



Nasjonal  
kommunikasjons-  
myndighet

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

**Oppdatert etter høring**

9. juni 2021

## Innholdsliste

<b>1 Om dokumentet</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Frivillig utbyggingsforpliktelse mot reduksjon i auksjonsprisen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Forutsetninger for utbyggingsforpliktelsen.....	3
2.2 Ny fase i auksjonen.....	4
2.3 Utbyggingsperiode .....	5
2.4 Kartlegging av husstander og næringsbygg som kan dekkes .....	5
2.5 Endringer i beregning av reduksjon i auksjonsprisen.....	6
2.6 Om utbyggingen .....	7
<b>3 Tilgang til 3,6 GHz-båndet for industri og andre virksomheter</b> .....	<b>7</b>
3.1 Bakgrunn .....	7
3.2 Bakgrunnen for reguleringen .....	8
3.3. Veiledning til justert regulering i spektrumstillatelsen for 3,6 GHz-båndet vedlegg 4 .....	9
<b>4 Tilrettelegging for tidlig tilgang til 3,6 GHz-båndet</b> .....	<b>15</b>
<b>5 Krav til beskyttelse av Forsvarets øvingsfelt på Rena i 2,6 GHz og 3,6 GHz</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Krav til beskyttelse av eksisterende tjenester i og rundt 3,6 GHz-båndet</b> .....	<b>18</b>
6.1 Beskyttelse av aeronautiske høydemålere .....	18
6.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner og Forsvarets radarsystemer .....	19
6.2.1 Beskyttelse radarsystemer under 3380 MHz .....	19
6.2.2 Beskyttelse av faste radarinstallasjoner under 3380 MHz .....	20
6.2.3 Beskyttelse av faste radarinstallasjoner i 3400-3600 MHz .....	21
6.2.4 Beskyttelse av satellittjordstasjoner .....	22
6.2.5 Beskyttelse i Øst-Finnmark (Troms og Finnmark nord-øst) .....	26
6.2.6 Soner og områder illustrert på kart.....	27

---

### Figurliste

Figur 1: Forsvarets øvingsfelt på Rena .....	17
Figur 2: Restriksjonssone og beskyttelsesområde .....	23
Figur 3: Illustrasjon av forutsetninger .....	25
Figur 4: Oversikt over øvingsfelt, radarer og satellittjordstasjoner .....	27
Figur 5: Illustrert beskyttelse av radarer, jordstasjon og grense i nord .....	28

Figur 6: Illustrert beskyttelse av Eggemoen og Nittedal .....	28
Figur 7: Illustrert beskyttelse av radarer og jordstasjoner i sør .....	29
Figur 8: Skykula, Eik og Sætra .....	29

## Tabeller

Tabell 1: Reduksjon i auksjonspris per frekvensblokk i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndet under utbyggingsforpliktelsen .....	4
Tabell 2: Beskyttelse av Forsvarets øvingsfelt på Rena .....	17
Tabell 3: Beskyttelse av faste radarinstallasjoner under 3380 MHz .....	20
Tabell 4: Beskyttelse av faste radarinstallasjoner i 3400-3600 MHz .....	22
Tabell 5: Beskyttelse av satellittjordstasjoner .....	26

## 1 Om dokumentet

Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) beskriver i dette dokumentet bakgrunnen for, og gir utfyllende informasjon til enkelte reguleringer i frekvenstillatelsene i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene. Reguleringene gjelder tilgang for industri og andre virksomheter, 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 dekningsforpliktelse til utbygging av raskt 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 andre virksomheter 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». Nkom gjennomførte våren 2021<sup>1</sup> en høring av den nærmere utformingen av særskilte vilkår. Dette dokumentet er en oppdatert versjon etter høringen.

## 2 Frivillig utbyggingsforpliktelse mot reduksjon i auksjonsprisen

### 2.1 Forutsetninger for utbyggingsforpliktelsen

Regjeringen har et uttalt mål om å sikre bredbåndstjenester med minst 100 Mbit/s nedlastingshastighet og minst 10 Mbit/s opplastingshastighet til alle husstander i Norge innen

<sup>1</sup> Høringen ble gjennomført fra 5. februar til 9. april 2021.

utgangen av 2025. 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. Reduksjonen i auksjonsprisen gis til vinnere som påtar seg å tilby raskt bredbånd<sup>2</sup> til husstander og næringsbygg i distriktene<sup>3</sup> som mangler et slikt tilbud i dag, og hvor Nkom vurderer at det ikke vil være tilstrekkelig markedsgrunnlag for å etablere et kommersielt tilbud.

Forpliktelsen er knyttet til bruk av frekvenser, og tjenesteleveranse skal baseres på radioaksess.

Reduksjonen i auksjonspris som vinnere i auksjonen maksimalt 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

Vilkårene for den frivillige utbyggingsforpliktelsen er beskrevet i vedlegg 1 til frekvenstillatelsene.

## 2.2 Ny fase i auksjonen

Vinnerne i auksjonen må, som en del av auksjonen, ta stilling til om de vil påta seg utbyggingsforpliktelsen basert på de krav og vilkår som fremgår av vedlegg 1 til frekvenstillatelsene. Det innføres en tredje fase i auksjonen, etter at frekvensblokkene i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene er fordelt og innplassering i båndene er bestemt, hvor vinnende budgivere må ta stilling til om de vil påta seg forpliktelsen eller ikke. Dette er nærmere beskrevet i auksjonsreglene.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Med dette menes her minimum 100 Mbit/s nedlastingshastighet og 10 Mbit/s opplastingshastighet.

<sup>3</sup> Med distriktene menes alle områder utenfor tettsteder. Tettsteder er definert av SSB; [www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft](http://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befteft) (fane «om statistikken» - definisjoner).

<sup>4</sup> Se auksjonsreglene punkt 3.4, 4.5 og 11.4.

## 2.3 Utbyggingsperiode

I høringen våren 2021 foreslo Nkom at utbyggingsperioden, hvor det gis reduksjon i auksjonsprisen for å bygge raskt bredbånd, skulle være fra 1. januar 2023 til 31. desember 2024. Nkom har mottatt en rekke høringsinnspill hvor det gis uttrykk for at perioden burde starte tidligere for å sikre at utbyggingen kan starte raskt. Det er også påpekt i flere høringsinnspill at ledetiden for å få etablert nye basestasjoner kan være lang og at utbyggingsperioden i praksis dermed kan bli for kort.

Basert på innspillene er utbyggingsperioden utvidet for å legge til rette for raskere utbygging av områder som ikke har tilbud om 100/10 Mbit/s-bredbånd i dag. Tidsperioden hvor det gis reduksjon i auksjonsprisen mot utbygging av raskt bredbånd vil starte 1. januar 2022 og vare til og med 30. juni 2025. Dette vil gjelde selv om de nye tillatelsene i 2,6 GHz-båndet ikke trer i kraft før 1. januar 2023. Innehavere i 2,6 GHz-båndet som får tillatelser fra 1. januar 2023 kan også starte utbyggingen fra 1. januar 2022, på samme vilkår som følger av tillatelsene, herunder vilkår om rapporteringsplikt.

I og med at utbyggingsperioden utvides, stilles det også krav til hyppigere rapportering underveis.

## 2.4 Kartlegging av husstander og næringsbygg som kan dekkes

Nkom har fått i oppdrag av Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) å gjennomføre en detaljert dekningsundersøkelse og kartlegge kommersiell utbygging av raskt bredbånd i distriktene. Dette skal gi grunnlag for å lage en oversikt over husstander og næringsbygg i distriktene som mangler et slikt tilbud i dag og hvor det trolig ikke vil være tilstrekkelig markedsgrunnlag for å etablere et kommersielt tilbud. Det er disse husstandene og næringsbyggene 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.

Nkom vil publisere en oversikt som viser hvilke husstander og næringsbygg som kvalifiserer til redusert auksjonspris (heretter omtalt som «Utbyggingsoversikten»). Utbyggingsoversikten vil ta utgangspunkt i hvilke husstander og næringsbygg i distriktet som ikke har tilbud om 100/10 Mbit/s-bredbåndstjeneste i henhold til Nkoms dekningskartlegging for 2021. Denne listen vil bli justert ved at husstander og næringsbygg som oppfyller ett eller flere av følgende kriterier unntas:

- Det er kartlagt at husstanden/næringsbygget er planlagt dekket basert på kommersiell utbygging.
- Husstanden/næringsbygget er inkludert i planlagt utbygging basert på offentlig støtte til bredbåndsutbygging (herunder bredbåndsstøtteordningen).

- Husstanden/næringsbygget ligger i områder hvor Nkom vurderer det som sannsynlig at et tilbud om raskt bredbånd kan etableres på kommersielt grunnlag.

Fordi utbyggingsperioden vil starte ett år tidligere enn det som var forslaget i høringen, må også kartleggingen av husstander og næringsbygg som det kan gis prisreduksjon for å dekke, skje tidligere. Nkom vil i samarbeid med eksterne konsulenter, i perioden frem mot auksjonen, gjøre analyser av hvor det er sannsynlig at tilbud om raskt bredbånd vil kunne bli etablert på kommersielt grunnlag.

Utbyggingsoversikten vil ikke være klar før auksjonen, men Nkom planlegger å publisere en foreløpig oversikt basert på hvilke husstander og næringsbygg som ikke hadde tilbud om 100/10 Mbit/s bredbånd i henhold til Nkoms dekningskartlegging for 2020<sup>5</sup> i løpet av august 2021. Oversikten vil deretter bli oppdatert med data fra dekningsundersøkelsen i 2021, informasjon om hvor det er gitt bredbåndsstøtte osv. Den oppdaterte utbyggingsoversikten vil bli publisert så raskt som mulig, og vil tidligst kunne være klar medio oktober 2021.

Utbyggingsoversikten vil deretter bli oppdatert årlig gjennom utbyggingsperioden basert på nye opplysninger om hvor det gis offentlig støtte etter bredbåndsstøtteordningen.

## **2.5 Endringer i beregning av reduksjon i auksjonsprisen**

Basert på innspill i høringen og erfaringer med oppfølging av lignende utbyggingsforpliktelser, mener Nkom at det er krevende for tillatelsesinnehavere å dokumentere hvordan investeringsbeløpet fordeler seg på de ulike kostnadselementene knyttet til passiv og aktiv infrastruktur. Det blir dermed også utfordrende for myndigheten å etterprøve. Nkom vil derfor ikke knytte rabatten til investeringskostnader, men derimot gi reduksjon i auksjonsprisen for hver husstand og/eller næringsbygg i Utbyggingsoversikten som hver tillatelsesinnehaver etablerer tilbud om raskt bredbånd til, oppad begrenset til den maksimale reduksjonen i auksjonspris hver tillatelsesinnehaver kan oppnå.

Nkom har også mottatt flere høringsinnspill om at ordningen gir risiko for at enkelte husstander eller næringsbygg kan bli stående uten tilbud om raskt bredbånd dersom tillatelsesinnehaverne selv kan avgjøre hvilke husstander og næringsbygg innenfor et område som skal få tilbud om 100/10 Mbit/s-bredbåndstjeneste. Når reduksjonen av auksjonsprisen knyttes til antall husstander og næringsbygg i Utbyggingsoversikten, mener Nkom at tillatelsesinnehaverne får et tydelig incentiv til å dekke flest mulig husstander og næringsbygg. Nkom anser at dette reduserer risikoen for at enkelte bygninger i et område blir stående igjen uten et tilbud om høyhastighetsbredbånd.

---

<sup>5</sup> Dette er tilgjengelig på <https://www.nkom.no/public/dekningskart/2020/rådata/>

## 2.6 Om utbyggingen

Innehavere som har påtatt seg forpliktelsen, får et fastsatt beløp i fratrukk i auksjonsprisen for hver bygning i Utbyggingsoversikten de tilbyr 100/10 Mbit/s bredbånd, basert på egen dekning. Uavhengig av hvor mange bygg en innehaver dekker, kan ikke det totale fratrukket i auksjonsprisen overstige den maksimale reduksjonen i auksjonsprisen som innehaver kan få basert på antall blokker vunnet i auksjonen.

Det eksakte fratrukket i auksjonsprisen som gis for hver husstand eller hvert næringsbygg som dekkes, vil bli publisert sammen med den foreløpige Utbyggingsoversikten i august 2021. Det kan bli aktuelt å differensiere rabattbeløpet mellom ulike grupper av bygninger, for eksempel på grunnlag av geografisk plassering av bygningene eller avstand til eksisterende infrastruktur.

Tillatelsesinnehavere som har påtatt seg forpliktelsen kan selv avgjøre hvilke husstander og næringsbygg i Utbyggingsoversikten de vil tilby 100/10 Mbit/s-bredbåndstjeneste. Reguleringen utelukker ikke at flere tillatelsesinnehavere får støtte til å dekke de samme bygningene, noe som kan medføre at totalt sett færre husstander/næringsbygg dekkes. Det kan imidlertid bygge opp under regjeringens mål om at forbrukere og bedrifter skal kunne velge mellom flere tilbydere av høyhastighetsbredbånd, og at ekommyndigheten skal være særlig oppmerksom på prisnivået i de delene av landet hvor det er færre tilbydere å velge mellom.<sup>6</sup>

Tillatelsesinnehaverne skal innrapportere de husstandene og næringsbyggene de velger fra Utbyggingsoversikten til Nkom underveis i utbyggingsperioden. Reduksjonen i auksjonsprisen for hver enkelt tillatelsesinnehaver beregnes med utgangspunkt i rapporteringene.

## 3 Tilgang til 3,6 GHz-båndet for industri og andre virksomheter

### 3.1 Bakgrunn

Industrien og andre virksomheter har 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 flere europeiske land, herunder industrilandet Tyskland, samt Sverige, har avsatt spektrum i 3,6 GHz-båndet, med den følge at en betydelig del av utstyrsutvikling og innovasjon i industrisektoren vil skje med støtte for dette båndet.

---

<sup>6</sup> Meld. St. 28 (2020-2021) s. 103

Nkom har gjort vurderinger av behovene til industrien og andre aktører, og mener det er gode muligheter for å finne løsninger gjennom tjenestetilbud fra mobiltildere 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 egnede 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 den forventede støtten for 3,6 GHz-båndet, for eksempel frekvensbåndet 3,8-4,2 GHz.

Tilbyderne har gitt uttrykk for at de vil prioritere industriaktører og andre virksomheter, og Nkom har lagt dette til grunn for våre vurderinger. Tilbyderne står også fritt<sup>7</sup> til å gi private eller offentlige aktører tilgang til å leie eller låne frekvensressursene. Vår vurdering er at omfanget av aktører som har behov for å etablere private 5G-nett basert på eget spektrum er relativt begrenset, og at deres krav og behov i de fleste tilfeller vil kunne imøtekommes av tilbyderne.

Det er en rekke holdepunkter for at industriaktører og andre virksomheter vil bli ivaretatt på kommersielt grunnlag uten behov for regulering. Myndigheten vil imidlertid sikre at industri og andre virksomheter som har spesielt behov for tilgang til 3,6 GHz-båndet, kan få dekket sitt behov, og har derfor bestemt at det skal innføres en regulering som sikrer industri og andre virksomheter slik tilgang.

### **3.2 Bakgrunnen for reguleringen**

I spektrumstillatelsene for 3,6 GHz-båndet vedlegg 4 har ekommyndigheten satt vilkår for innehaverne av tillatelsene, slik at disse blir pålagt å tilby spesialløsninger i form av tilpassede tjenester eller private nett, eller gjennom å tilby leie av frekvenser i 3,6 GHz-båndet.

KMD har beskrevet de overordnede rammene for tilretteleggingen slik<sup>8</sup>:

*«5G-teknologi kommer til å bli en viktig innsatsfaktor i forskjellige typer industrivirksomhet. Nå i en tidlig fase rettes mye av oppmerksomheten mot bruk av løsninger som anvender frekvenser i 3,6 GHz-båndet for slike formål. Det er viktig å legge til rette slik at industribedrifter og andre relevante næringslivsaktører i tilstrekkelig grad kan få dekket sine spesialbehov for særlig tilpassede 5G-nett og -tjenester.*

*I denne forbindelse ber vi om at det i auksjonsregelverket utformes plikter for innehavere av frekvenser i 3,6 GHz-båndet, slik at disse blir pålagt å tilby spesialløsninger i form av tilpassede tjenester eller*

<sup>7</sup> Ekommyndighetene kan nekte utlån eller utleie i tilfeller der dette vil ha konkurranseskadelig virkning.

<sup>8</sup> Brev fra KMD til Nkom 4. februar 2021



*private nett. En slik plikt baseres på rimelige anbudsforespørsler fra industriaktørene, hvor de særlige behovene beskrives, og begrenses til etablering innenfor et geografisk avgrenset område.*

*En slik plikt om å tilby tilgang til spesialløsninger suppleres med en plikt til å leie ut spektrum i 3,6 GHz-båndet, slik at det alternativt blir mulig å leie en frekvensressurs for et avgrenset geografisk område for etablering av en egen 5G-løsning.».*

På bakgrunn av KMDs fastsatte rammer, har Nkom utformet vilkårene for å gi næringsliv og virksomheter tilgang til 3,6 GHz-båndet. Vilårene er satt med hjemmel i ekomloven § 6-2 jf. § 6-3. Pliktene om å gi tilgang som pålegges innehavere av tillatelser i 3,6-GHz-båndet fremgår av vedlegg 4. Reguleringen er noe justert og mer detaljert beskrevet enn i høringsforslaget. I dette dokumentet punkt 3.3 vil Nkom gi nærmere veiledning om hvordan reguleringen er ment å forstås.

### **3.3. Veiledning til justert regulering i spektrumstillatelsen for 3,6 GHz-båndet vedlegg 4**

#### **3.3.1. Om det overordnede innholdet i plikten – vedlegg 4 punkt 1**

Pliktsubjektet vil være alle innehavere av tillatelser i 3,6 GHz-båndet.

Gruppen av rettighetssubjekter er utvidet sammenliknet med gruppen i høringsforslaget. Tilgangsreguleringen var primært ment å legge til rette for norsk industri. I høringen mottok Nkom imidlertid mange innspill fra andre enn industri- og næringslivsaktører som anfører et behov om tilgang. Nkom har vurdert at det ikke er grunn til å sette en høy inngangsterskel for hvem som i utgangspunktet omfattes av reguleringen. Utvidelsen innebærer at næringslivsaktører, som tidligere, og andre private og offentlige virksomheter i utgangspunktet kan få tilgangsrett.

Nkom har heller ikke sett grunn til å sette begrensninger for hva som i utgangspunktet kan være et «spesialbehov» eller en «spesiålløsning». Det er industrien og virksomhetene selv som har beskrevet sine behov for spesialtilpasninger og anført at behovene er «spesialbehov». Det kan for eksempel være at virksomheten har særskilte behov for at tjenesten som leveres oppfyller særlige krav til for eksempel sikkerhet, adgangskontroll, eller tjenestekvalitet. I utgangspunktet kan derfor alle individuelle mobilkommunikasjonsbehov som ikke dekkes av ordinære kommersielle tilbud være «spesialbehov».

Selv om gruppen av rettighetssubjekter utvides og grensen for «spesialbehov» er vid, så må det være en forbindelse mellom «spesialbehovet» og behovet for tilgang til nettopp 3,6 GHz-båndet. Det gjelder derfor et krav om at virksomheten må ha et behov for å bruke 3,6 GHz-båndet for å få dekket sine

spesialbehov for tilpassede 5G-nett og -tjenester via tilgangsreguleringen i vedlegg 4. Det er et rimelig krav om at behovet virksomheten har, må være forbundet med nettopp dette båndet for at virksomheter skal kunne kreve tilgang til båndet.

Som eksempel kan tilgang til nettopp 3,6 GHz-båndet være en forutsetning dersom den løsningen virksomheten trenger er avhengig av utstyr som kun har støtte for 3,6 GHz-båndet og det ikke finnes egnet utstyr med støtte for andre frekvensbånd enn 3,6 GHz-båndet. En virksomhet kan også kreve tilgang dersom bruken av 3,6 GHz-båndet vil være det klart mest gunstige båndet, eksempelvis der de totale kostnadene ved å etablere og drifte det lokale 5G-nettet med bruk av frekvenser i 3,6 GHz-båndet er betydelig lavere enn ved bruk av frekvenser i andre bånd. Virksomheten bør da for eksempel vurdere å bruke 3,8-4,2 GHz-båndet, som også skal tilrettelegges for bruk til lokale 5G-nett, og avveie vilkår og kostnader for tilgang til dette eller andre bånd opp mot tilgang via tilgangsreguleringen i vedlegg 4.

Plikten til å etablere spesialtilpassede 5G-nett -og tjenester, eller leie ut frekvenser, vil kun gjelde på et eller flere bestemte avgrensede geografiske områder hvor virksomheten foregår. En virksomhet kan følgelig be om å få tilbud om etablering eller om å leie på flere ulike lokasjoner dersom virksomheten drives fra flere bestemte geografiske områder.

Formålet med å stille dette kravet er å ha et fast avgrenset geografisk område som plikten kan knyttes til, som angir hvor virksomheten kan be om å få tilgang til å etablere 5G-nettet og -tjenestene eller hvor ressursene skal brukes. Dette gjør det mulig å vurdere forespørselen for innehaverne og til å planlegge annen frekvensbruk.

Normalt drives alle virksomheter fra et bestemt sted eller adresse, og det er på det stedet der selve aktiviteten til virksomheten foregår at virksomheten kan be om å få etablert et 5G-nett og -tjenester. Dette betyr for eksempel at en virksomhet kan be om å få etablert 5G-nett og -tjenester på et industriområde eller i en næringspark, eller be om å få leie frekvenser for bruk i et slikt område.

Den virksomheten som kan kreve tilgang må være en definert juridisk enhet slik at det er mulig å identifisere hvem som ber om tilgang og hvem som skal være avtalepart etter reguleringen i vedlegg 4. En juridisk enhet, eller en såkalt juridisk person, er ikke en fysisk person, men er et rettssubjekt som opptrer som en enhet. En juridisk enhet kan for eksempel være foretak, selskaper, industri- og næringsparker, sammenslutninger, stiftelser, foreninger, stat, kommuner og fylkeskommuner.

Det har kommet en del innspill til vilkåret om «eget bruk». I utgangspunktet er virksomhetenes bruk etter reguleringen i vedlegg 4 primært tenkt å imøtekomme det spesielle behovet den enkelte virksomheten har. Høringsforslaget var derfor at løsningene som ble etablert under

tilgangsreguleringen skulle være til eget bruk, og at andre ikke kunne gis tilgang til de løsningene som ble etablert. Bakgrunnen var vår vurdering om at en virksomhets ønske om å tilby andre tilgang eller fremleie, vil falle utenfor rammene for en virksomhets «spesialbehov» for eget 5G-nett og -tjenester eller for å etablere et eget nett med egne frekvenser i 3,6 GHz-båndet etter reguleringen i vedlegg 4.

Idet det presiseres her at en virksomhet eksempelvis kan være en industri- eller næringspark eller en sammenslutning, så vil ikke kravet til «egen bruk» hindre en slik virksomhet i å gi brukere i industri- eller næringsparken tilgang. En næringspark kan derfor be om å få etablert 5G-nett og -tjenester for hele parken, eller be om å få leie frekvenser for bruk i et slikt område så lenge næringsparken har behov for spesialtilpasset 5G-nett og -tjenester hvor tilgang til 3,6 GHz-båndet er avgjørende og vilkårene i vedlegg 4 ellers er oppfylt. Ekommyndigheten mener at dette legger til grunn den mest effektive frekvensutnyttelsen, sammenlignet med at de enkelte aktørene i en og samme industri- eller næringsparken hver for seg skulle bedt om tilgang hos én eller flere tilbydere.

Det har også kommet spørsmål om «fremleie» i høringen. Tilgangen til å få leie frekvenser i 3,6 GHz-båndet er knyttet til virksomhetens behov for å få etablert spesialtilpasset 5G-nett og -tjenester. Det synes som nevnt ikke å være noen åpenbar grunn til at en virksomhet skulle ha behov for å fremleie de frekvensene virksomheten leier av innehaver. Innehaver kan imidlertid velge å akseptere fremleie, på forespørsel fra virksomheten. Myndigheten ser derfor ikke noen grunn til å innføre verken en ubetinget rett om, eller et forbud mot, fremleie. Alle leietakere må imidlertid overholde vilkår i tillatelsen slik at ekomlovens krav om frekvenstillatelse overholdes, jf. § 6-2.

### **3.3.2. Om virksomhetens forespørsel - vedlegg 4 punkt 2**

Tilgangsplikten gjelder for alle innehavere og plikten blir derfor først aktivert når alle innehavere har fått en likelydende forespørsel fra den aktuelle virksomheten.

Virksomheten trenger ikke rette en forespørsel til alle innehavere samtidig, men dette kan være en gunstig fremgangsmåte dersom virksomheten ønsker bredest mulig tilbudsmengde å velge i, og for å ha et godt grunnlag for å vurdere om vilkår er rimelige.

Virksomheten kan velge først å rette en forespørsel til én innehaver, men denne innehaveren har ikke plikt til å levere tilbud etter reglene i vedlegg 4, før virksomheten har rettet en forespørsel til alle innehaverne, se punkt 3.3.6.

Virksomheten må be om tilbud om etablering av spesialtilpasset 5G-nett og -tjenester, og kan velge kun å be om tilbud om dette. Virksomheten kan i tillegg også be om tilbud om leie av frekvenser i 3,6 GHz-båndet. Virksomheten kan imidlertid ikke velge kun å be om tilbud om leie, under

tilgangsreguleringen i vedlegg 4. For innehaver er den primære plikten å tilby en løsning via eget nett eller å etablere et lokalt 5G-nett for virksomheten. Det er først dersom innehaveren ikke kan levere tjenesten, at innehaver i utgangspunktet kan få en plikt til å leie ut spektrum.

Virksomheten trenger ikke be om tilbud om henholdsvis tjeneste og leie i samme forespørsel, men det kan være tidsbesparende å gjøre dette samtidig der begge tilbud er ønskelig.

### **3.3.3. Om innholdet i virksomhetens forespørsel – vedlegg 4 punkt 3**

I forespørselen skal Virksomheten beskrive de spesielle og individuelle forholdene ved virksomhetens behov, og begrunne hvorfor dette må ivaretas i form av eget 5G-nett og-tjenester. Det blir stilt et slikt krav for at innehaverne skal ha et tilstrekkelig godt grunnlag til å kunne gi et tilbud om en tjenesteleveranse innenfor den fastsatte svarfristen, enten via skivedelte nett eller gjennom en spesialtilpasset løsning, herunder eventuelt frittstående 5G-nett isolert fra det offentlige nettet, som tilfredsstiller Virksomhetens behov.

Dersom virksomheten ønsker å få tilbud om utleie av frekvenser i 3,6 GHz-båndet, må virksomheten beskrive alle forhold som er relevante ved et leieforhold, for eksempel hvor bruken skal foregå, hvilken mengde spektrum det er behov for og hvor lenge virksomheten ønsker å leie spektrumet. Virksomheten kan i utgangspunktet be om å få leie hele Innehavers spektrumsmengde i hele tillatelsesperiodens varighet, men kan også be om mindre spektrumsmengde eller kortere leieperiode.

For å få tilgang til nett og tjenester basert på bruk av 3,6 GHz-båndet, eller for å kunne kreve å få leie dette båndet, må virksomheten begrunne hvorfor tilgang til nettopp 3,6 GHz-båndet er avgjørende for virksomheten. Virksomheten må også kunne sannsynliggjøre dette. Det kan bety at virksomheten kan måtte fremlegge dokumentasjon som viser hvorfor virksomheten er nødt til å bruke 3,6 GHz-båndet eller at dette båndet er mest gunstig for virksomheten. Se nærmere om dette vilkåret i punkt 3.3.1.

### **3.3.4 Om innehavers plikt til å gi tilbud ved forespørsel – vedlegg 4 punkt 4**

Innehaver har plikt til å levere rimelig tilbud om etablering av spesialtilpasset 5G-nett og -tjenester i tråd med løsningen virksomheten har beskrevet i sin forespørsel, så lenge forespørselen er rettet til samtlige innehavere i 3,6 GHz-båndet, og forespørselen er rimelig og innenfor vilkårene satt i tillatelsen til bruk av 3,6 GHz-båndet som Nkom har utstedt til innehaver.

Dersom innehaver ikke kan levere 5G-nettet og tjenestene, inntreer plikten til å gi tilbud om utleie. Utleieplikten inntreer likevel ikke dersom virksomheten ikke har rettet forespørselen om leie til samtlige innehavere i 3,6 GHz-båndet. Kravene om at samtlige innehavere skal gis adgang til å respondere på

virksomhetens forespørsler vil gi alle innehavere mulighet til å gi virksomheten tilbud og legger til rette for konkurrerende tilbud til virksomheten.

Plikten til å gi tilgang gjelder likevel ikke dersom innehaveren bruker 3,6 GHz-båndet selv, med mindre løsningen virksomheten etterspør kan sameksistere med innehavers egen bruk, for eksempel der det er minimal fare for forstyrrelser. Det kan for eksempel være en mulighet der løsningen virksomheten etterspør kun omfatter innendørs bruk hvor det ikke er risiko for at bruken av 3,6 GHz-båndet interfererer med innehaverens bruk utendørs i det aktuelle området. Der det er muligheter for sameksistens, bør innehaver kunne veilede virksomheten for å tilrettelegge for dette.

Kravene om at innehaverne skal begrunne sine vilkår er satt for at virksomhetene kan sammenholde tilbudene og vurdere om tilbudene er rimelige.

### **3.3.5. Om innehavers plikt om svar ved forespørsel – vedlegg 4 punkt 5**

I utgangspunktet har innehaver plikt til å gi tilbud innen 2 måneder. Partene kan likevel avtale en annen svarfrist. Selv om innehaver mener at det ikke foreligger en tilgangsplikt etter vedlegg 4, skal innehaver likevel svare på virksomhetenes forespørsler innen fristen og begrunne hvorfor innehaver mener det ikke foreligger tilgangsplikt.

### **3.3.6 Om virksomhetenes valg av tilbud – vedlegg 4 punkt 6**

Forpliktelsen om å gi tilgang gjelder for samtlige innehavere i 3,6 GHz-båndet, og virksomheten må derfor forespørre alle innehaverne før virksomheten kan velge tilbud. Dette gjelder både før valg av tilbud om etablering av 5G-nett og -tjenester, og før valg av tilbud om utleie. Vilkåret er satt for å legge til rette for større konkurranse enn der en virksomhet kun innhenter tilbud fra én innehaver og ikke samtlige.

Dersom virksomheten har inngått avtale med en innehaver om levering av tilpasset 5G-nett og -tjenester eller leie, kan ikke virksomheten kreve ytterligere tilgang fra andre innehavere etter reguleringen i vedlegg 4. Dette presiseres på bakgrunn av forespørsler under høringen om adgang til å kreve nett- og tjenester fra flere eller leie fra flere innehavere i samme lokale området.

Tilgangsreguleringen er ment å ivareta et behov som én av innehaverne kan dekke. Reguleringen i vedlegg 4 åpner ikke for å få etablert flere løsninger fra ulike innehavere eller leie mer spektrum i 3,6 GHz-båndet enn én innehaver har tilgang til. Virksomhetene kan imidlertid fritt inngå rene privatrettslige avtaler om tilgang i tillegg til tilgang via reguleringen i vedlegg 4.

### **3.3.7 Om virksomhetens aktivitetsplikt ved leie – vedlegg 4 punkt 7**

Frekvensbåndet 3,6 GHz er et ettertraktet frekvensbånd for tidlig tilgang til 5G, og det er viktig at ressursene tas i bruk og utnyttes på en mest mulig effektiv måte. Det er også viktig at virksomheter som har fått tilgang til ressurser ikke legger beslag på disse til fortrenghet for innehaverens egen bruk. En virksomhet bør derfor ha begynt å bruke de leide frekvensene til sitt 5G-nett i løpet av 1 år fra leieavtalen har trådt i kraft. Partene kan likevel avtale en annen frist. Dersom det foreligger særlige grunner for å utsette tidspunktet, kan virksomheten be Nkom om lengre frist for å ta ressursene i bruk.

### **3.3.8. Om prosessen – vedlegg 4 punkt 8**

Nkom mener at både virksomhetene og innehaverne er nærmest til å finne gode løsninger og rimelige vilkår. Partene kan likevel be om involvering fra Nkom underveis i prosessen.

Hver av partene kan ensidig be om involvering fra Nkom, eksempelvis for å få veiledning for å få avklart vilkår i reguleringen i vedlegg 4 i konkrete saker, eller for å få informasjon om regelverket som ellers gjelder eller få veiledning om tekniske muligheter.

Partene kan også i fellesskap be Nkom treffe en avgjørelse om hvilke vilkår som bør gjelde. Partene må da i forkant være enige om at Nkoms avgjørelse skal være den endelige gjeldende løsningen.

Nkom kan også treffe enkeltvedtak om tilgang etter vedlegg 4 dersom det skulle bli aktuelt, eksempelvis dersom bare én av partene ønsker en avklaring og partene ikke er enige om å involvere Nkom. Nkom vil da treffe en avgjørelse hvor ordinære saksbehandlings- og klagereregler etter forvaltningsloven gjelder.

### **3.3.9 Om informasjon til Nkom om tilgang og utleie – vedlegg 4 punkt 9**

Nkom ønsker å kunne ha oversikt over tilgangen som gis via reguleringen i vedlegg 4, både avtaler hvor virksomheter får etablert spesialtilpasset 5G-nett og -tjeneste, og leieavtaler. Dette er viktig for at Nkom skal kunne evaluere reguleringen og for å vurdere eventuelle justeringer i fremtiden, jf. vedlegg 4 punkt 10. Innehaverne kan derfor bli bedt om å gi informasjon om dette, jf. tillatelsen punkt 10.

### **3.3.10 Om andre særlige forhold – vedlegg 4 punkt 10**

Frekvenstillatelsen i 3,6 GHz-båndet er et enkeltvedtak som etter nærmere regler kan omgjøres. Nkom ønsker derfor å signalisere at tilgangsreguleringen kan bli justert på et senere tidspunkt dersom det er behov for det. Det vil imidlertid trolig først skje en ny vurdering etter noen år slik at myndigheten har et godt grunnlag for å vurdere eventuelle justeringer.

Det kan også bli aktuelt å justere reguleringen i vedlegg 4 dersom en viss mengde usolgt spektrum blir avsatt til bruk for private og offentlige virksomheter for etablering av 5G-nett og -tjenester.

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

I høringen beskrev Nkom ønsket om å legge til rette for at hele båndet 3400-3800 MHz så raskt som mulig tas i bruk til 5G-teknologi og -tjenester og gi nye innehavere i 3,6 GHz-båndet muligheten til å ta i bruk ressursene kort tid etter auksjonen. Alle gjeldende frekvenstillatelser i båndet 3400-3800 MHz opphører 31. desember 2022, og Nkom vil legge til rette for delt bruk i båndet frem til 31. desember 2022. Dette innebærer også at dersom eksisterende innehavere i frekvensområdet 3600-3800 MHz får endret plassering i båndet i auksjonen, vil de kunne ta i bruk frekvensene i det nye området raskt etter auksjonen.

Nkom har fått innspill i høringen som både støtter opp om at det gis tidlig tilgang til nye innehavere i 3,6 GHz-båndet, og som er kritiske til det. Nkom mener det er viktig at nye innehavere i 3,6 GHz-båndet gis tilgang til ressursene kort tid etter auksjonen for å kunne ta i bruk 5G-teknologi og -tjenester raskt. Det er begrenset bruk av nedre del av båndet i dag, og effektiv utnyttelse av ressursene tilsier at hele båndet tas i bruk til 5G allerede fra 2022. Dette vil også komme sluttbrukere til gode, herunder også industriaktører og andre private og offentlige virksomheter, som kan ha behov for rask tilgang til 3,6 GHz-båndet. Tillatelsene i dette båndet vil derfor tre i kraft 1. januar 2022. Nye innehavere som får tillatelse fra 1. januar 2022, skal betale sektoravgift for 2022.

Innehavere av nye tillatelser i 3,6 GHz-båndet må innrette frekvensbruken slik at frekvensbruken til eksisterende innehavere av tillatelsene som utløper 31. desember 2022, ikke blir forstyrret. Innehavere av tillatelser i 3,6 GHz-båndene som utløper i 2022, skal ikke betale sektoravgift for 2022.

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 Forsvarets øvingsfelt på Rena i 2,6 GHz og 3,6 GHz**

Forsvaret har behov for tilgang til frekvensressurser for taktisk øving i frekvensbånd for mobil. Nkom vil direktetildele frekvensressurser til Forsvaret i 2,6 GHz- og 3,6 GHz-båndene. Direktetildelingen vil gjelde innenfor Forsvaret sitt øvingsfelt på Rena i Åmot kommune. Topografien i området tatt i betraktning, samt reduserte effekter på Forsvarets basestasjoner, tilsier at dette må anses som lite inngripende ovenfor Innehavere av mobiltillatelser i frekvensbåndene.

Forsvarets frekvensbruk beskyttes ved at det etableres et beskyttelsesområde, som dekker øvingsfeltet, og ved at det settes en maksimal feltstyrke som basestasjoner utenfor dette området ikke skal overstige innenfor området. For å avgrense arealet hvor innehaverne må beregne feltstyrken for basestasjoner de etablerer, defineres det i tillegg en restriksjonssone<sup>9</sup>. Innehaverne må beregne feltstyrken for alle basestasjoner de etablerer innenfor restriksjonssonen. Utenfor restriksjonssonen kan innehavere etablere basestasjoner uten tilsvarende beregninger. Ved etablering av basestasjoner utenfor restriksjonssonen med andre tekniske parametere enn dem Nkom har anvendt i sine beregninger, skal Innehaver sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger feltstyrken i Nkom sine beregninger. Som et eksempel vil det si at om effekten doubles samtidig som båndbredden doubles, vil Innehaver fortsatt kunne etablere basestasjoner utenfor restriksjonssonene uten å gjøre beregninger. Alternativt kan Innehaver beregne feltstyrken for basestasjoner også plassert utenfor restriksjonssonen.

Kravet om beskyttelse gjelder for frekvensbåndene:

- 2,6 GHz-båndet:
  - FDD: 2560 - 2570 MHz og 2680 - 2690 MHz (2 x 10 MHz)
  - TDD: 2570 - 2620 MHz (50 MHz)
- 3,6 GHz-båndet:
  - 3400-3440 MHz (40 MHz)

Omfanget av restriksjonssonen som angitt i tabellen nedenfor er basert på følgende parametere:

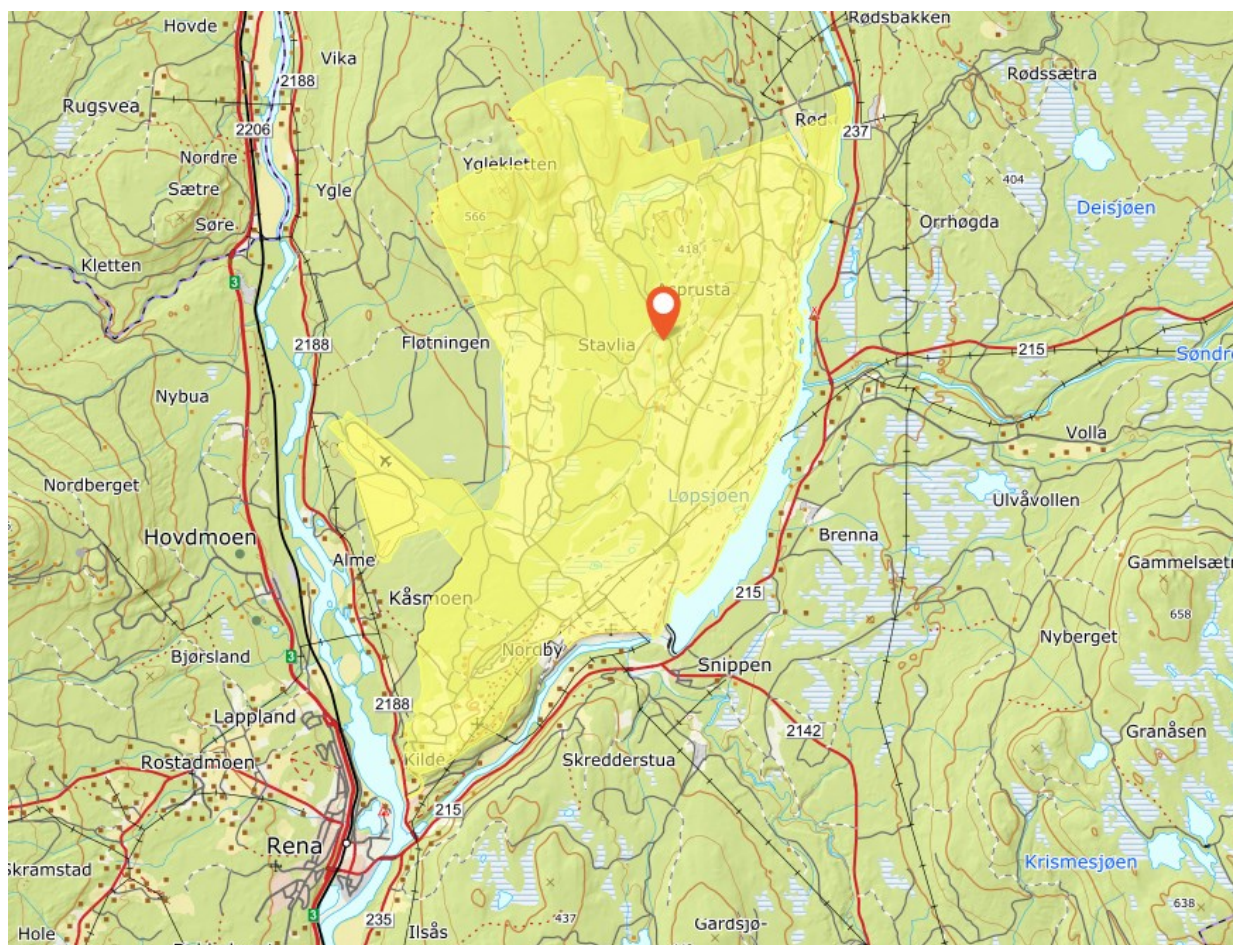
- |                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| • Sendereffekt (EIRP):                | 69 dBm (7943 W)   |
| • TX båndbredde:                      | 50 MHz            |
| • Polarisasjon:                       | Vertikal          |
| • Maks. antennehøyde for basestasjon: | 30 m over terreng |

Innehaver må påregne at Forsvarets mobilnettverk i TDD-båndene opererer som et usynkronisert nettverk. Forsvaret er ansvarlig for tilstrekkelig separasjon til innehaver i overliggende frekvensbånd i 3,6 GHz-båndet, eventuelt inngå en avtale med Innehaver.

---

<sup>9</sup> Restriksjonssone – området utenfor beskyttelsesområdet hvor Innehaver må gjennomføre beregninger av feltstyrkenivå for basestasjoner som settes opp, for å sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger det angitte feltstyrkekravet





Figur 1: Forsvarets øvingsfelt på Renne (Kilde: norgeskart.no)

Basestasjoner innenfor restriksjonssonene som opererer i frekvensbåndene tildelt Forsvaret, skal overholde kravene til maksimalt tillatt feltstyrke innenfor beskyttelsesområdet som beskrevet i tabell nedenfor, målt 10 m over bakkenivå.

Lokasjon	Posisjon	Beskyttelses- område [radius]	Restriksjonssone [sektor / radius]	Feltstyrke- krav 10 m over bakkenivå
Renne leir	61° 11.230' N 11° 25.097' Ø	3 km	0-360° / 40 km	-120 dBW/m <sup>2</sup> /MHz

Tabell 2: Beskyttelse av Forsvarets øvingsfelt på Renne

## 6 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 gjennom etablering av eksklusjonssoner, beskyttelsesområder med definerte feltstyrkebegrensninger og restriksjonssoner.

Nkom vil arbeide videre for å studere beskyttelseskravene med sikte på å redusere omfanget av disse over tid. Det kan her også være aktuelt med praktiske tester som involverer Innehavere og de aktører som skal beskyttes.

### 6.1 Beskyttelse av aeronautiske høydemålere

Internasjonale luftfartsmyndigheter sammen med RTCA<sup>10</sup>, 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. Bruken av aeronautiske høydemålere i luftfartøy spiller en viktig rolle innen luftfartssikkerhet og er spesielt viktig i sammenheng med bruken av navigasjonssystemet ILS (Instrument Landing System) for automatiske landinger av luftfartøy. Studiene viser at det er risiko for forstyrrelser av 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 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, Telia, Norsk Luftambulans og Forsvaret, for å se nærmere på hvordan 5G-basestasjoner i 3400-3800 MHz vil kunne påvirke aeronautiske høydemålere i praksis.

Så langt har det ikke vært mulig å påvise forstyrrelser på aeronautiske høydemålere fra 5G-basestasjoner som opererer i 3700-3800 MHz-båndet. Det gjenstår noe arbeid i forbindelse med de planlagte gjennomføringene av de praktiske testene før Nkom vil konkludere hvorvidt det vil være behov for å innføre beskyttelsesvilkår for å beskytte aeronautiske høydemålere, og eventuelt omfanget av disse beskyttelsestiltakene. Et mulig tiltak kan være å etablere eksklusjonssoner og/eller restriksjonssoner rundt lufthavner i Norge. Beskyttelsesbehovet vil også vurderes opp imot resultatet av internasjonalt arbeid og eventuelle føringer og anbefalinger fra internasjonale luftfartsmyndigheter.

---

<sup>10</sup> Radio Technical Commission for Aeronautics

Da det foreløpig ikke foreligger konkrete anbefalinger fra internasjonale luftfartsmyndigheter som tilsier at det bør innføres beskyttelsesvilkår, og Nkom foreløpig ikke har kunnet påvise forstyrrelser fra 5G-basestasjoner mot aeronautiske høydemålere, har ikke Nkom tatt inn beskyttelsesvilkår i utkast til tillatelse i 3,6 GHz-båndet som publiseres sammen med de endelige auksjonsreglene. Nkom vil jobbe videre med å få gjennomført planlagte tester for å sikre et godt informasjonsgrunnlag for vurderingen av behovet for å innføre beskyttelsesvilkår for å sikre sameksistens og en tilstrekkelig grad av sikkerhet for luftfartsoperasjoner som involverer bruk av aeronautiske høydemålere.

Etter dette vil Nkom vurdere om det skal stilles beskyttelsesvilkår i tillatelsene i 3,6 GHz-båndet. Dette innebærer blant annet at frekvenstillatelsen kan bli endret ved at det innføres vilkår for beskyttelse av aeronautiske tjenester og aeronautisk utstyr som opererer i frekvensområdet 4200-4400 MHz, herunder innføring av eksklusjonssoner og/eller restriksjonssoner rundt norske lufthavner, dersom det er behov for det. Eventuelle beskyttelsesvilkår vil bli fastsatt og publisert så raskt som mulig. Nkom vurderer det slik at eventuelle vilkår for beskyttelse av aeronautiske tjenester og utstyr i båndet over 3800 MHz som kan bli tatt inn i 3,6 GHz-tillatelsene, vil gjelde for en overgangsperiode frem til alternative tiltak kan iverksettes (herunder oppgradering av aeronautisk utstyr om bord i luftfartøy).

## 6.2 Beskyttelse av satellittjordstasjoner og Forsvarets 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 har behov for beskyttelse, har Nkom blant annet sett til ECC Decision (11)06<sup>11</sup> om harmoniserte tekniske vilkår for mobile kommunikasjonstjenester i 3400-3800 MHz, ECC Report 254<sup>12</sup> om spektrumsdeling i båndet 3600-3800 MHz og ECC Report 281<sup>13</sup> om tekniske vilkår for 5G i 3400-3800 MHz.

### 6.2.1 Beskyttelse radarsystemer under 3380 MHz

Båndet under 3400 MHz er internasjonalt allokeret til radar og er et viktig NATO-bånd for radarer. Nkom har i sammen med Forsvaret etablert en forståelse for at disse radarene kan operere under 3380 MHz. Dette innebærer at frekvensområdet 3380-3400 MHz fungerer som beskyttelsesbånd mellom radarer

---

<sup>11</sup> 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"

<sup>12</sup> ECC Report 254 - "Operational guidelines for spectrum sharing to support the implementation of the current ECC framework in the 3600-3800 MHz range"

<sup>13</sup> ECC Report 281 - "Analysis of the suitability of the regulatory technical conditions for 5G MFCN operation in the 3400-3800 MHz band"

og bruk i 3400-3800 MHz. Basestasjoner som opererer over 3400 MHz vil dermed kunne operere med små eller ingen begrensninger, med følgende effektbegrensninger/filterkrav direkte under 3380 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

Utstrålt effekt i frekvensbåndet 3380-3400 MHz skal ikke overstige gjeldende ECC- og EU-kommisjonsbeslutninger for utstråling utenfor tildelt frekvensblokk i 3400-3800 MHz («Baseline and transitional power limits»).

### 6.2.2 Beskyttelse av faste radarinstallasjoner under 3380 MHz

Forsvaret har også en rekke faste radarinstallasjoner under 3380 MHz, med behov for beskyttelse. Plasseringen av disse er i stor grad skjermet fra befolkningen og beskyttelsestiltakene vurderes til å ha relativt små konsekvenser. Det er i tillegg forventet at beskyttelseskravet for flere av disse radarene kan oppheves i løpet av tillatelsens varighet.

I tillegg til de nevnte effektbegrensningene som gjelder for hele landet under 3380 MHz, se 6.2.1, så etableres det en eksklusjonssone, hvor det ikke er tillatt å etablere basestasjoner, rundt radarenes lokasjon. Eksklusjonssonen kan fravikes etter avtale med Forsvaret. Eksklusjonssoner er definert i tabellen nedenfor.

Stasjon / område	Posisjon	Eksklusjonssone [radius]
Berlevåg	70° 52' N 28° 55' Ø	3000 m
Nordkapp	71° 10' N 25° 46' Ø	3000 m
Sørvær	70° 39' N 21° 58' Ø	3000 m
Hillesøy	69° 39' N 17° 58' Ø	3000 m
Langenes	69° 01' N 15° 07' Ø	3000 m
Vestvågøy	68° 13' N 13° 34' Ø	3000 m
Værøy	67° 40' N 12° 38' Ø	3000 m
Træna	66° 30' N 12° 03' Ø	3000 m
Vågsøy	62° 00' N 05° 03' Ø	3000 m
Skykula	58° 38' N 06° 19' Ø	3000 m

Tabell 3: Beskyttelse av faste radarinstallasjoner under 3380 MHz. Koordinater i tabell er oppgitt med redusert oppløsning. Alle soner måles fra reell plassering av radar (for nærmere informasjon om reell plassering av radarene, må Innehaver kontakte Forsvaret)

### 6.2.3 Beskyttelse av faste radarinstallasjoner i 3400-3600 MHz

Forsvaret har i dag tre faste radarinstallasjoner som opererer i 3400-3600 MHz, med behov for beskyttelse. Beskyttelse av disse vil ha størst påvirkning for Innehavere i 3400-3600 MHz, og en noe mindre påvirkning på Innehavere i 3600-3800 MHz. Det er kun allerede etablerte radarer i båndet 3400-3600 MHz som gis beskyttelse, og Forsvaret har ikke anledning til å etablere nye radarer i båndet. Ekommyndighetene vil jobbe aktivt for en utfasing av radarer fra dette båndet.

Radarene beskyttes ved at det etableres et beskyttelsesområde, og at det settes en maksimal feltstyrke som basestasjoner ikke skal overstige innenfor dette området. For å avgrense arealet hvor innehaverne må beregne feltstyrken for basestasjoner de etablerer, defineres det i tillegg en restriksjonssone<sup>14</sup>. Innehaverne må beregne feltstyrken for alle basestasjoner de etablerer innenfor restriksjonssonen. Utenfor restriksjonssonen kan innehavere etablere basestasjoner uten tilsvarende beregninger. Ved etablering av basestasjoner utenfor restriksjonssonen med andre tekniske parametere enn dem Nkom har anvendt i sine beregninger, skal Innehaver sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger feltstyrken i Nkom sine beregninger. Som et eksempel vil det si at om effekten dobles samtidig som båndbredden dobles, vil Innehaver fortsatt kunne etablere basestasjoner utenfor restriksjonssonene uten å gjøre beregninger. Alternativt kan Innehaver beregne feltstyrken for basestasjoner også plassert utenfor restriksjonssonen.

Basestasjoner som opererer i 3400-3600 MHz skal overholde kravene til maksimalt tillatt feltstyrke innenfor beskyttelsesområder som angitt i tabellen under, målt 15 m over bakkenivå.

For basestasjoner som opererer i båndet 3600-3800 MHz gjelder maksimalt tillatt feltstyrke i tabellen under, justert for filterkarakteristikk for basestasjonen, målt 15 m over bakkenivå.

Omfanget av restriksjonssonene som angitt i tabellen nedenfor er basert på følgende parametere:

- Sendereffekt (EIRP): 69 dBm (7943 W)
- TX båndbredde: 50 MHz
- Polarisasjon: Vertikal
- Maks. antennehøyde for basestasjon: 30 m over terreng

<sup>14</sup> Restriksjonssone – området utenfor beskyttelsesområdet hvor Innehaver må gjennomføre beregninger av feltstyrkenivå for basestasjoner som settes opp, for å sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger det angitte feltstyrkekravet

Stasjon	Posisjon	Beskyttelses- område [radius]	Restriksjonssone [sektor / radius]	Feltstyrke- krav 15 m over bakkenivå
Honningsvåg	70° 59' N 25° 53' Ø	50 m	0-360° / 50 km	-100 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Senja	69° 25' N 17° 35' Ø	50 m	0-360° / 50 km	-100 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Njunis	68° 45' N 19° 29' Ø	50 m	0-360° / 50 km	-100 dBW/m <sup>2</sup> /MHz

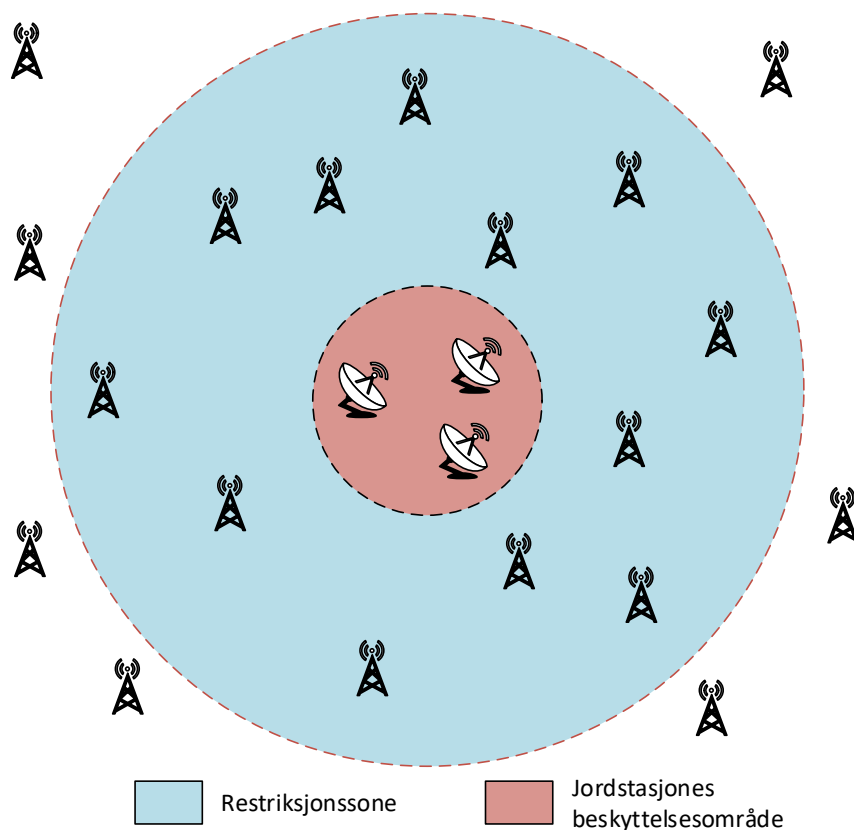
Tabell 4: Beskyttelse av faste radarinstallasjoner i 3400-3600 MHz. Koordinater i tabell er oppgitt med redusert oppløsning. Alle soner måles fra reell plassering av radarene (for nærmere informasjon om reell plassering av radarene, må Innehaver kontakte Forsvaret)

#### 6.2.4 Beskyttelse av satellittjordstasjoner

I hele båndet 3400-3800 MHz opererer det satellittjordstasjoner som har behov for beskyttelse. Satellittjordstasjoner beskyttes ved at det etableres et beskyttelsesområde, som dekker jordstasjonens område, og ved at det settes en maksimal feltstyrke som basestasjoner ikke skal overstige innenfor dette området. For å avgrense arealet hvor innehaverne må beregne feltstyrken for basestasjoner de etablerer, defineres det i tillegg en restriksjonssone<sup>15</sup>. Innehaverne må beregne feltstyrken for alle basestasjoner de etablerer innenfor restriksjonssonen. Utenfor restriksjonssonen kan innehavere etablere basestasjoner uten tilsvarende beregninger. Ved etablering av basestasjoner utenfor restriksjonssonen med andre tekniske parametere enn dem Nkom har anvendt i sine beregninger, skal Innehaver sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger feltstyrken i Nkom sine beregninger. Som et eksempel vil det si at om effekten doubles samtidig som båndbredden doubles, vil Innehaver fortsatt kunne etablere basestasjoner utenfor restriksjonssonene uten å gjøre beregninger. Alternativt kan Innehaver beregne feltstyrken for basestasjoner også plassert utenfor restriksjonssonen.

Det er kun allerede etablerte satellittjordstasjoner i båndet 3400-3800 MHz som gis beskyttelse. Nye satellittjordstasjoner eller vesentlige endringer i bruk vil derfor ikke ha krav på beskyttelse.

<sup>15</sup> Restriksjonssone – området utenfor beskyttelsesområdet hvor Innehaver må gjennomføre beregninger av feltstyrkenivå for basestasjoner som settes opp, for å sikre at feltstyrken innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger det angitte feltstyrkekravet



Figur 2: 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 i utgangspunktet satt til en feltstyrke på **-142,6 dBW/m<sup>2</sup>/MHz** (utenfor hovedloben). For Eggemoen er det satt et tilleggskrav innenfor en begrenset sektor (108°-118°) med et mer restriktivt feltstyrkekrav på **-160 dBW/m<sup>2</sup>/MHz**.

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

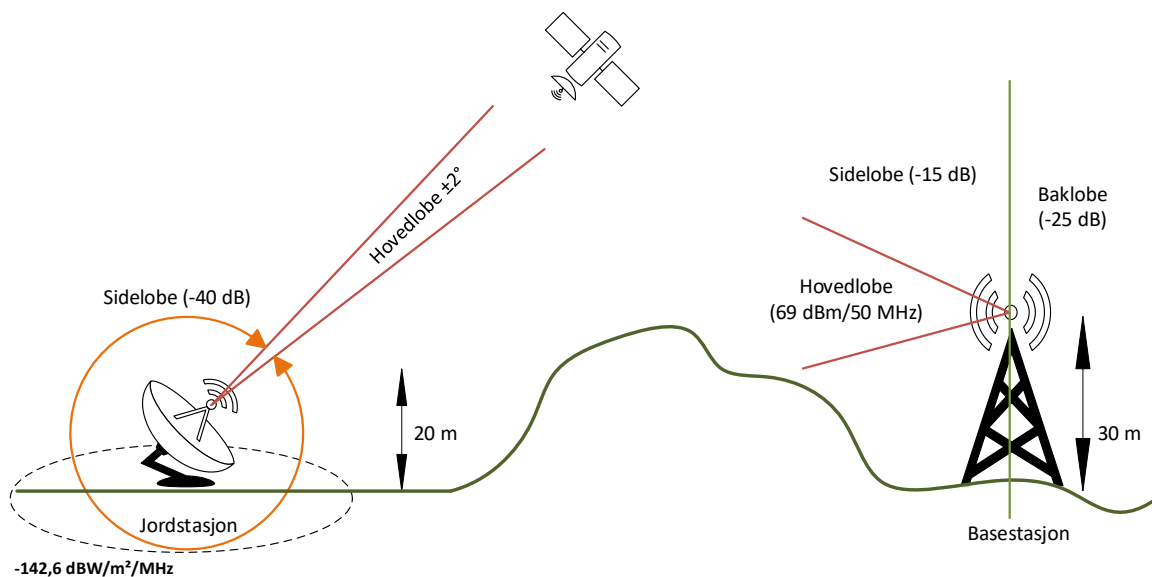
Omfanget av restriksjonssonene som angitt i tabellen nedenfor er basert på følgende parametere:

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| • Sendereffekt (EIRP):                | 69 dBm EIRP (7943 W) |
| • TX båndbredde:                      | 50 MHz               |
| • Polarisasjon:                       | Vertikal             |
| • Maks. antennehøyde for basestasjon: | 30 m over terreng    |

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 terreng høyden for den høyest plasserte antennen ved jordstasjonen.
- E. Jordstasjonens antennehøyde settes til 20 m over bakkenivå i beregningene.
- F. Maksimal feltstyrke fra en basestasjon, beregnet innenfor jordstasjonens beskyttelsesområde, skal ikke overskride  $-142,6 \text{ dBW/m}^2/\text{MHz}$ . Maksimal feltstyrke defineres mindre restriktiv i de tilfeller vurderinger tilsier at dette er mulig.
- G. Maksimal antennehøyde for basestasjoner settes i beregninger til 30 m over terreng.
- H. Innehaverne må beregne feltstyrken innenfor definerte beskyttelsesområder for jordstasjonene, for alle basestasjoner som vurderes utplassert innenfor gitte restriksjonssoner. Innehaverne må også foreta feltstyrkeberegninger utenfor restriksjonssonene om forutsetningene over endres (for eksempel antennehøyde  $> 30 \text{ m}$ ).
- I. For Eggemoen er det satt et tilleggskrav innenfor en begrenset sektor ( $108^\circ$ - $118^\circ$ ) med et mer restriktivt feltstyrkekrav på  $-160 \text{ dBW/m}^2/\text{MHz}$ .





Figur 3: Illustrasjon av forutsetninger

Basestasjoner som opererer i 3400-3800 MHz skal overholde kravene til maksimalt tillatt feltstyrke innenfor beskyttelsesområder som angitt i tabellen under, målt 20 m over bakkenivå.

Stasjon	Posisjon	Beskyttelses- område [radius]	Restriksjonssone [sektor / radius]	Feltstyrke- krav 20 m over bakkenivå
Eik	58° 32' N 06° 28' Ø	150 m	360° / 50 km	-142,6 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Sætra	58° 31' N 06° 32' Ø	50 m	360° / 50 km	-142,6 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Nittedal (Note 1)	60° 08' N 10° 48' Ø	200 m	40°-170° / 80 km 170°-40° / 50 km	-142,6 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Eggemoen	60° 13' N 10° 17' Ø	400 m	90°-108° / 30 km 118°-170° / 30 km 170°-200° / 50 km 200°-315° / 100 km 315°-90° / 50 km	-142,6 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
			108°-118° / 120 km	-160 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
Fauske	67° 14' N 15° 18' Ø	150 m	360° / 50 km	-125 dBW/m <sup>2</sup> /MHz
<b>Note 1:</b> Krav om beskyttelse for satellittjordstasjon på Nittedal opphører 1. januar 2024.				

Tabell 5: Beskyttelse av satellittjordstasjoner. Koordinater i tabell er oppgitt med redusert oppløsning. Alle soner måles fra reell plassering av stasjon/område.

Enkelte av disse 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 følgelig ikke ytterligere beskyttelse over 3800 MHz.

### 6.2.5 Beskyttelse i Øst-Finnmark (Troms og Finnmark nord-øst)

I Øst-Finnmark eksisterer det flere typer anvendelser i dag som har behov for beskyttelse, herunder radarer og satellittjordstasjoner. Per i dag har Nkom heller ikke inngått koordineringsavtaler for 3,6 GHz-båndet med Russland. Nkom har i sin vurdering bl.a. lagt vekt på å opprettholde fleksibilitet for Forsvaret i området.

Det etableres en eksklusjonssone<sup>16</sup> i kombinasjon med et feltstyrkekrav innenfor eksklusjonssonen. Foreslått eksklusjonssone ivaretar kravet om maksimal feltstyrke på  $-142,6 \text{ dBW/m}^2/\text{MHz}$  på viktige lokasjoner.

Eksklusjonssone defineres øst for linje trukket gjennom følgende punkter:

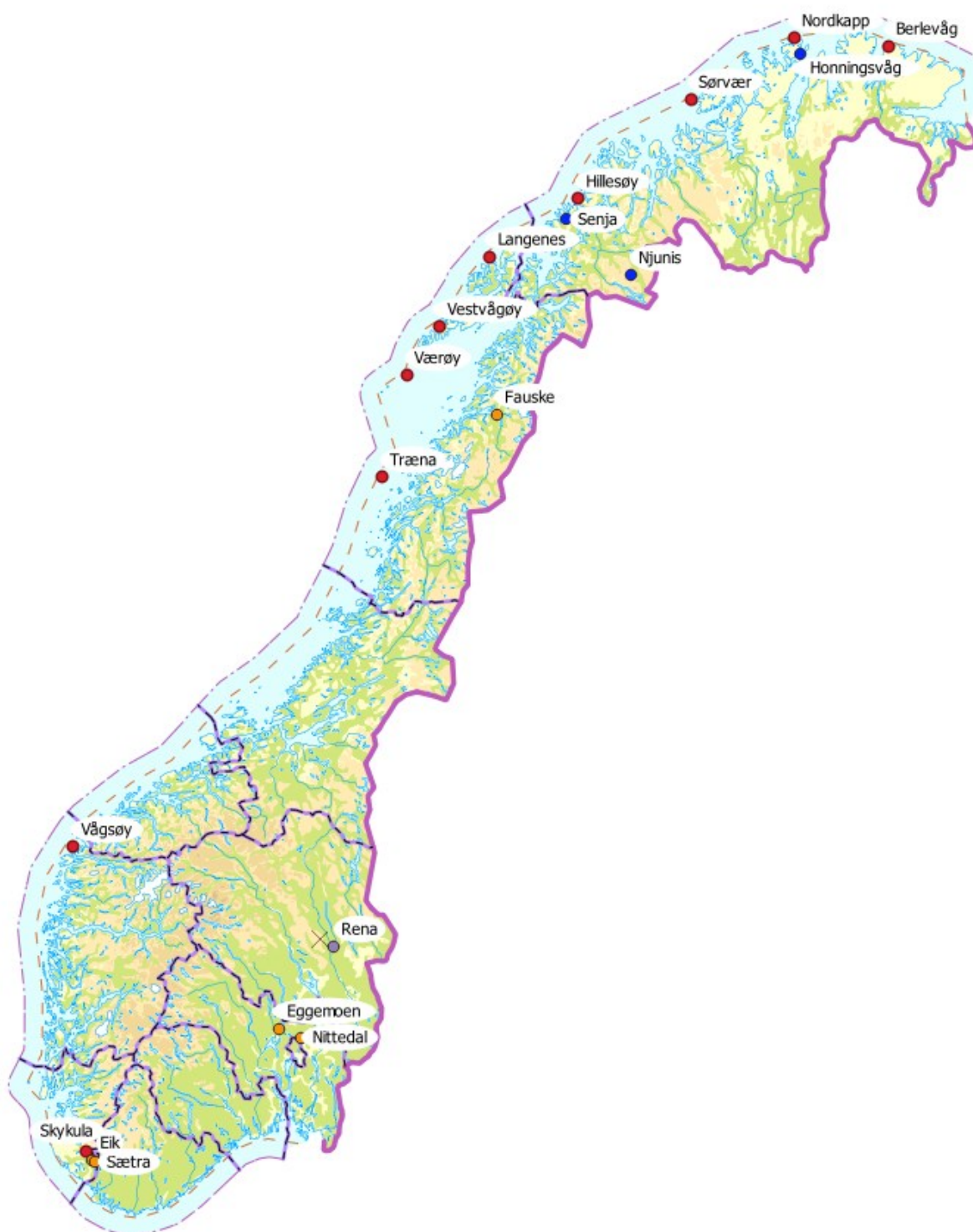
- Punkt 1:  $70^{\circ}04'12.1''\text{N}$ ,  $27^{\circ}42'45.7''\text{Ø}$
- Punkt 2:  $70^{\circ}31'04.7''\text{N}$ ,  $28^{\circ}24'30.8''\text{Ø}$
- Punkt 3:  $70^{\circ}34'15.2''\text{N}$ ,  $29^{\circ}44'01.4''\text{Ø}$
- Punkt 4:  $70^{\circ}44'21.7''\text{N}$ ,  $29^{\circ}54'51.9''\text{Ø}$

Det er ikke tillatt å etablere basestasjoner innenfor den angitte eksklusjonssonen. Utenfor eksklusjonssonen kan det plasseres basestasjoner, men basestasjonene kan maksimalt tilføre eksklusjonssonen en feltstyrke på  $31 \text{ dBW/m}^2/\text{MHz}$ , målt 10 m over bakkenivå.

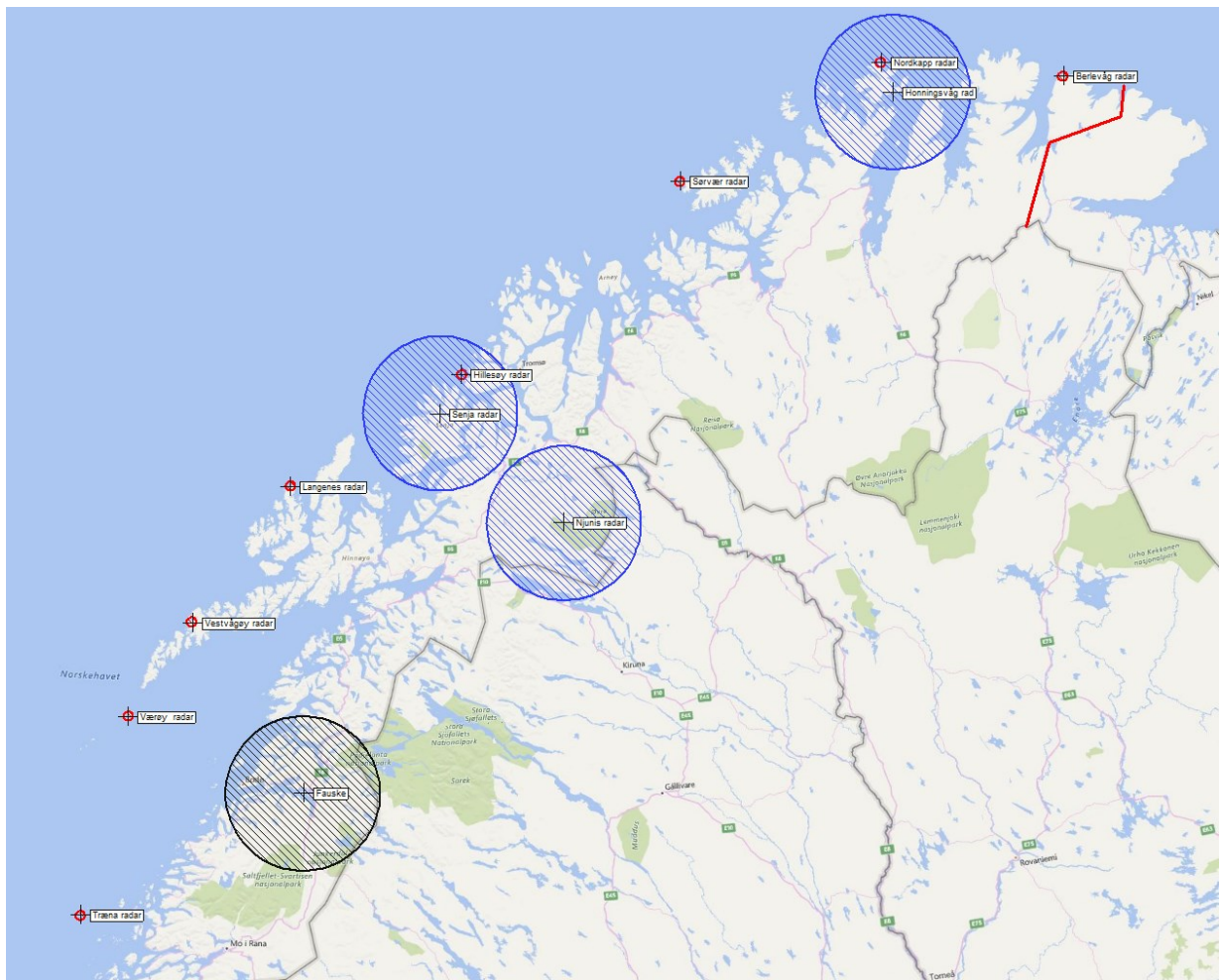
---

<sup>16</sup> Eksklusjonssone – ingen basestasjoner/utstyr kan plasseres innenfor dette området

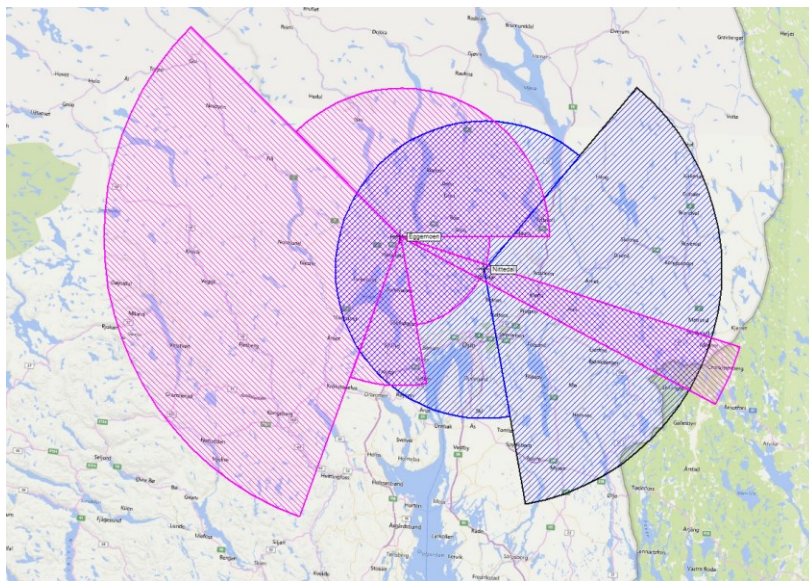
## 6.2.6 Soner og områder illustrert på kart



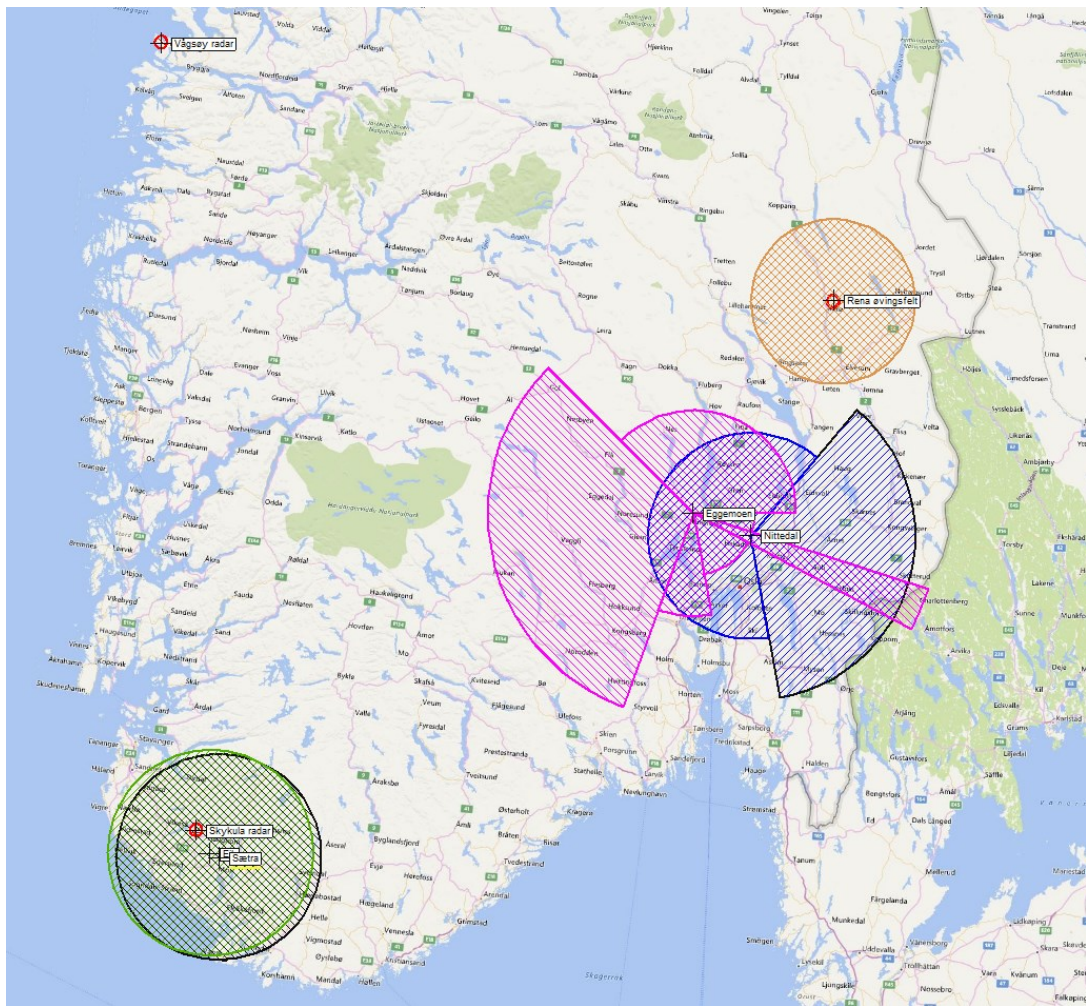
Figur 4: Oversikt over øvingsfelt, radarer og satellittjordstasjoner



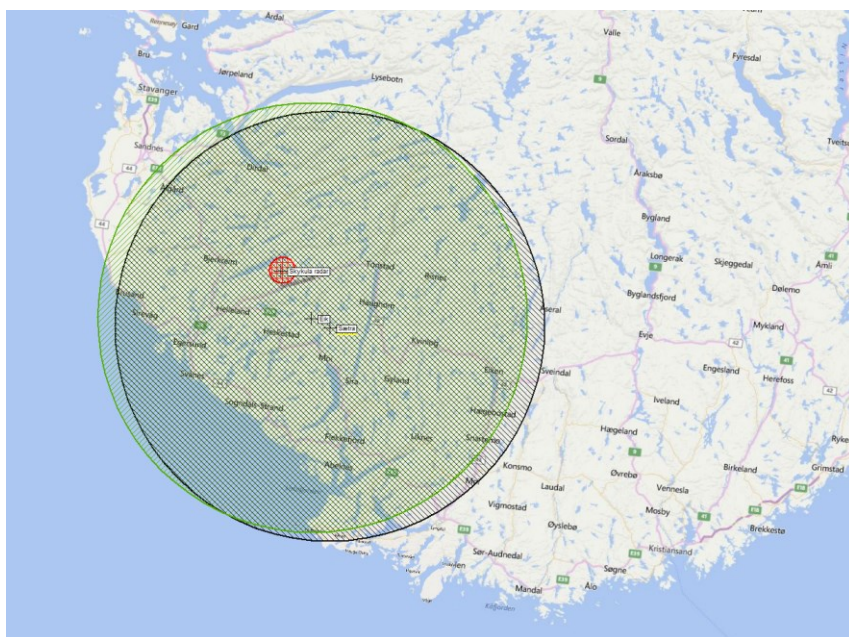
Figur 5: Illustrert beskyttelse av radarer, jordstasjon og grense i nord



Figur 6: Illustrert beskyttelse av Eggemoen og Nittedal



Figur 7: Illustrert beskyttelse av radarer og jordstasjoner i sør



Figur 8: Skykula, Eik og Sætra