **Osen sentrum, Sundet – Strand – Sandviksberget, Høvika – Vingsand** og **Seter** er det søkt om midler til fiberutbygging fra Full BREDDE TRFK 2020.

For både **Brattgjerd – Sjørgjerd, Skjervøya** og **Bjørsvika – Hopen** er det planer om utbygging av mobilt bredbånd. Her vil trolig Sørjer bli dekket opp av den nye senderen (nr. 56 i Figur 6) som skal settes opp.

Tilgjengelig infrastruktur for prosjektene det er søkt om til i NKOM 2018 og Full BREDDE TRFK 2020 vises i Figur 22.

Kontakt med Rissa Kraftlag har også vist at de har fiber i Bessaker – Vik i Åfjord kommune som kan forlenges til Sørjer – Brattjer, hvis det er lokal interesse og kommunal støtte til det.



Figur 9 – Steder uten kommunale planer og med dårligere dekning enn 30 Mbit/s, Osen.

Områder med husstander som har dårlig dekning for 30 Mbit/s ifølge NKOM og som ikke er dekket av planer (se Figur 9) er:

- Hepsøya
- Ramsøya
- Sørmelan/Mo
- Helvika
- Levika
- Buholmråsa
- Angen
- Buarøy

Det bemerkes at områdene som er nevnt kan ha kun få husstander som ikke er dekket da NKOM ikke viser antall husstander, men om det er husstander i et område på 100x100 meter.

Digital infrastruktur i Roan-området

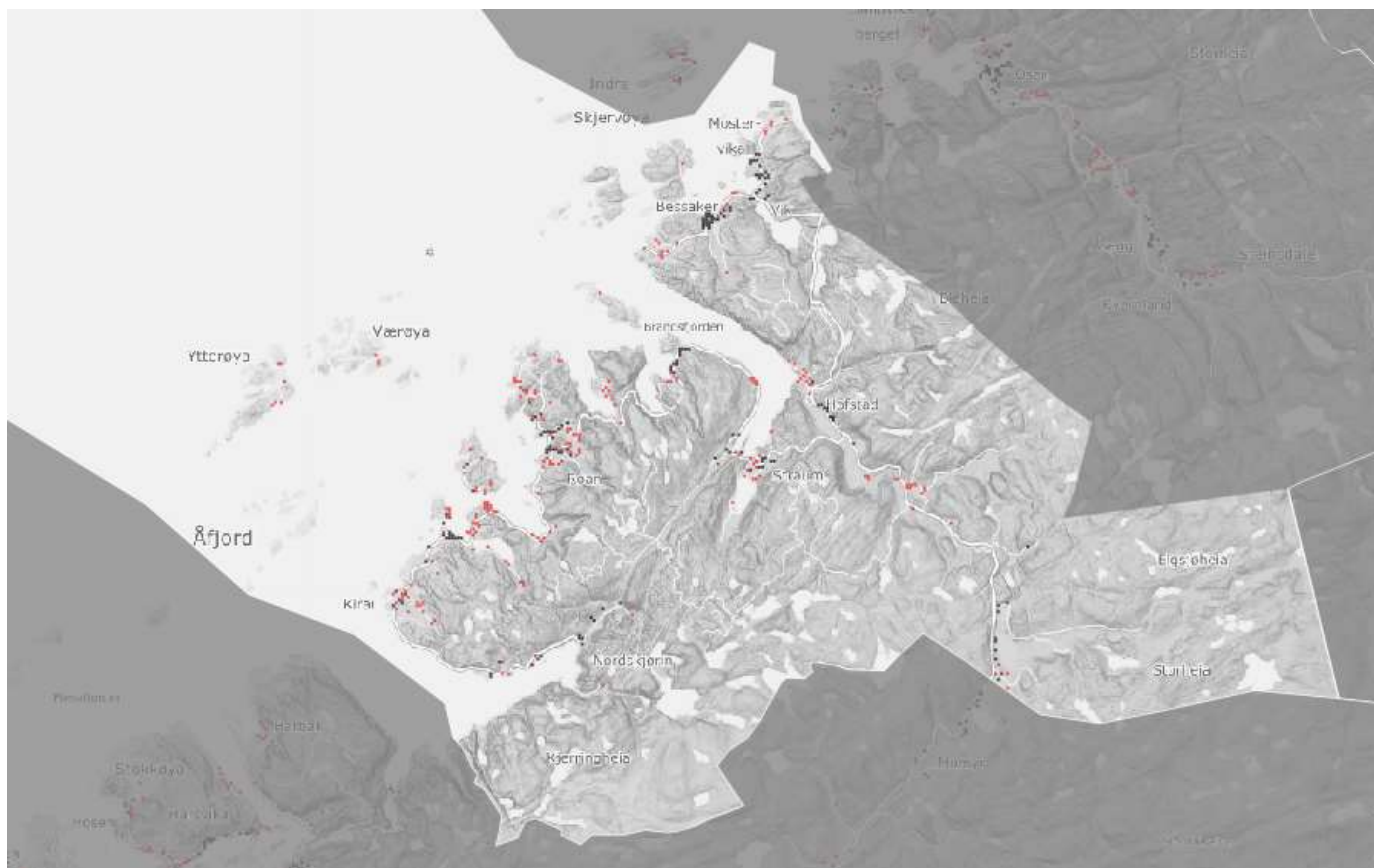
NKOM Dekningskart – Roan-området



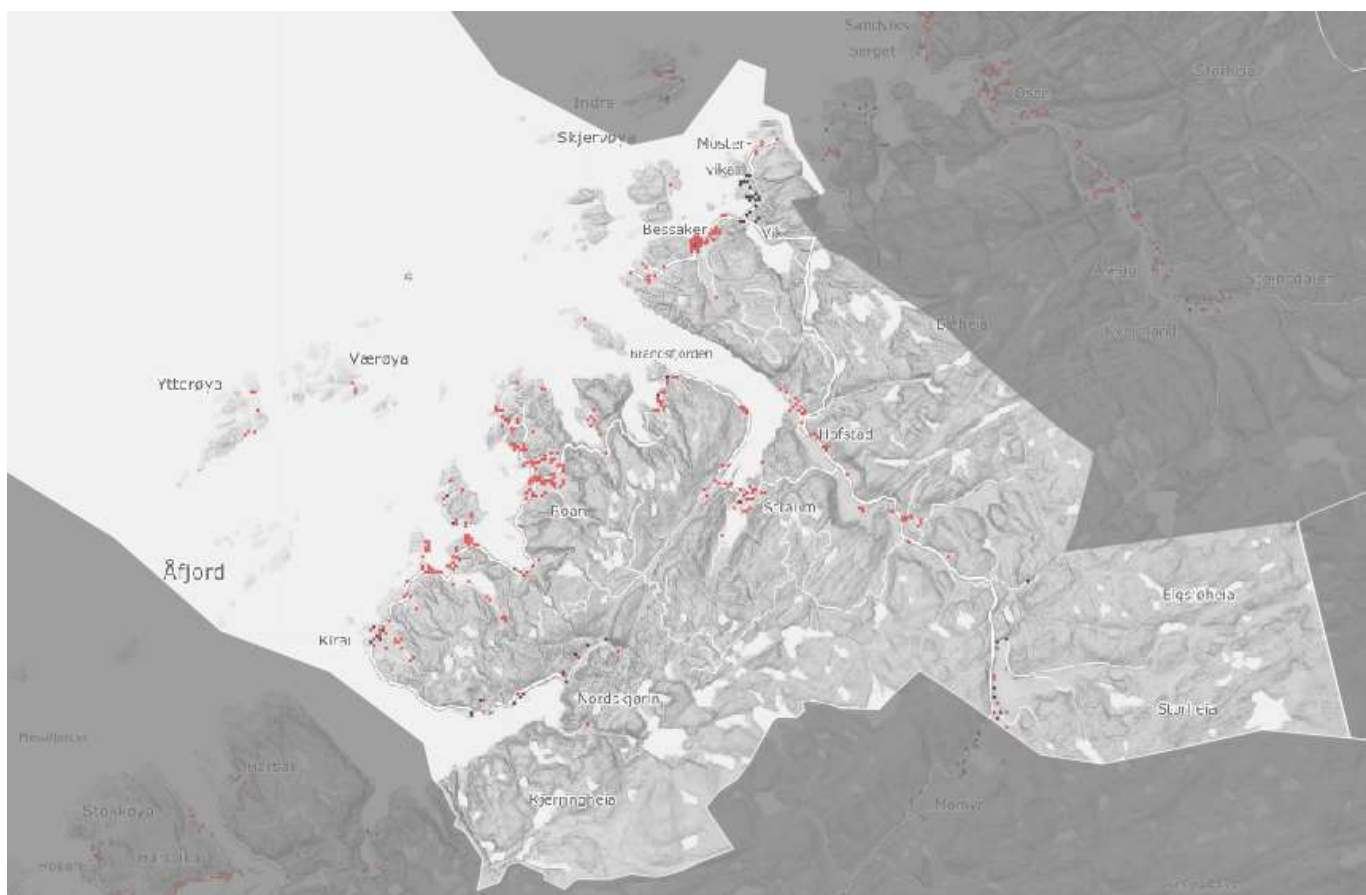
Figur 10 - Dekning på minst 10 Mbit/s inkludert DSL, Roan.

Figur 10 viser dekning på minst 10 Mbit/s med DSL inkludert, og viser at områdene uten tilstrekkelig dekning er følgende:

- Kirat
- Tøssvika
- Berfjorden
- Øygarden
- Utro
- Områdene rundt Beskelandfjorden
- Ytterøya/Allmennningen
- Olvika
- Fagerdal
- Mostervika



Figur 11 - Dekning på minst 30 Mbit/s inkludert DSL, Roan.

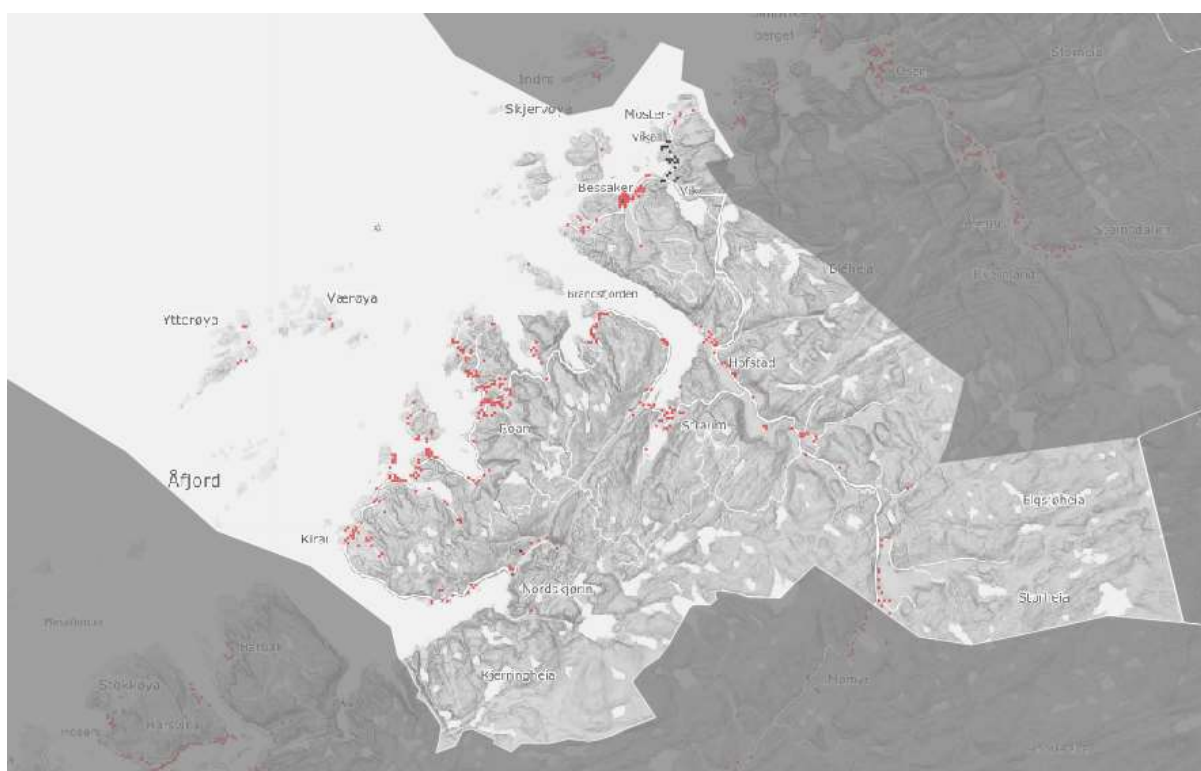


Figur 12 - Dekning på minst 30 Mbit/s ekskludert DSL, Roan.

Områder der det finnes steder med nedlastningshastigheter under 30 Mbit/s når DSL er inkludert er ifølge Figur 11:

- Sømarka
- Kiran, Skjøra og Kråkjfjorden
- Hongsand/Hagadalen
- Sørkråkøya og Brandsøya
- Berfjorden
- Roan sentrum og Øygården
- Utro og Eian
- Områder rundt Beskelandfjorden
- Ytterøya/Allmenningen og Værøya
- Sumstad
- Terningen
- Straum og Einarsdalen
- Hofstad
- Fagerdal og Grova
- Moen
- Storvika
- Bessaker
- Børøya
- Mostervika

Når DSL (kobberkabel) ikke tas med, se Figur 12, ser man at områdene Hongsand, Roan sentrum/Øygården, Sumstad, Straum, Bessaker, Hoffstad og Moen vil bli spesielt berørt.



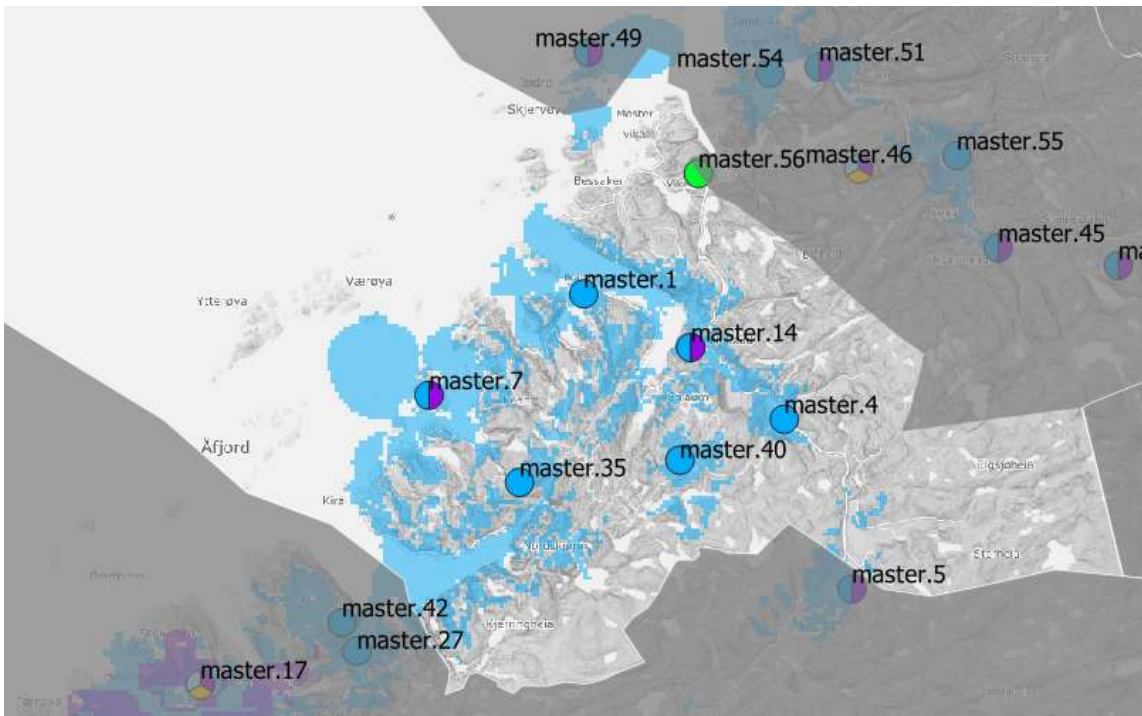
Figur 13 - Dekning på minst 100 Mbit/s, Roan.

Nedlastingshastighet på minst 100 Mbit/s er det ytterst få deler av kommunen som har, se Figur 13. Det er snakk om noen få husstander ved Nordkjørin/Sømarka, Hofstad og Bessaker, samt har hele Vik en slik nedlastningshastighet.

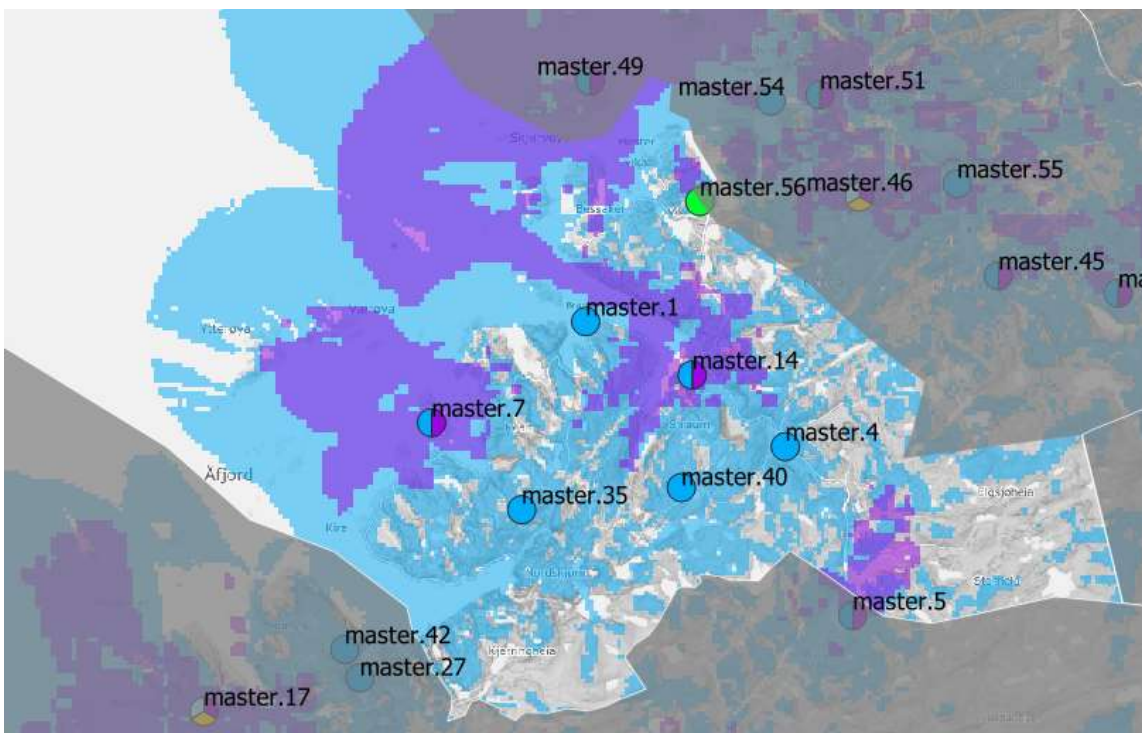
Mobildekning i Roan

Generelt har Telenor best dekning i Roan. Området er særlig kupert slik at dekningen vil variere betraktelig over korte distanser, som er vist på dekningskartene i Figur 14 og Figur 15. Ut ifra kartene er strekningen Hongsand til Skjørå et område som er verdt å forbedre dekning for Telia, samt Fjøshaugen som ligger langs veien.

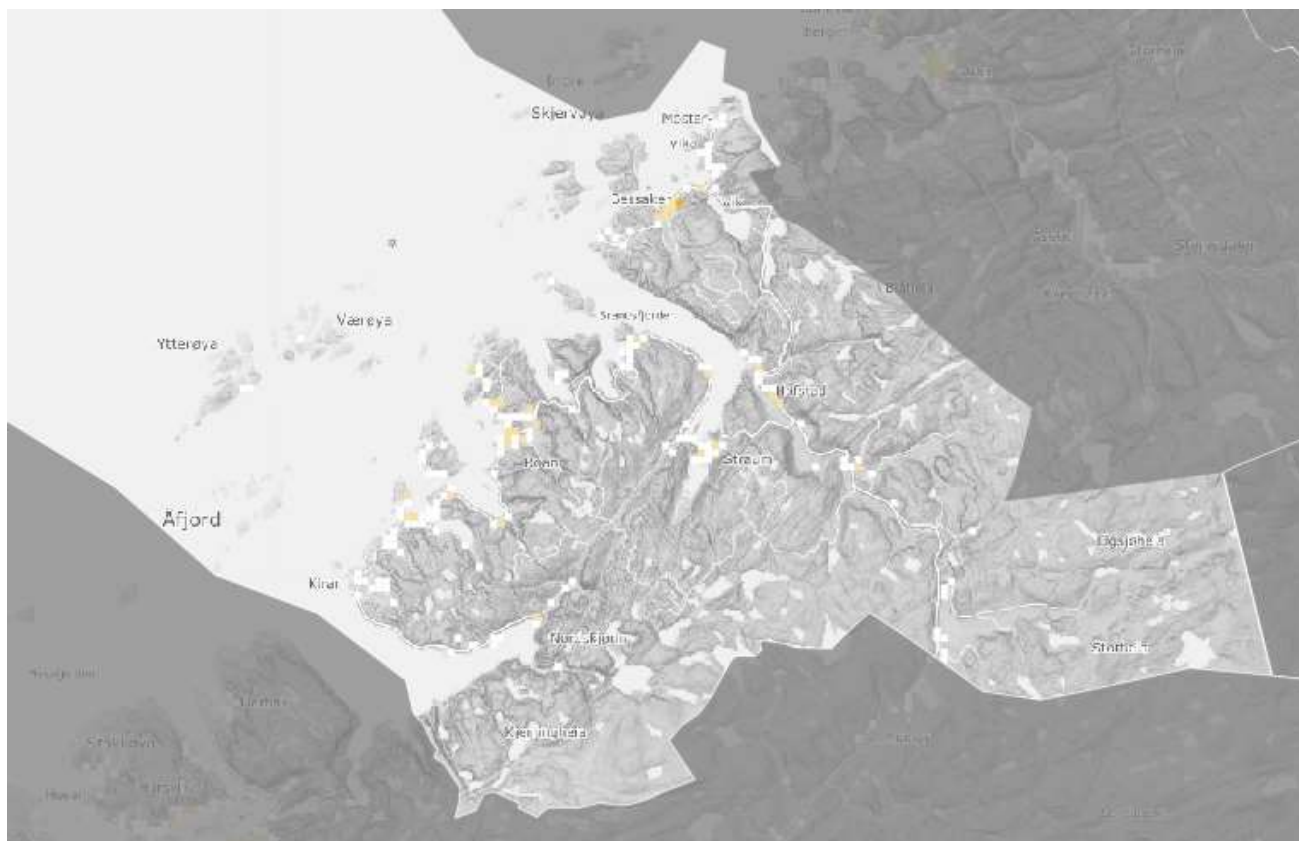
For Telenor er det få steder som mangler grunnleggende dekning, men noen steder kan forbedres ut ifra befolkningstetthet, vist i Figur 16. De mest tydelige er Storvika, Vik, Beskeland og deler av Kiran.



Figur 14 - Meget god dekning 4G+, Roan. Turkis farge tilsvare Telenor, lilla Telia og gul Ice.

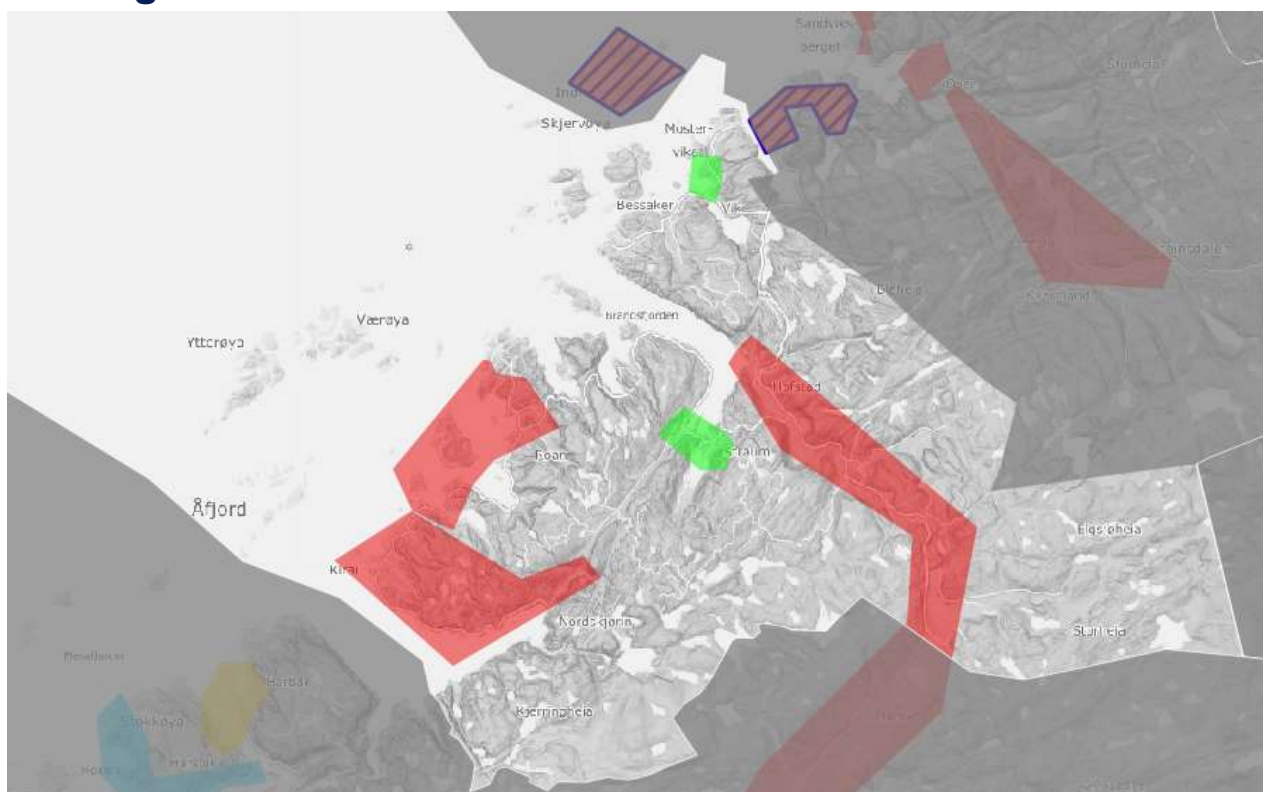


Figur 15 - Meget god dekning 4G, Roan. Turkis farge tilsvare Telenor, lilla Telia og gul Ice.



Figur 16 - Befolkningstetthet i Roan

Planlagt infrastruktur – Roan-området



Figur 17 – Planer for digital infrastruktur, Roan.

Informasjonen om planlagt infrastruktur er hentet fra Innsyn, Digital infrastruktur i Trøndelag og vises i Figur 17. Røde områder viser prosjekter under planlegging og grønne viser prosjekter som er ferdig utbygd.

Straum har fått ferdig utbygd DSL (Kobberkabel) som leverer 30-60 Mbit/s, samt har **Vik** fått fiber.

For **Jardalen, Kiran, Nordskjøra** og **Sørmarka** er det planlagt fiber på grunnlag av midler fra NKOM 2019.

I området som dekker **Eian, Roan, Nesvalen, Hogsand** og **Kråkøy** er det planlagt fiber med grunnlag i tildelte midler fra NKOM 2018. **Berfjorden** er ikke med i disse midlene, men det antas at kablene vil komme gjennom tunnelene og dermed kan det bli lagt fiber her senere.

Utenom kartet fra Innsyn, Digital infrastruktur i Trøndelag oppgir Rissa Kraftlag at de jobber med fiber for innbyggere i Bessaker. På hjemmesiden deres⁵ står det at utbyggingen er ferdig sommeren 2020. I tillegg oppgir Rissa per mail at det jobbes lokalt for å få støtte til å forlenge dette til Stolvika. Gitt lokal interesse og lokal støtte kan dette området også utvides til Sørjer – Bratjer i Osen kommune, samt Skjervøya.

⁵ <https://www.rissakraftlag.no/fiberutbygging/>



Figur 18 - Steder uten kommunale planer og med dårligere dekning enn 30 Mbit/s, Roan. Her har ikke Rissa Kraftlag sine planer blitt tatt i betraktning.

Områder med husstander som har dårlig dekning for 30 Mbit/s ifølge NKOM og som ikke er dekket av planer, se Figur 18:

- Områder rundt Beskelandsfjorden
- Sumstad
- Kråkfjorden
- Berfjorden
- Hauknes
- Storvika
- Mostervika
- Tussvika
- Ytterøy

Det minnes igjen om at det kan være snakk om ytterst små områder med få husstander.

5G og fremtidens muligheter

Hva er 5G?

Overgangen til 5G vil foregå gradvis over tid og 4G og 5G vil derfor sameksistere i lang tid fremover. I første fase vil 5G basere seg på infrastrukturen til 4G-nettet. Telia og Telenor lover både økt kapasitet, høyere hastigheter, lavere forsinkelser og mer pålitelighet. Hva disse potensialene vil gi mulighet for er noe uklart, men økt dataforbruk er sannsynlig.

5G står for femte generasjons mobilnettverk og dekker flere ulike teknologier. Den nye teknologien har potensiale til å gi et mye hurtigere mobilnett enn det vi har, med nedlastningshastighet opp mot 2000 Mbit/s og tidsforsinkelser ned mot 1 ms. Den nøyaktige hastigheten som vil bli tilbudt er noe usikker ettersom det avhenger av hvilke teknologier som blir brukt med det første. Man kan anta at hastigheten ikke vil være så rask til å begynne med ettersom de høyeste frekvensene på 26GHz ikke vil bli brukt i første omgang.

Nye muligheter med 5G

I tillegg til at 5G skal gjøre mobilnettet raskere, er det en del andre fordeler med denne nye generasjonen mobilnettverk. En av disse er network slicing, eller dedikerte nettverk, som gir mulighet til å sette av et frekvensområde til et bestemt formål. Dette er noe som gjør at ved f.eks. store arrangementer med mange folk, så kan man sette av en viss andel av nettet til nødetater og dermed sikre de den kapasiteten de trenger.

I tillegg gir 5G muligheten til at flere enheter kobles opp til tingenes internett (IoT) enn med kun 4G. Dette er en nødvendighet når man begynner å snakke om smarte byer, men er også en fordel for innbyggere som ønsker seg smartere hjem. I fremtiden vil muligens røykvarsleren din ikke kun informere deg om at det brenner i huset ditt via en app på mobilen, men kommunisere med komfyr, lamper og annet elektronisk utstyr om at de skal slå seg av og kanskje til og med varsle brannvesenet for deg. Dette vil også være til stor nytte for fiskeindustrien der det stadig utvikles teknologi for å følge med på fiskens livsløp som er helt avhengig av IoT.

Mange industrielle prosesser og AI-applikasjoner vil nok få stor nytte av den lave forsinkelsen og den økte påliteligheten ettersom disse ofte krever en kjøring i sanntid.

Helse, transport, fiske & turisme

En av sektorene som virkelig spås å kunne dra nytte av 5G er helsesektoren. De store datamengdene som kan overføres, samt den korte tidsforsinkelsen, gir nye muligheter spesielt for befolkningen som bor i de mindre sentrale delene av landet. Den nye generasjonen mobilnettverk kan gi mulighet for røntgentjenester i distriktene, digital oppfølging av pasienter via fjernstyrte roboter for diagnostikk og inngrep, samt kan nødetatene kommunisere bedre med hverandre med høykvalitetsvideo. I tillegg vil det åpne for muligheten for eldre å bo hjemme lenger med sensorer som f.eks. varsler hjemmesykepleien hvis den merker et fall.

Innenfor transportsektoren vil man få mulighet for selvkjørende biler og fartøy. Den korte tidsforsinkelsen er helt nødvendig når bilene skal kommunisere med hverandre

om lyskryss, kjøreforhold, status på last og eventuelle andre problemer.

5G vil også gi nye muligheter innenfor turisme. Her ser man på muligheten for å bruke AR til at turister kan få opp informasjonen om et landemerke de besøker skrevet rett på landemerket. Her har turistbusser i Barcelona allerede tatt i bruk AR for å vise informasjon om monumenter man passerer underveis⁶. I tillegg kan de store datamengdene som overføres gi muligheter for virtuell turisme via VR. Et prosjekt det er verdt å nevne her er en app utviklet i samarbeid med BBC R&D på romerske bad som gjør det mulig for brukeren å se hvordan byggingen har sett ut under ulike perioder⁷. Som navnene tilsier så er VR, virtual reality, en komplett immersion hvor den virkelige verden stenges ute. AR, augmented reality, legger til digitale elementer over en ekte representasjon av verdenen, da ofte via kamera på telefonen.

I fiskeriindustrien ser man også nytten av 5G. Ved SalMar overvåkes merder for å detektere uregelmessig fiskeatferd. Denne overvåkingen gjøres ved hjelp av flere kameraer og annen sensorikk som produserer enorme mengder data. Ved hjelp av 5G vil dette kunne overføres i sanntid til enten fôrflåte eller fôrsenter for å videre behandles av AI- og big data-løsninger. Big data handler om store datasett som er så store eller kompliserte at de ikke kan behandles med tradisjonelle databehandlingsmetoder.

Når kommer 5G hit?

Det vil nok ta litt tid til når man kan ta opp mobilen sin og ha lastet ned en film på Netflix ilet. ett sekund i Osen og Roan. Blant de aktørene som har sikret seg rettigheter til 5G-frekvenser i Norge, så er det Telia som går hardest ut og sier de skal ha landsdekkende 5G innen utgangen av 2023. Telenor og Ice har ikke kommet med en slik frist, men alle tre aktører sier de jobber med å bygge ut 5G og samtidig oppgradere 4G-nettet. Telenor nevner at 8500 basestasjoner skal oppgraderes innen 4-5 år.

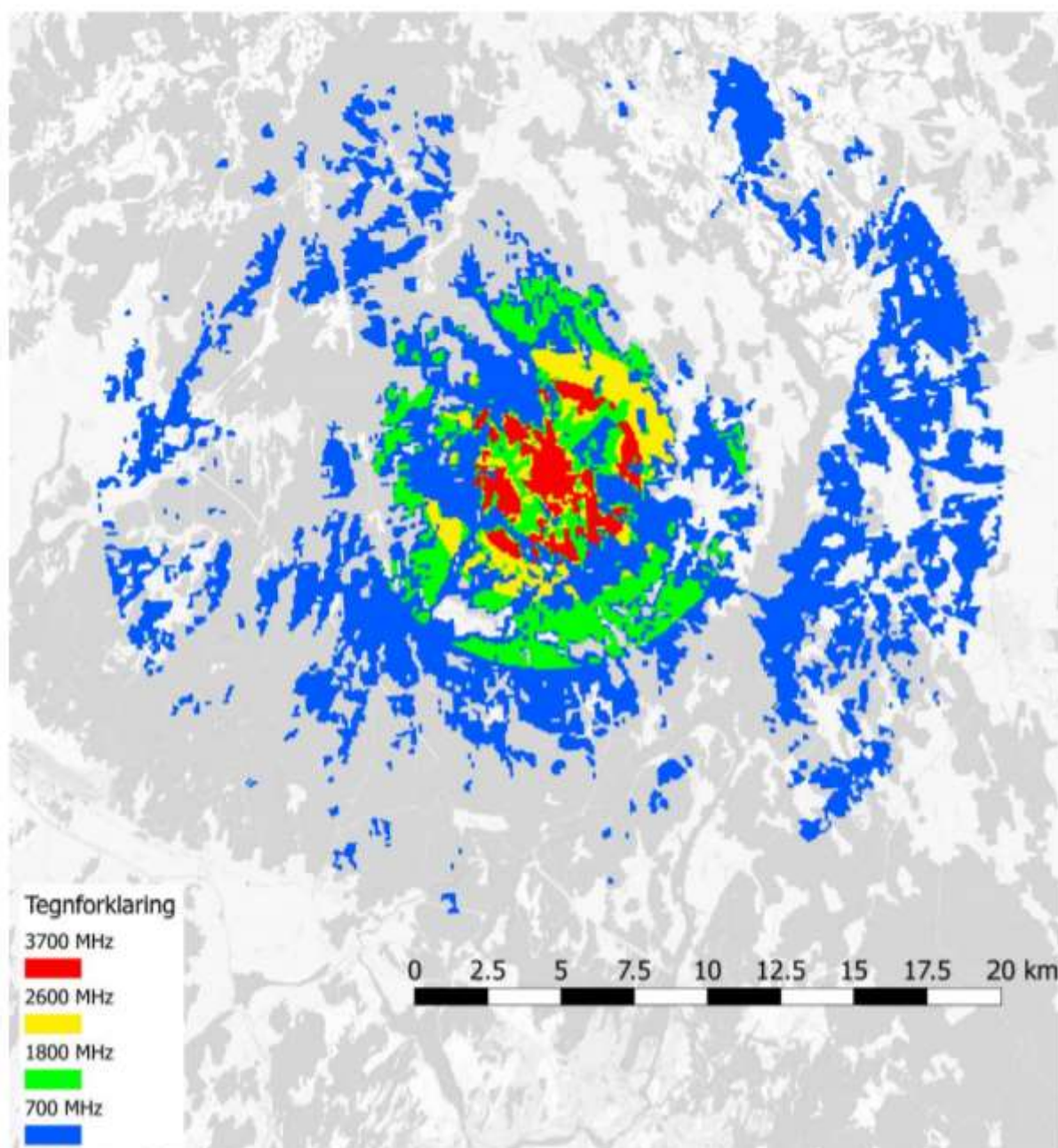
I dag bygges 5G ut i flere byer med den middelfrekvente typen på 3600MHz. I 2021 vil også 700MHz-båndet, tidligere inngått i det digitale bakkenettet for TV, være tilgjengelig for 5G. Dette båndet blir særlig viktig for å sikre god dekning i distrikter. Sammen kommer disse to båndene til å være pionérbåndene for å sikre rask utrulling av 5G i Norge⁸. Ifølge NKOM kan man forvente seg hastigheter på 50 mbps - 2 gigabit.

⁶ <https://techhq.com/2020/04/how-5g-could-help-reignite-the-tourism-industry-next-year/>

⁷ <https://www.bbc.co.uk/rd/blog/2019-04-5g-latency-bandwidth-augmented-reality>

⁸ <https://www.nkom.no/aktuelt/norges-forste-5g-frekvenser-tildelt-ved-auksjon>

NKOM har også planer om tildelinger av det siste pionérbåndet for 5G, som er på 26 GHz, men har ventet med dette på grunnlag at de ønsker innspill fra industri og aktører for ønsker om regionale/lokale/private 5G-nett i dette båndet. Industriaktører i Europa har vært tydelige på at det finnes behov for dedikerte regionale/lokale/private 5G-nett, og flere europeiske land har valgt å reservere slike frekvensressurser. Det er i dette frekvensbåndet man virkelig kan snakke om høye hastigheter og forsinkelser ned til 1 ms, men igjen så gir høyere frekvens mindre dekning. En løsning på dette problemet vil være å sette opp mindre basestasjoner som videresender signalet. Et eksempel på hvor store områder ulike frekvenser kan dekke vises i Figur 19.



Figur 19 - Beregnet dekning på en typisk LTE basestasjon på forskjellige frekvensbånd.⁹

⁹ Figurer hentet fra «[Frekvenskompass for mobilkommunikasjon](#)», NKOM September 2019

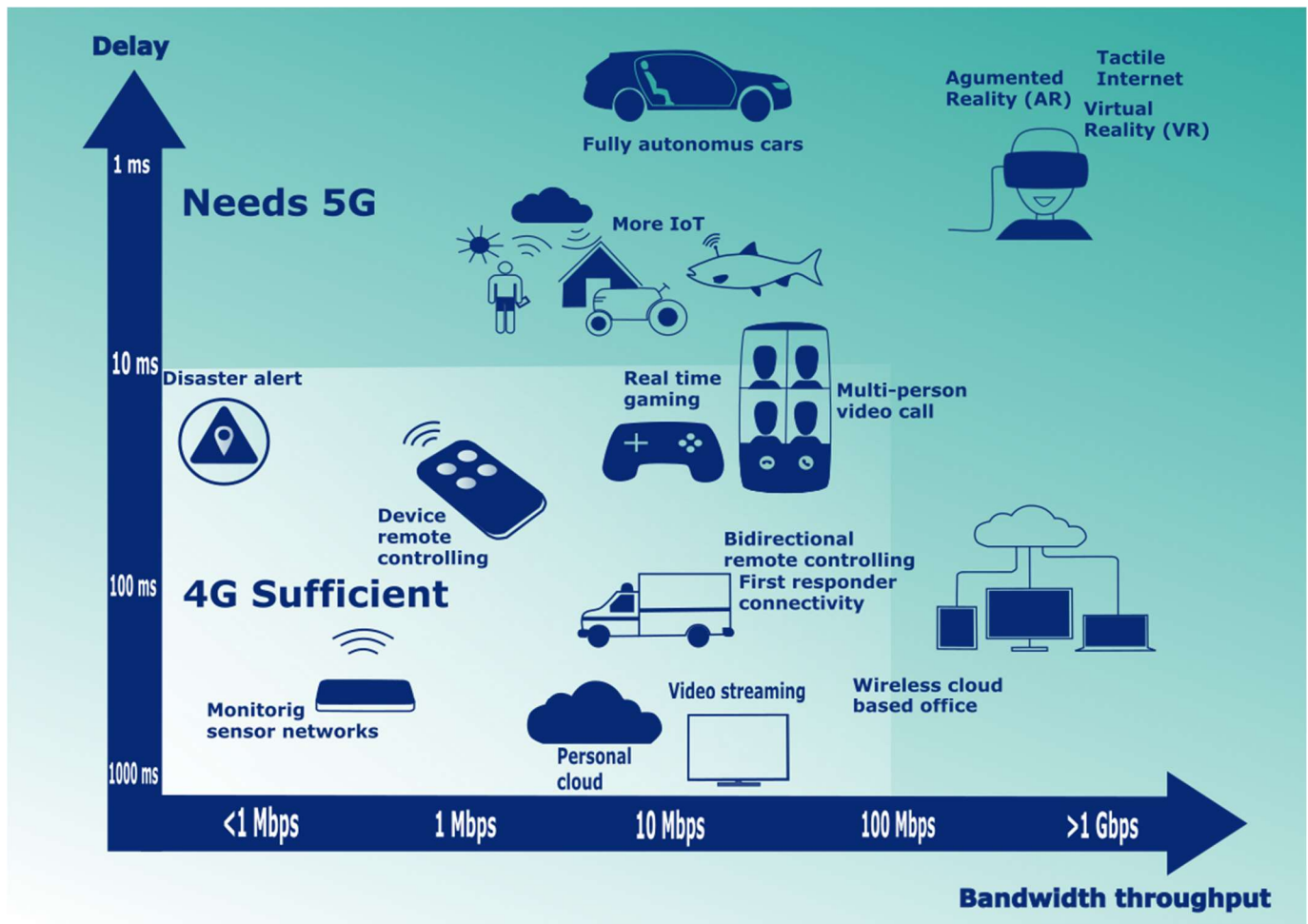
Hvis man skal få en rask utrulling av 5G i område vil det være en fordel å få med seg næringslivet og vise dem de nye mulighetene de kan få med 5G, samt høre med de ulike nettleverandørene om mulighetene for ulike pilotprosjekter. Et eksempel er Telenor som leverer 5G til Salmar sin havmerd. Hvilke konkrete planer Telia og Telenor har for Osen og Roan er usikkert, men et møte mellom Telenor og Roan/Osen vil bli avholdt 16. september 2020. Til dags dato er Trondheim den eneste byen i Trøndelag som tilbyr 5G.

Muligheter for mobilt bredbånd

Under innledningen angående bredbånd ble det nevnt at mobilt bredbånd kan bli sett på som for tregt og upålitelig i dag. Med 5G kan det hende at dette endrer seg. Med den nye hastigheten og korte tidsforsinkelsen kan bredbånd over 5G være en reell konkurrent til kablet bredbånd. Både Telia og Telenor tilbyr i dag løsninger for mobilt bredbånd som går over både 5G og 4G, men tilbudet begrenses av dekning og kapasitet i området, da med lokale variasjoner. Med en videre utbygging av 5G vil kapasiteten i nettet bli bedre og mobilt bredbånd kan bli gunstig der fiberutbygging blir for dyrt, som f.eks. i mer desentraliserte områder. Det er viktig å påpeke at en fremtid der nettet kun er bygd på mobilt bredbånd kan være ugunstig, men at en kombinasjon mellom kablet høyhastighetsbredbånd som fiber og mobilt bredbånd kan være veien å gå for å gi mulighet for bredbånd med høy hastighet til alle.

Muligheter med 4G vs. 5G

Nedenfor vises en modell som viser noen av de forskjellige mulighetene som er tilgjengelig hvis man har 4G og 5G. Den hvitere delen viser hva som er mulig å få til med 4G, mens tingene i turkis del er det kun 5G som muliggjør.



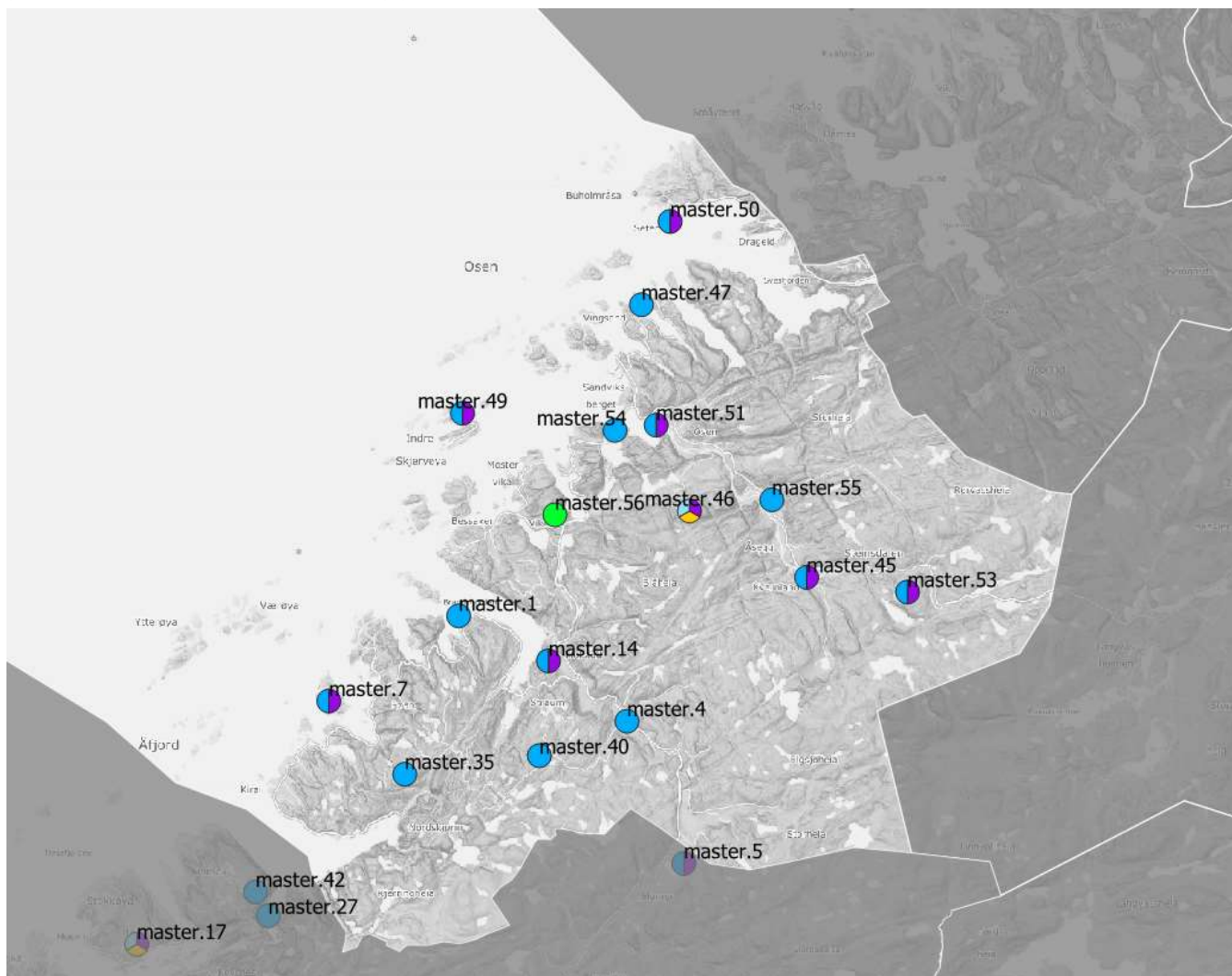
Figur 20 - Muligheter med 4G og 5G. Baserer seg på figur fra Telenor¹⁰.

¹⁰ <https://www.tek.no/nyheter/nyhet/i/dOb5mo/telenor-vi-skal-bli-frst-med-5g-i-norge>

Vedlegg

Oversikt over sendere og frekvenser

I **Feil! Fant ikke referansekilden.** vises en oversikt over sendere, samt hvem som sender fra de, og i **Feil! Fant ikke referansekilden.** kan man se hvilke frekvenser de ulike senderne sender på. ID i tabellen samsvarer med mastenes nummer i figuren. Både figur og tabell er fargekodet. Blå betyr at senderen tilhører Telenor, lilla Telia og gul Ice. Master med flere farger benyttes av flere tilbydere. Den grønne masten (nr. 56) er en planlagt mast som settes opp at Telenor med 4G og 4G+.



Figur 21 - Mobilmaster. ID referer til Feil! Fant ikke referansekilden..

Tabell 1 – Master og frekvenser de sender på. ID referer til Figur 20

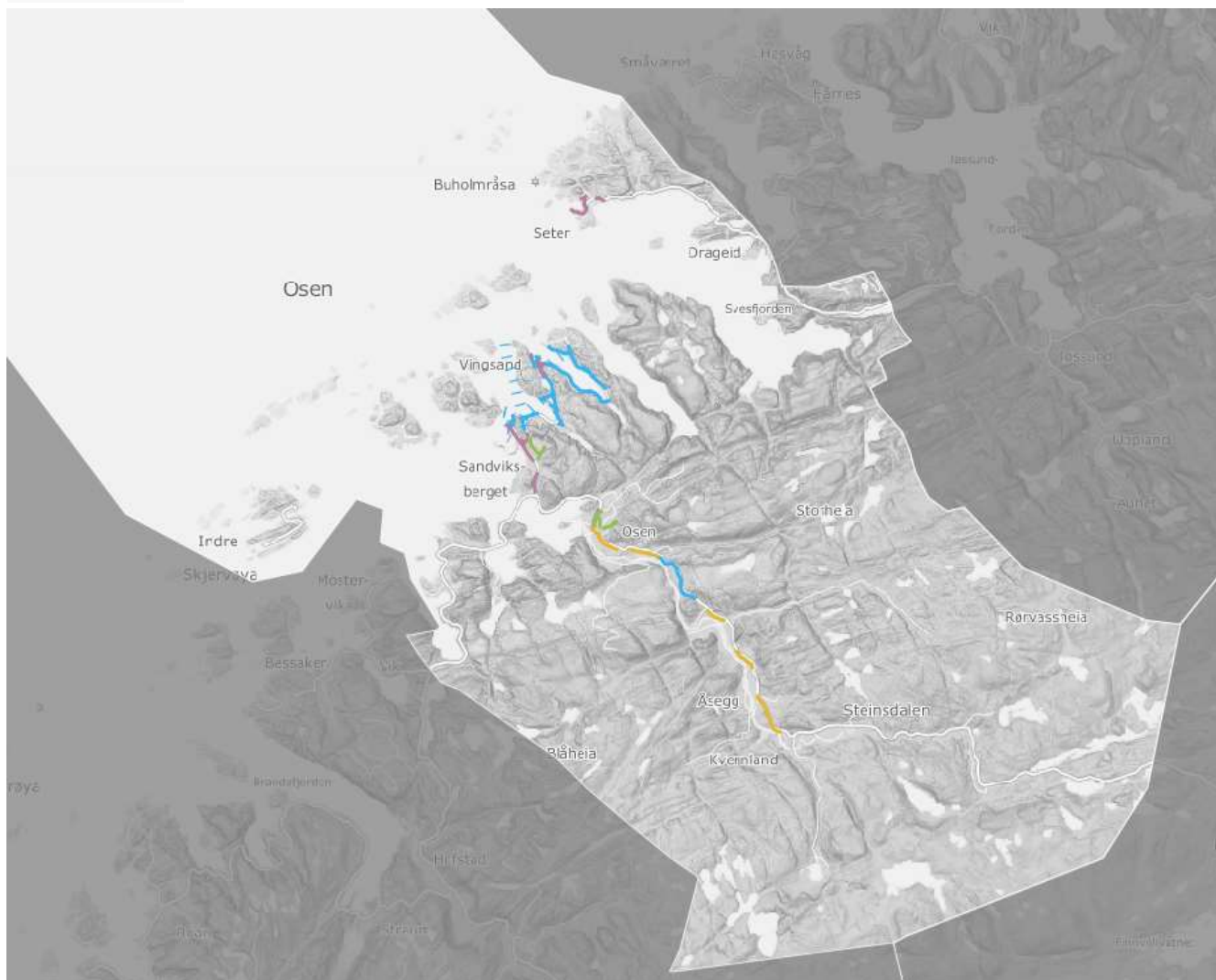
ID	Leverandør	NB- IoT	LTE- M	4G 2600Mhz	4G 2100Mhz	4G 1800Mhz	4G 900Mhz	4G 800Mhz	4G 700Mhz	4G 450Mhz	3G 2100Mhz	3G 900Mhz	2G 900Mhz
17	Ice							x					
46	Ice							x		x			
56	Planlagt												
1	Telenor	x	x			x		x					x
4	Telenor	x	x			x		x					x
5	Telenor	x	x			x		x					x
7	Telenor	x	x			x		x			x		x
8	Telenor	x	x			x		x					x
10	Telenor	x	x			x		x					x
11	Telenor	x	x			x	x	x			x		x
14	Telenor	x	x			x		x					x
16	Telenor	x	x			x		x					x
17	Telenor	x	x			x	x	x					x
19	Telenor	x	x			x		x					x
20	Telenor	x	x			x		x					x
21	Telenor	x	x	x		x		x					x

23	Telenor	x	x			x	x	x			x		x
26	Telenor	x	x			x		x					x
27	Telenor	x	x			x	x	x					x
29	Telenor	x	x			x		x					x
35	Telenor	x	x			x		x					x
40	Telenor	x	x			x		x					x
42	Telenor	x	x			x		x					x
45	Telenor	x	x			x		x					x
46	Telenor	x	x					x					x
47	Telenor	x	x			x		x					x
49	Telenor	x	x	x		x	x	x			x		x
50	Telenor	x	x					x					x
51	Telenor	x	x			x		x			x		x
53	Telenor	x	x					x					x
54	Telenor	x	x			x		x					x
55	Telenor	x	x			x		x					x
5	Telia	x	x					x				x	x
7	Telia	x	x					x				x	x

8	Telia	x	x			x		x				x	x
10	Telia	x	x					x				x	x
11	Telia	x	x			x		x			x		x
14	Telia	x	x					x				x	x
17	Telia	x	x			x		x				x	x
26	Telia	x	x			x		x				x	x
28	Telia	x	x					x				x	x
29	Telia	x	x			x		x				x	x
38	Telia	x	x		x	x	x	x	x				x
45	Telia	x	x					x				x	x
46	Telia	x	x					x				x	x
49	Telia	x	x					x				x	x
50	Telia	x	x					x				x	x
51	Telia	x	x					x				x	
53	Telia	x	x					x					x

Tilgjengelig infrastruktur

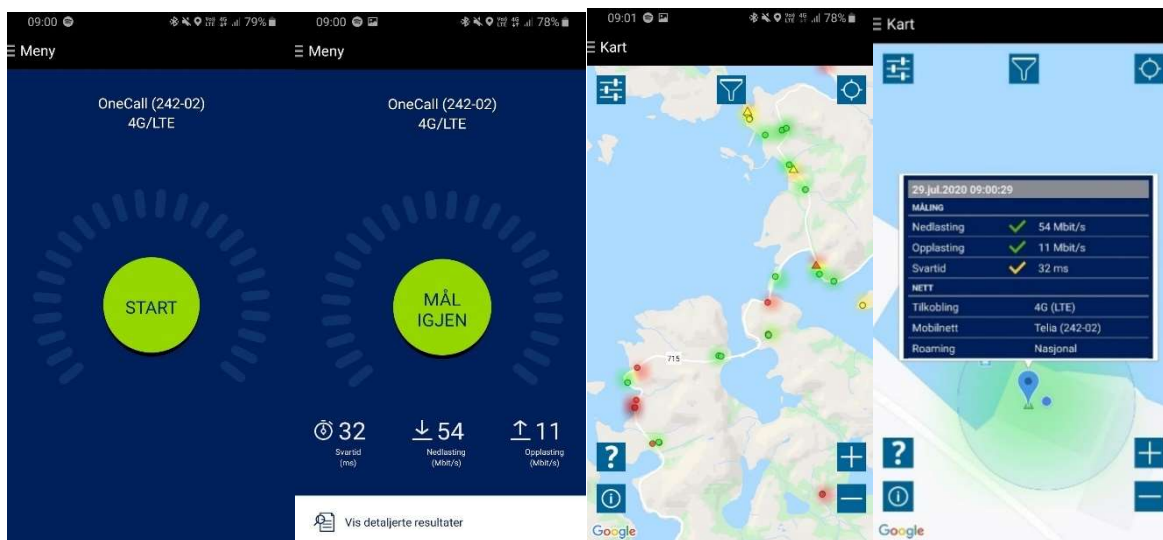
Tilgjengelig infrastruktur for prosjektene det er søkt om til i NKOM 2018 og Full BREDDE TRFK 2020. De ulike fargene i Figur 22 representerer ulike aktører. Se GIS-kart for mer informasjon.



Figur 22 – Tilgjengelig infrastruktur for fiberutbygging.

Nettfart – lar innbyggere måle hastigheten sin

For å kunne sammenligne data fra NKOM og aktører med faktiske forhold, har det blitt foreslått å bruke NKOM sin app Nettfart. Denne appen kan man bruke til å måle både mobildekning og bredbåndsdekningen sin for at det så vises i et kart sammen med andres målinger. Dette har blitt sendt som er forslag på e-post til relevante kontaktpersoner i Osen og Ålfjord kommune sammen med et forslag til en tekst som kan publiseres til innbyggere for å oppfordre til bruk av Nettfart-appen.



Figur 23 – Skjermdumper fra Nettfart. Ulike farger i kartet viser til ulike hastigheter på målingene.

QGIS

All data som har blitt presentert i rapporten er også tilgjengelig i et GIS-kart som kan vises med applikasjonen QGIS. QGIS er et gratisverktøy der ulike data som f.eks. mobildekning kan legges opp på kart, men også sammen med andre data. Slik kan man f.eks. se på hvordan mobildekningen er i dag og i tillegg velge at man vil se det sammen med et kart over befolkningstettheten. Data og kartet ligger ved som et vedlegg og hvis du har QGIS er det bare å åpne fila som heter «oversiktskart». Hvis du ikke har QGIS må du installere dette først for å få åpnet fila.

Figuroversikt

Figur 1 – Dekning på minst 10 Mbit/s inkludert DSL, Osen.	8
Figur 2 – Dekning på minst 30 Mbit/s inkludert DSL, Osen.	9
Figur 3 - Dekning på minst 30 Mbit/s ekskludert DSL, Osen.	9
Figur 4 – Dekning på minst 100 Mbit/, Osen.	10
Figur 5 – Meget og dekning 4G+, Osen. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.	11
Figur 6 - Meget god dekning 4G, Osen. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.	12
Figur 7 – Befolkningstetthet i Osen.	12
Figur 8 – Planlagt digital infrastruktur i Osen.	13
Figur 9 – Steder uten kommunale planer og med dårligere dekning enn 30 Mbit/s, Osen.	14
Figur 10 - Dekning på minst 10 Mbit/s inkludert DSL, Roan.	15
Figur 11 - Dekning på minst 30 Mbit/s inkludert DSL, Roan.	16
Figur 12 - Dekning på minst 30 Mbit/s ekskludert DSL, Roan.	16
Figur 13 - Dekning på minst 100 Mbit/s, Roan.	17
Figur 14 - Meget god dekning 4G+, Roan. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.	18
Figur 15 - Meget god dekning 4G, Roan. Turkis farge tilsvarer Telenor, lilla Telia og gul Ice.	18
Figur 16 - Befolkningstetthet i Roan.	19
Figur 17 – Planer for digital infrastruktur, Roan.	19
Figur 18 - Steder uten kommunale planer og med dårligere dekning enn 30 Mbit/s, Roan. Her har ikke Rissa Kraftlag sine planer blitt tatt i betraktning.	21
Figur 19 - Beregnet dekning på en typisk LTE basestasjon på forskjellige frekvensbånd.	24
Figur 20 - Muligheter med 4G og 5G. Baserer seg på figur fra Telenor.	26
Figur 21 - Mobilmaster. ID referer til Tabell 2.	27
Figur 22 – Tilgjengelig infrastruktur for fiberutbygging.	31
Figur 23 – Skjermdumper fra Nettfart. Ulike farger i kartet viser til ulike hastigheter på målingene.	32

Tabelloversikt

Tabell 1 – Master og frekvenser de sender på. ID referer til Figur 20	28
---	----

Referanseliste

[«Frekvenskompass for mobilkommunikasjon», NKOM september 2019](#)

[«Innsyn, digital infrastruktur i Trøndelag», 06.08.2020](#)

[Dekningskart utarbeidet av NKOM , 06.08.2020](#)

[Helsesektoren kan bli den virkelige 5G-vinneren, 06.08.2020](#)

[6 måter 5G vil forandre fremtiden på, 06.08.2020](#)

[https://snl.no/kabelmodem, 07.08.2020](https://snl.no/kabelmodem)

[https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/legger-til-rette-for-5g-med-tildeling-av-nye-frekvenser/id2653453/ , 04.08.2020](https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/legger-til-rette-for-5g-med-tildeling-av-nye-frekvenser/id2653453/)

[https://www.mynewsdesk.com/no/telenor/pressreleases/fremtidens-supernett-testes-5g-i-havgapet-2956172 , 04.08.2020](https://www.mynewsdesk.com/no/telenor/pressreleases/fremtidens-supernett-testes-5g-i-havgapet-2956172)

[https://www.intrafish.no/pressemeldinger/skal-teste-kamera-og-sensorikk-med-5g/2-1-724763, 04.08.2020](https://www.intrafish.no/pressemeldinger/skal-teste-kamera-og-sensorikk-med-5g/2-1-724763)

[https://fiskeribladet.no/tekfisk/nyheter/?artikkel=66625, 04.08.2020](https://fiskeribladet.no/tekfisk/nyheter/?artikkel=66625)

[https://www.telenor.no/privat/internett/tilbud/internett-og-tv-pakke/, 07.08.2020](https://www.telenor.no/privat/internett/tilbud/internett-og-tv-pakke/)

[https://www.telenor.no/privat/internett/hjemmebredband/, 07.08.2020](https://www.telenor.no/privat/internett/hjemmebredband/)

[https://www.telenor.no/privat/dekning/hvorfor-stenger-vi-3g-nettet/, 07.08.2020](https://www.telenor.no/privat/dekning/hvorfor-stenger-vi-3g-nettet/)

[https://www.telenor.no/privat/dekningskart/, 07.08.2020](https://www.telenor.no/privat/dekningskart/)

[https://www.telia.no/dekning/, 07.08.2020](https://www.telia.no/dekning/)

[https://www.ice.no/dekning/, 07.08.2020](https://www.ice.no/dekning/)

[https://www.rissakraftlag.no/fiberutbygging/, 07.08.2020](https://www.rissakraftlag.no/fiberutbygging/)

[https://techhq.com/2020/04/how-5g-could-help-reignite-the-tourism-industry-next-year/, 07.08.2020](https://techhq.com/2020/04/how-5g-could-help-reignite-the-tourism-industry-next-year/)

[https://www.bbc.co.uk/rd/blog/2019-04-5g-latency-bandwidth-augmented-reality, 07.08.2020](https://www.bbc.co.uk/rd/blog/2019-04-5g-latency-bandwidth-augmented-reality)

[https://www.nkom.no/aktuelt/norges-forste-5g-frekvenser-tildelt-ved-auksjon, 07.08.2020](https://www.nkom.no/aktuelt/norges-forste-5g-frekvenser-tildelt-ved-auksjon)

[https://www.tek.no/nyheter/nyhet/i/dOb5mo/telenor-vi-skal-bli-frst-med-5g-i-norge, 07.08.2020](https://www.tek.no/nyheter/nyhet/i/dOb5mo/telenor-vi-skal-bli-frst-med-5g-i-norge)