

Beskrivelse av særskilte vilkår for tildeling av 2,6 GHz- og 3,6 GHz- båndene

5. februar 2021



Innholdsfortegnelse

1 Om dokumentet	3
2 Frivillig utbyggingsforpliktelse mot reduksjon i proveny	3
2.1 Forutsetninger for utbyggingsforpliktelsen.....	3
2.2 Nærmere om utbyggingsforpliktelsen	4
3 Tilgang til 3,6 GHz-båndet for industri- og næringslivsaktører	5
3.1 Bakgrunn	5
3.2 Plikt om å gi tilgang til 3,6 GHz-båndet	6
4 Tilrettelegging for tidlig tilgang til 3,6 GHz-båndet.....	7
5 Krav til beskyttelse av eksisterende tjenester i og rundt 3,6 GHz-båndet.....	8
5.1 Beskyttelse av aeronautiske høydemålere	8
5.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner og radarsystemer	9
5.2.1 Beskyttelse av radarer	10
5.2.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner	11
5.2.3 Beskyttelse i Øst-Finnmark (Troms og Finnmark nord-øst)	13
5.2.4 Soner og områder illustrert på kart.....	14

Figurliste

Figur 1: Restriksjonssone og beskyttelsesområde.....	11
Figur 2: Illustrasjon av forutsetninger	13
Figur 3: Illustrert beskyttelse av radarer, jordstasjon og grense i nord.	14
Figur 4: Illustrert beskyttelse av radar og jordstasjoner i sør.	15
Figur 5: Skykula, Eik og Sætra	15

Tabeller

Tabell 1: Reduksjon i auksjonspris per frekvensblokk i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndet under utbyggingsforpliktelsen	4
Tabell 2: Beskyttelse av radarer	11
Tabell 3: Beskyttelse av satellittjordstasjoner	13

1 Om dokumentet

Nkom beskriver i dette dokumentet bakgrunnen for, og gir utfyllende informasjon til, enkelte reguleringer som følger av utkast til frekvenstillatelser i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene. Reguleringene gjelder tilgang for industri- og næringslivsaktører, tilrettelegging for tidlig tilgang til frekvensene og krav til beskyttelse av satellitt- og radartjenester, som er knyttet til tillatelsene i 3,6 GHz-båndet. I tillegg omtales en frivillig forpliktelse til utbygging av bredbånd i distriktene mot reduksjon i auksjonsprisen, som gjelder nye tillatelsesinnehavere i både 2,6 GHz-båndet og 3,6 GHz-båndet.

Den frivillige utbyggingsforpliktelsen og plikten til å gi tilgang til industri- og næringslivsaktører i 3,6 GHz-båndet er besluttet av regjeringen, som omtalt i dokumentet «Overordnede rammer for tildelingen av 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene». De overordnede rammene er endelig fastsatt og ikke gjenstand for høring. Det er imidlertid anledning til å komme med innspill til den nærmere utformingen av krav og vilkår for tilgangsplikten og utbyggingsplikten, samt de resterende delene av dette dokumentet. De nærmere beskrivelsene av krav og vilkår i utkastene til frekvenstillatelse er på høring med høringsfrist 9. april 2021.

2 Frivillig utbyggingsforpliktelse mot reduksjon i proveny

2.1 Forutsetninger for utbyggingsforpliktelsen

Regjeringen har et uttalt mål om å sikre bredbåndstjenester med minimum 100 Mbit/s hastighet til alle husstander på sikt. Regjeringen har også uttalt at gode ekomnett skal være en konkurransefordel for næringslivet over hele landet. For tildelingen av 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene har regjeringen bestemt at det skal gis inntil 560 millioner kroner i reduksjon i auksjonsprisen til vinnere som påtar seg å bygge raskt bredbånd¹ i distriktene. Aktørene som påtar seg forpliktelsen skal bygge raskt bredbånd for minimum det beløpet de får i reduksjon i auksjonsprisen i områder som mangler et slikt tilbud. Forpliktelsen skal være oppfylt innen 31. desember 2024.

Nkom har fått i oppdrag å gjennomføre en detaljert dekningsundersøkelse og kartlegge kommersiell utbygging av raskt bredbånd i distriktene². Dette skal gi grunnlag for å lage en oversikt over bygninger (husholdninger og næringsbygg) i distriktene som kan dekkes mot reduksjon i auksjonsprisen. Nkom skal også føre tilsyn med at utbyggingen gjennomføres og at de som påtar seg forpliktelsen oppfyller den.

¹ Med dette menes her minimum 100 Mbit/s nedlastingshastighet og 10 Mbit/s opplastingshastighet.

² Med distriktene menes alle områder utenfor tettsteder. Tettsteder er definert av SSB; www.ssb.no/befolkning/statistikker/befsett (fane «om statistikken» - definisjoner).

Reduksjonen i auksjonspris som vinnere i auksjonen kan oppnå mot å påta seg utbyggingsforpliktelsen, er knyttet til blokkinnstillingen i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene som vist i tabellen under.

Frekvensbånd	Blokkstørrelse	Reduksjon i auksjonspris per blokk
2,6 GHz	2 x 5 MHz	10 millioner kroner
	50 MHz (TDD-blokk)	20 millioner kroner
3,6 GHz	40 MHz	40 millioner kroner
	10 MHz	10 millioner kroner

Tabell 1: Reduksjon i auksjonspris per frekvensblokk i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndet under utbyggingsforpliktelsen

Den frivillige utbyggingsforpliktelsen er beskrevet i vedlegg 1 til frekvenstillatelsene. Vinnerne i auksjonen må ta stilling til om de vil påta seg utbyggingsforpliktelsen basert på de krav og vilkår som fremgår av vedlegg 1 til frekvenstillatelsene, når frekvensblokkene i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene er fordelt og innplassering i båndene er bestemt gjennom auksjonen, og før resultatet av auksjonen offentliggjøres.

Forutsetningene for den frivillige utbyggingsforpliktelsen som er angitt i punkt 2.1 er endelig fastsatt og ikke en del av høringen.

2.2 Nærmere om utbyggingsforpliktelsen

For å kartlegge hvor det ikke er tilbud om raskt bredbånd i distriktene, vil Nkom gjennomføre en dekningsundersøkelse og innhente informasjon om planer for utbygging i distriktene basert på aktuelle støtteordninger og informasjon om kommersielle utbyggingsplaner for disse områdene fra mobil- og bredbåndsaktører. Deretter vil Nkom legge frem kartgrunnlag som viser hvilke bygninger (husstander og næringsbygg) som mangler dekning og hvor det ikke er planer om utbygging. Det er på dette tidspunktet opp til aktørene som har valgt å påta seg forpliktelsen å velge hvilke bygninger de vil dekke i henhold til de krav og vilkår som fremgår av vedlegg 1 til frekvenstillatelsene.

Det legges opp til at utbyggingsperioden starter opp fra 1. januar 2023 og skal avsluttes 31. desember 2024. Kartlegging av hvilke husstander og næringsbygg som skal kunne dekkes ved utbyggingsforpliktelsen er planlagt gjennomført etter auksjonen, slik at oversikten gir et mest mulig oppdatert bilde av situasjonen før utbyggingsperioden starter. Det legges opp til at oversikten publiseres senest i løpet av Q3 2022, slik at aktørene har tid til å forberede utbyggingen.

De nærmere krav om vilkår knyttet til den frivillige utbyggingsforpliktelsen som fremgår av punkt 2.2 og vedlegg 1 til frekvenstillatelsene er en del av høringen og Nkom ber om aktørenes innspill til dette.

3 Tilgang til 3,6 GHz-båndet for industri- og næringslivsaktører

3.1 Bakgrunn

Industrien og virksomheter har i tildelingsprosessen anført at det er, og vil være, behov for lukkede kommunikasjonsløsninger til industrielle anvendelser basert på 5G-teknologi, og dermed et behov for tilgang på spektrum, fortrinnsvis i 3,6 GHz-båndet. Det er påpekt at industrilandet Tyskland, samt Sverige og flere andre europeiske land, har avsatt spektrum i 3,6 GHz-båndet, og dermed vil en stor del av utstyrsutvikling og innovasjon for industrisektoren skje med støtte for dette båndet.

Nkom har gjort vurderinger av behovene til industrien og andre næringslivsaktører, og mener det er gode muligheter for å finne løsninger igjennom tjenestetilbud fra mobiltilbydere via offentlige mobilnett, enten via kjøp av tjenester eller ved å leie tilgang til frekvensressurser. Industrien vil i tillegg ha muligheten til å få utstedt frekvenstillatelse i andre frekvensbånd på rimelige vilkår. Informasjon innhentet fra andre lands frekvensmyndigheter og leverandører, viser at utstyr som produseres for industrien, etter hvert vil ha bred støtte for en rekke frekvensbånd i tillegg til 3,6 GHz-båndet. Etter Nkoms vurdering vil særlig 2,3 GHz-båndet være godt egnet idet det er gode utsikter til at utstyr for industrielle anvendelser støtter 2,3 GHz-båndet.

Tilbyderne har gitt uttrykk for at de vil prioritere industriaktører og imøtekomme behovene via skreddersydde løsninger i mobilnettet, og Nkom legger til grunn at tilbyderne vil prioritere industrien slik de har anført. Tilbyderne står også fritt³ til å gi private eller offentlige aktører tilgang til å leie eller låne frekvensressursene. Vår vurdering er også at omfanget av aktører som har behov for å etablere private 5G-nett basert på eget spektrum er relativt begrenset, og deres krav og behov bør følgelig kunne imøtekommes av tilbyderne.

Det er en rekke holdepunkter for at industriaktører og andre næringslivsaktører blir ivaretatt på kommersielt grunnlag uten regulering. Myndigheten vil imidlertid sikre industri- og næringslivsaktørers behov ved nærmere regulering av tilgang til 3,6 GHz-båndet, slik det fremgår av punkt 3.2.

³ Ekkommyndighetene kan nekte utlån eller utleie i tilfeller der dette vil ha konkurranseskadelig virkning.

3.2 Plikt til å gi tilgang til 3,6 GHz-båndet

Med hjemmel i ekomloven § 6-2 jf. § 6-3, blir tillatelsesinnhavere ilagt en plikt som settes som vilkår i tillatelsen. Plikten skal ivareta behovene til industri- og næringslivsaktører gjennom tilbud om levering av private nett eller tilpassede tjenester som suppleres med en plikt til å leie ut spektrum i 3,6 GHz-båndet.

Pliktsubjektet vil være alle innehavere av tillatelser i 3,6 GHz-båndet. Rettighetssubjektene er private kommersielle aktører, som industriaktører, men også andre brukermiljøer innenfor næringslivet, som havner, gruver, oppdrettsanlegg, lageranlegg o.l.

Plikten vil gjelde der næringslivsaktøren har spesialbehov for særlig tilpassede 5G-nett og -tjenester. Innehaverne pålegges å tilby spesielløsninger i form av tilpassede tjenester eller private nett, der bruken av 3,6 GHz-båndet er en forutsetning for, eller det mest gunstige frekvensbåndet for, å etablere nettet eller tjenestene. Plikten skal være basert på rimelige anbudsforespørsler fra industriaktørene, hvor de særlige behovene beskrives.

Plikten gjelder tilbud om etablering av nett og tjenester og tilbud om utleie av frekvenser for et begrenset geografisk avgrenset område hvor næringslivsaktøren driver sin virksomhet. Innehaver skal levere tilbud om utleie i tillegg til tilbud om levering av løsninger for private 5G-nett eller 5G-tjenester. Industriaktøren kan da velge mellom å få etablert tjenesten eller å leie frekvensressurser som industriaktøren selv kan bruke til å etablere løsningene som ble etterspurt i anbudet.

For å unngå uheldige konkurransevridninger, kan ikke næringslivsaktøren gi andre tilgang til de løsningene som er etablert ved innehavers forpliktelse.

Anbudsforespørselen må være rimelig og tilbudet fra innehaver må være rimelig. Tilbydere som har kjøpt frekvensressursene skal bli kompensert med et rimelig vederlag.

Nkom kan på forespørsel sette betingelser i de sakene der partene ikke kommer frem til løsninger selv.

Den nærmere utformingen av plikten fremgår av vedlegg 4 til utkastet til frekvenstillatelse i 3,6 GHz-båndet. Tilrettelegging for industri- og næringslivsaktører er besluttet av regjeringen, men Nkom imøteser gjerne innspill til utformingen av forpliktelsen.

4 Tilrettelegging for tidlig tilgang til 3,6 GHz-båndet

Nkom ønsker å legge til rette for at hele båndet 3400-3800 MHz så raskt som mulig tas i bruk til 5G-teknologi og tjenester. Alle gjeldende frekvenstillatelser i båndet 3400-3800 MHz opphører 31. desember 2022. Frekvensområdet 3400-3600 MHz er i dag tildelt som regionale tillatelser, og frekvensene brukes, så langt Nkom kjenner til, til WiMAX-teknologi. Nkoms kartlegging av bruken av frekvensbåndet tilsier at frekvensene er lite brukt. For å tilrettelegge for god konkurranse og mest mulig effektiv utnyttelse av dette frekvensbåndet, vil Nkom legge til rette for delt bruk i båndet fram til 31. desember 2022. Nkom ønsker å gi nye innehavere i 3,6 GHz-båndet muligheten til å ta i bruk ressursene tidligere, og allerede fra auksjonen er gjennomført.

Forutsetningen for å åpne for at nye innehavere i frekvensbåndet kan ta i bruk frekvensene fra auksjonstidspunktet, er at bruken til nye innehavere ikke kommer i konflikt med eksisterende innehaveres bruk.

Basert på opplysninger om bruk i 3400-3600 MHz bør det være gode forutsetninger for at nye innehaveres bruk kan sameksistere med WiMAX-bruk i denne delen av båndet frem til de eksisterende tillatelsene utløper. Tjenestene i dette frekvensområdet må avvikles før tillatelsene utløper, og slik Nkom vurderer det vil perioden etter auksjonen være sammenfallende med den tidsperioden hvor innehaverne uansett vil gjennomføre avvikling av bruken. Nkom legger også til grunn at det ikke etableres ny bruk i båndet av eksisterende innehavere. Eksisterende innehavere vil ikke bli gitt noen overgangsperiode for å avvikle dagens bruk etter datoen for tillatelsenes utløp. Nkom legger derfor til grunn at eksisterende innehavere tar høyde for at all bruk av ressursene som den enkelte tillatelse omfatter opphører 31. desember 2022.

Hele 3,6 GHz-båndet skal tildeles på nytt i auksjonen, og det vil bli avgjort i auksjonen hvorvidt innehaverne i frekvensområdet 3600-3800 MHz beholder de plasseringene i båndet som de har i dag. Det vil være en fordel for de eksisterende innehaverne å få tilgang til plasseringen de vil få tildelt for 20 år, fremfor å måtte basere videre 5G-utbygging på en frekvensplassering de skal flytte vekk fra innen kort tid. For det tilfellet at en eller begge eksisterende innehavere endrer plassering i båndet, legger Nkom til grunn at aktørene vil investere i utbygging i det nye frekvensområdet så snart som mulig. Nkom anser derfor at det er gode grunner for en ordning der det legges opp til sameksistens mellom nye og eksisterende innehaveres bruk fra auksjonstidspunktet også for den øvre delen av 3,6 GHz-båndet.

De nærmere krav til beskyttelse av eksisterende frekvensbruk i 3,6 GHz-båndet, fremgår av utkastet til frekvenstillatelse i 3,6 GHz-båndet.

5 Krav til beskyttelse av eksisterende tjenester i og rundt 3,6 GHz-båndet

Det eksisterer tjenester i og rundt 3,6 GHz-båndet i dag som har behov på beskyttelse. For å sikre at disse tjenestene kan videreføres, har Nkom utarbeidet vilkår for beskyttelse som skal gjelde fra tillatelsene trer i kraft.

Eksisterende tjenester vil ivaretas igjennom etablering av eksklusjonssoner, restriksjonssoner og koordineringssoner, med definerte effektbegrensninger.

De detaljerte vilkårene for beskyttelse av eksisterende tjenester i 3,6 GHz-båndet legges frem for offentlig høring i utkast til frekvenstillatelser, sammen med de detaljerte auksjonsreglene for tildelingen.

5.1 Beskyttelse av aeronautiske høydemålere

Internasjonale luftfartsmyndigheter sammen med RTCA ⁴, har i senere tid lagt frem resultatet av studier som er gjennomført for å vurdere hvorvidt 5G-basestasjoner som opererer i frekvensbåndet 3,7-3,98 GHz forstyrrer aeronautiske høydemålere som opererer i båndet 4,2-4,4 GHz. Studiene viser at det er risiko for forstyrrelser mot aeronautiske høydemålere. Hvorvidt 5G-basestasjoner som opererer i frekvensbåndet 3400-3700 MHz vil kunne forstyrre aeronautiske høydemålere som opererer i 4200-4400 MHz, er ikke avklart.

Det pågår også arbeid og studier internasjonalt for å se nærmere på hvorvidt, og ev. i hvilken grad, basestasjoner som opererer i 3400-3800 MHz vil kunne forstyrre aeronautiske høydemålere. Nkom har også tatt initiativet til å gjennomføre praktiske tester i samarbeid med bl.a. Avinor, Norsk Luftambulansse, og Forsvaret for å se nærmere på hvordan 5G-basestasjoner i 3400-3800 MHz vil kunne påvirke aeronautiske høydemålere i praksis.

Avhengig av resultatet av internasjonale studier og praktiske tester som Nkom gjennomfører sammen med samarbeidspartnere, vil Nkom vurdere hvorvidt det vil være nødvendig å innføre tiltak for å sikre beskyttelse av aeronautiske høydemålere. En mulighet vil være å etablere eksklusjonssoner og/eller restriksjonssoner rundt lufthavner i Norge.

Nkom vurderer det slik at eventuelle krav om beskyttelse av aeronautiske tjenester og utstyr i båndet over 3800 MHz, kun vil gjelde for en overgangsperiode frem til alternative tiltak kan iverksettes (herunder oppgradering av aeronautisk utstyr om bord i luftfartøy).

⁴ Radio Technical Commission for Aeronautics

5.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner og radarsystemer

Det eksisterer tjenester i og rundt 3,6 GHz-båndet i dag som har behov for beskyttelse. Dette gjelder blant annet mottak fra satellitter ved satellittjordstasjoner for tjenesten Fixed Satellite Service (FSS), og for radiolokasjonssystemer (radarer).

I vurderingen av hvilke, og i hvilken grad, systemer i Norge trenger beskyttelse, har Nkom blant annet sett til ECC Decision (11)06⁵ om harmoniserte tekniske vilkår for mobile kommunikasjonstjenester i 3400-3800 MHz, ECC Report 254⁶ om spektrumsdeling i båndet 3600-3800 MHz og ECC Report 281⁷ om tekniske vilkår for 5G i 3400-3800 MHz.

I nedre del av båndet (3400-3600 MHz) har Forsvaret systemer på utvalgte geografiske lokasjoner som har behov for beskyttelse. Disse vil bli beskyttet med en eksklusjonssone⁸ i kombinasjon med en koordineringssone⁹. Forsvaret har ikke anledning til å etablere nye stasjoner i 3400-3600 MHz.

Båndet under 3400 MHz er internasjonalt allokeret til radar og er et viktig NATO-bånd. Forsvaret har systemer her. For basestasjoner vil derfor følgende skjerpede effektgrenser gjelde direkte under 3400 MHz (ref. Table 5 i ECC/DEC/(11)06):

- Maksimal utstrålt effekt for ikke-aktive antennesystemer (non-AAS) er **-59 dBm/MHz** e.i.r.p. per antenne
- Maksimal utstrålt effekt med aktive antennesystemer (AAS) er **-52 dBm/MHz** TRP per celle

For basestasjoner som opererer i 3600-3800 MHz innenfor koordineringssonene angitt i tabell 2, og som ikke er koordinert med Forsvaret, vil de samme effektgrensene også gjelde direkte under 3600 MHz.

I hele båndet (3400-3800 MHz) opererer det satellittjordstasjoner som har behov for beskyttelse. Det foreslås at satellittjordstasjoner beskyttes ved at det etableres et beskyttelsesområde, som dekker inn arealet antennene er plassert på, og at det settes en maksimal feltstyrke som basestasjoner ikke skal overstige innenfor dette området. For å avgrense området hvor operatørene må regne ut feltstyrken for basestasjoner de etablerer,

⁵ ECC Decision (11)06, Harmonised frequency arrangements and least restrictive technical conditions (LRTC) for mobile/fixed communications networks (MFCN) operating in the band 3400-3800 MHz

⁶ ECC Report 254, Operational guidelines for spectrum sharing to support the implementation of the current ECC framework in the 3600-3800 MHz range

⁷ ECC Report 281, Analysis of the suitability of the regulatory technical conditions for 5G MFCN operation in the 3400-3800 MHz band

⁸ Eksklusjonssone – ingen basestasjoner/utstyr kan plasseres innenfor dette området

⁹ Koordineringssone – basestasjoner/utstyr innenfor dette området må koordineres med Forsvaret

defineres det i tillegg en restriksjonssone¹⁰. Operatørene må beregne feltstyrken for alle basestasjoner de etablerer innenfor restriksjonssonen, basestasjoner kan etableres fritt utenfor restriksjonssonen. Endrede forutsetninger vil kunne medføre behov for å beregne feltstyrken for basestasjoner også plassert utenfor restriksjonssonen. Det er kun allerede etablerte satellittjordstasjoner i båndet 3400-3800 MHz som foreslås gitt beskyttelse. Nye satellittjordstasjoner eller vesentlige endringer i bruk vil derfor ikke ha krav på beskyttelse.

Enkelte av satellittjordstasjonene opererer også i båndet over 3800 MHz, i 3800-4200 MHz. Det er Nkoms forståelse at disse vil bli tilstrekkelig beskyttet ved bruk av restriksjonssoner og ved en gitt maksimal feltstyrke i 3400-3800 MHz, og trenger ikke ytterligere beskyttelse over 3800 MHz.

I Øst-Finnmark eksisterer det flere typer anvendelser i dag som har behov for beskyttelse, herunder radarer og satellittjordstasjoner. Per i dag har Nkom ikke inngått koordineringsavtaler for 3,6 GHz-båndet med Finland og Russland. Nkom har kommet til at det øst for en trukket grense ikke vil kunne etableres basestasjoner i 3400-3800 MHz. Nkom har i sin vurdering bl.a. lagt vekt på å opprettholde fleksibilitet for Forsvaret i området.

5.2.1 Beskyttelse av radarer

Forsvaret har i dag radarsystemer som har behov for beskyttelse. Plasseringen av disse er i stor grad skjermet fra befolkningen og slik har beskyttelsestiltakene relativt små konsekvenser. Det er forventet at beskyttelseskravet for et antall av disse radarene kan oppheves i løpet av tillatelsens varighet.

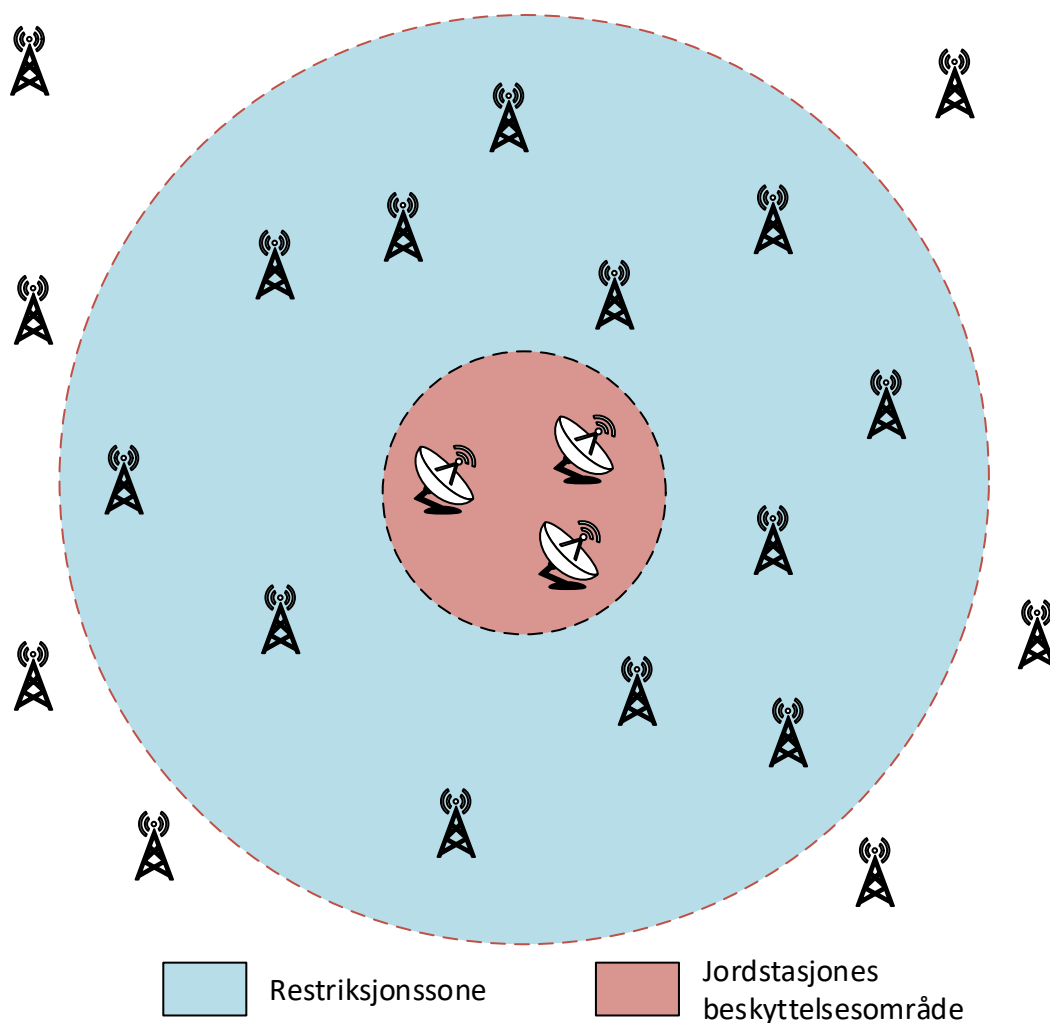
Stasjon / område	Posisjon	Eksklusjonssone [radius]	Koordineringssone [radius]
Nordkapp	71° 10' N 25° 46' Ø	3000 m	15 km
Honningsvåg	70° 59' N 25° 53' Ø	3000 m	15 km
Sørvær	70° 39' N 21° 58' Ø	3000 m	15 km
Hillesøy	69° 39' N 17° 58' Ø	3000 m	15 km
Langenes	69° 01' N 15° 07' Ø	3000 m	15 km
Senja	69° 25' N 17° 35' Ø	3000 m	15 km
Njunis	68° 45' N 19° 29' Ø	3000 m	15 km
Vestvågøy	68° 13' N 13° 34' Ø	3000 m	15 km
Værøy	67° 40' N 12° 38' Ø	3000 m	15 km
Træna	66° 30' N 12° 03' Ø	3000 m	15 km
Vågsøy	62° 00' N 05° 03' Ø	3000 m	15 km
Skykula	58° 38' N 06° 19' Ø	3000 m	15 km

¹⁰ Restriksjonssone – mobiloperatører må foreta feltstyrkeberegninger innenfor dette område

Tabell 2: Beskyttelse av radarer. Koordinater i tabell er oppgitt med redusert oppløsning. Alle soner måles fra reell plassering av stasjon/område

5.2.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner

Satellittjordstasjoner ivaretas med et beskyttelsesområde og en restriksjonssone. Innenfor beskyttelsesområdet defineres maksimal tillatt feltstyrke (akseptabel interferens).



Figur 1: Restriksjonssone og beskyttelsesområde

Akseptabel interferens og tekniske parametere

Nkom har tatt utgangspunkt i kommersielle satellittlinker ved vurdering av beskyttelseskriterier for satellittjordstasjoner. Noen helt sentrale forutsetninger er lagt til grunn for vurderingene. Nkom forutsetter blant annet at jordstasjonen aldri peker direkte mot en basestasjon.

Akseptabelt interferensnivå ved satellittjordstasjonene er satt til **-142,6 dBW/m²/MHz** (utenfor hovedloben).

For å kunne gjøre beregningene som ligger til grunn for foreslåtte restriksjonssoner, var det behov for å etablere en rekke forutsetninger, deriblant basestasjonens tekniske parametere.

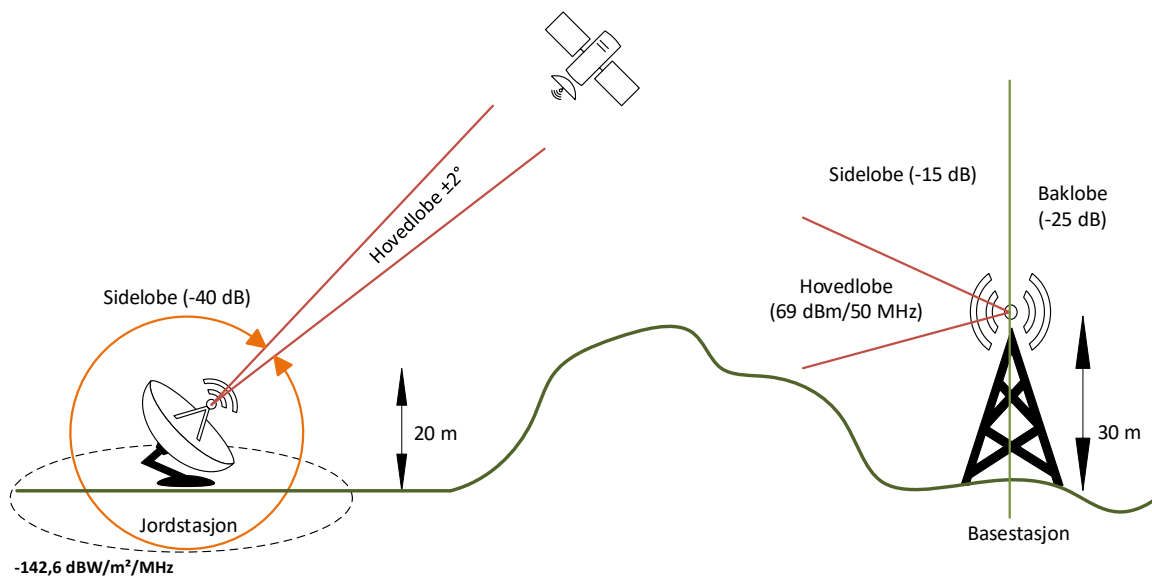
Etablerte tekniske parametere for basestasjoner anvendt i Nkoms vurderinger:

- Sendereffekt: 69 dBm EIRP (7943 W)
- TX båndbredde: 50 MHz
- Polarisasjon: Vertikal
- Sidelobe dempning: 15 dB
- Baklobe dempning: 25 dB

For Eggemoen er det satt et tilleggskrav innenfor en begrenset sektor (108°-118°) med et mer restriktivt feltstyrkekrav på **-160 dBW/m²/MHz**.

Forutsetninger og krav oppsummert

- A. Hovedloben for jordstasjonenes antenner peker aldri direkte mot en basestasjon.
- B. Demping utenfor hovedloben på jordstasjonenes antenner antas å være minimum 40 dB rundt hele antennen.
- C. Jordstasjonens beskyttelsesområde angis med en sirkel med definert radius stor nok til å omfatte hele stasjonens geografiske utstrekning. Beskyttelsesområdet defineres for hver enkelt jordstasjon.
- D. Jordstasjonen angis også med et definert bakkenivå, satt lik terrenghøyden for den høyest plasserte antennen ved jordstasjonen.
- E. Jordstasjonens antennehøyde settes til 20 m over angitt høyde for jordstasjonen i beregningene.
- F. Maksimal feltstyrke fra en basestasjon, beregnet innenfor jordstasjonens beskyttelsesområde, skal ikke overskride -142,6 dBW/m²/MHz.
- G. Maksimal antennehøyde for basestasjoner settes i beregninger til 30 m over terreng.
- H. Mobiloperatørene må beregne feltstyrken innenfor definerte beskyttelsesområder for jordstasjonene, for alle basestasjoner som vurderes utplassert innenfor gitte restriksjonssoner. Mobiloperatørene må også foreta feltstyrkeberegninger utenfor restriksjonssonene om forutsetningene over endres (for eksempel antennehøyde > 30 m).
- I. For Eggemoen er det satt et tilleggskrav innenfor en begrenset sektor (108°-118°) med et mer restriktivt feltstyrkekrav på -160 dBW/m²/MHz.



Figur 2: Illustrasjon av forutsetninger

Stasjon	Posisjon	Definert bakkenivå	Beskyttelsesområde [radius]	Restriksjonssone [sektor / radius]
Eik	58° 32' N 06° 28' Ø	215 m.o.h.	150 m	360° / 50 km
Sætra	58° 31' N 06° 32' Ø	390 m.o.h.	50 m	360° / 50 km
Nittedal*	60° 08' N 10° 48' Ø	215 m.o.h.	200 m	40°-170° / 80 km 170°-40° / 50 km
Eggemoen (Note 1)	60° 13' N 10° 17' Ø	199 m.o.h.	400 m	90°-170° / 30 km 170°-200° / 50 km 200°-315° / 100 km 315°-90° / 50 km
Fauske	67° 14' N 15° 18' Ø	170 m.o.h.	150 m	360° / 50 km

Note 1: For Eggemoen gjelder et tilleggskrav innenfor en begrenset sektor (108°-118°/120 km) med et mer restriktivt feltstyrkekrav på **-160 dBW/m²/MHz**

Tabell 3: Beskyttelse av satellittjordstasjoner. Koordinater i tabell er oppgitt med redusert oppløsning. Alle soner måles fra reell plassering av stasjon/område.

*Beskyttelseskravet for satellittjordstasjonen på Nittedal vil opphøre 1. januar 2024

5.2.3 Beskyttelse i Øst-Finnmark (Troms og Finnmark nord-øst)

Det er flere lokasjoner i Øst-Finnmark som drives av Forsvaret som har behov for beskyttelse.

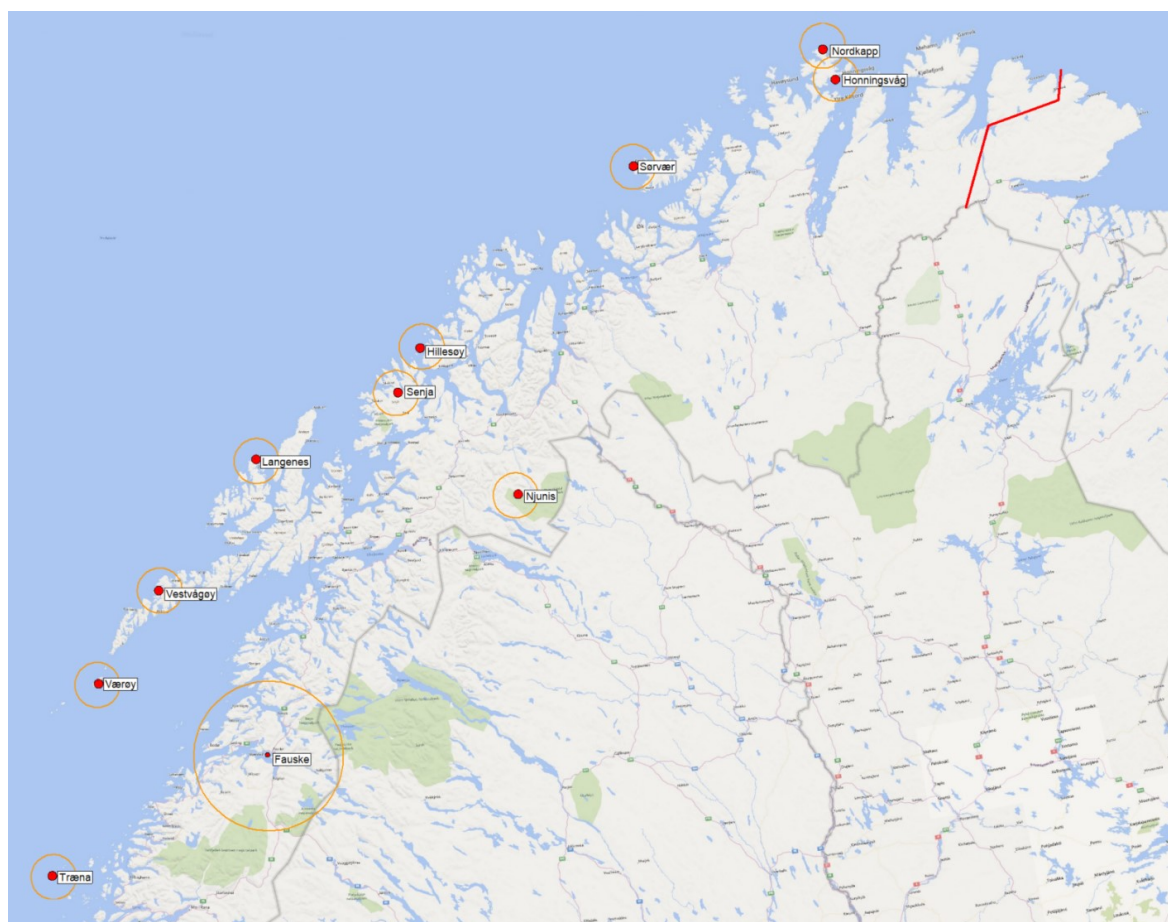
Det etableres en eksklusjonssone i kombinasjon med et feltstyrkekrav innenfor eksklusjonssonen. Foreslått eksklusjonssone ivaretar kravet om maksimal feltstyrke på $-142,6$ dBW/m²/MHz på viktige lokasjoner.

Eksklusjonssone defineres øst for linje trukket gjennom følgende punkter:

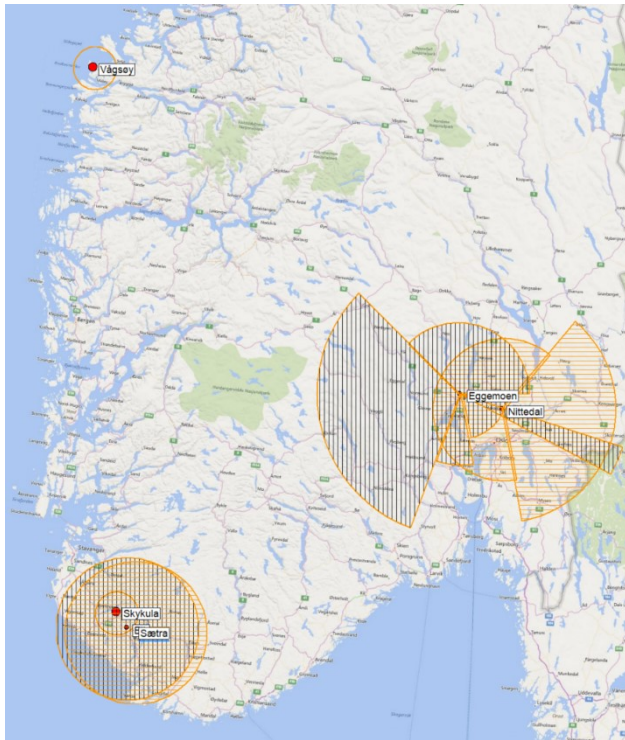
- Punkt 1: $70^{\circ}04'12.1''N$, $27^{\circ}42'45.7''\text{Ø}$
- Punkt 2: $70^{\circ}31'04.7''N$, $28^{\circ}24'30.8''\text{Ø}$
- Punkt 3: $70^{\circ}34'15.2''N$, $29^{\circ}44'01.4''\text{Ø}$
- Punkt 4: $70^{\circ}44'21.7''N$, $29^{\circ}54'51.9''\text{Ø}$

Utenfor eksklusjonssonen kan det fritt plasseres basestasjoner, men basestasjonene kan maksimalt tilføre eksklusjonssonen en feltstyrke på **31 dBW/m²/MHz**.

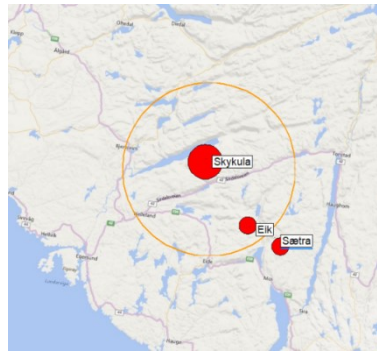
5.2.4 Soner og områder illustrert på kart



Figur 3: Illustrert beskyttelse av radarer, jordstasjon og grense i nord.



Figur 4: Illustrert beskyttelse av radar og jordstasjoner i sør.



Figur 5: Skykula, Eik og Sætra