



# Høringsnotat – Overordnede rammer for tildeling av 26 GHz-båndet

18. mars 2024

## Innholdsliste

<b>1 Innledning</b> .....	<b>3</b>
1.1 Om høringen.....	3
1.2 Prosessen videre .....	4
<b>2 Overordnede mål for tildelingen</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Spektrum som skal tildeles</b> .....	<b>5</b>
3.1 Samlet vurdering .....	5
3.2 Kort om båndet .....	6
<b>4 Blokkinndeling</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Frekvenstak</b> .....	<b>7</b>
5.1 Behovet for frekvenstak .....	7
5.2 Frekvenstak for 26 GHz-båndet.....	7
<b>6 Tildeling av båndet</b> .....	<b>8</b>
6.1 Tildelingsformat .....	8
6.2 Innplassering i båndet .....	8
<b>7 Vederlag for ressursene</b> .....	<b>9</b>
7.1 Om vederlaget.....	9
7.1.1 Fastsettelse av vederlag .....	9
7.1.2 Frekvensavgift .....	10
<b>8 Frekvenstillatelse og vilkår</b> .....	<b>10</b>
8.1 Generelle vilkår i tillatelsene .....	10
8.1.1 Geografisk virkeområde .....	10
8.1.2 Krav til teknologi og tjeneste.....	10
8.1.3 Varighet .....	11
8.1.4 Sektoravgift .....	11
8.1.5 Omsettelighet.....	11
8.2 Særskilte tekniske vilkår .....	11
8.2.1 Generelt.....	11
8.2.2 Synkronisering av nett.....	13

## Figurliste

Figur 1: Oversikt over 26 GHz-båndet .....	6
Figur 2: Rammestruktur DDDSU (10:2:2) .....	14

# 1 Innledning

## 1.1 Om høringen

Nasjonalt kommunikasjonsmyndighet (Nkom) legger i dette dokumentet frem overordnede rammer for tildeling av 26 GHz-båndet til offentlig høring.

Nkom la frem sin anbefaling av overordnede rammer for Digitaliserings- og forvaltningsdepartementet (DFD) i september 2023. DFD ga sin tilbakemelding til Nkom 2. februar 2024, på hvilke rammebetingelser som skal danne utgangspunkt for offentlig høring.

Nkom legger i dette dokumentet frem forslag og anbefalinger til rammeverket og inviterer alle interesserte aktører til å gi innspill til disse. Vi imøteser også innspill til eventuelle problemstillinger eller forhold som er relevante for de overordnede rammene for tildelingen, men som ikke er direkte omtalt i dokumentet.

Forslagene og anbefalingene til rammeverket er forslag til en samlet overordnet regulering hvor det er avhengigheter mellom de forskjellige hovedelementene. Det er dermed ikke gitt at deler av rammeverket kan justeres isolert uten å se på en helhetlig utforming av tildelingen.

Høringsinnspill vil bli offentliggjort på [Nkoms nettsider](#) etter at høringen er avsluttet og høringsinnspillene har blitt vurdert. Nkom ber derfor høringsinstansene om å utforme innspillene slik at de kan offentliggjøres. Dersom høringsinnspillene inneholder sensitive opplysninger, herunder forretningssensitive opplysninger, vil hele eller deler av høringsinnspillet kunne unntas offentlighet, jf. offentleglova<sup>1</sup> og forvaltningsloven<sup>2</sup>. Nkom ber om at det fremgår tydelig hva som ønskes unntatt offentlighet, og at dette begrunnes.

---

<sup>1</sup> Lov om rett til innsyn i dokument i offentlig verksemd av 19.mai 2006 nr. 16 (offentlighetslova)

<sup>2</sup> Lov om behandlingsmåten i forvaltningsaker av 10. Februar 1967 (forvaltningsloven)

Frist for å sende inn innspill til høringen er **29. april 2024**. Innspill sendes til [firmapost@nkom.no](mailto:firmapost@nkom.no) med kopi til [anja.vimme@nkom.no](mailto:anja.vimme@nkom.no), og merkes med «Høring av overordnede rammer for tildeling 26 GHz-båndet».

## 1.2 Prosessen videre

Etter at høringen av utkast til de overordnede rammene for tildelingen er gjennomført, vil Nkom jobbe videre med utformingen av de endelige overordnede rammene. De endelige overordnede rammene fastsettes så av DFD og blir deretter publisert på våre hjemmesider.

Nkom planlegger å tildele 26 GHz-båndet i løpet av tredje kvartal 2024. Hvorvidt 26 GHz-båndet kan tildeles i løpet av tredje kvartal 2024 vil være avhengig av etterspørselen, noe Nkom ber om innspill på i høringen av det overordnede rammeverket for tildelingen. Nkom planlegger å lyse ut 26 GHz-båndet i løpet av andre kvartal 2024, etter publisering av endelige overordnede rammer. Dersom det etter utlysningen av båndet viser seg å være overskuddsetterspørsmål, vil tildelingen av 26 GHz-båndet skje ved auksjon sammen med tildelingen av 1500 MHz-båndet.

## 2 Overordnede mål for tildelingen

De overordnede målene for tildelingen legger føringer for hvordan de overordnede rammene for tildelingen utformes. Tildelingen av 26 GHz-båndet skal bidra til å nå følgende overordnede mål:

- Sikre økt kapasitet i nettene
- Bærekraftig konkurranse
- Effektiv tildeling og bruk av ressursene
- Rimelig vederlag til staten for tilgang til samfunnets ressurser

Med 26 GHz-båndets store sammenhengende båndbredder, vil tildelingen av båndet bidra til å øke kapasiteten i nettene. Ettersom båndet også er identifisert som ett av tre pionerbånd for 5G, vil tildelingen av båndet også legge til rette for økt innovasjonstakt og at aktørene er bedre rustet til å kunne levere 5G-tjenester i tråd med forventninger til 5G-standarden.

Å legge til rette for bærekraftig konkurranse står sentralt i det forberedende arbeidet Nkom gjør i forbindelse med spektrumstildelinger. Ved fastsettelse av frekvenstak tar Nkom utgangspunkt i markedssituasjonen og vurderer hvordan kommende tildelinger vil kunne påvirke konkurransen og om det er grunnlag for å begrense hvor mye ressurser hver aktør skal få muligheten til å tilegne seg i det aktuelle båndet. Ved å ta i bruk frekvenstak i tildelingen av 26 GHz-båndet vil Nkom legge til rette for

at flere aktører har tilstrekkelig ressurser til produksjon av 5G-tjenester, slik at de kan utøve konkurranse i markedet.

Målet om en effektiv tildeling og utnyttelse av ressursene er et annet viktig mål som står sentralt i frekvensforvaltningen. I forbindelse med denne tildelingen ønsker Nkom å bidra til å nå dette målet ved blant annet å legge til rette for en så enkel og rask tildeling som mulig ved å gjennomføre en administrativ fordeling av spektrumet etter søknad, såfremt det ikke viser seg å være overskuddsetterspørse.

Ekkommyndigheten kan kreve betaling for å gi tilgang til begrensede ressurser i henhold til ekomloven § 12-2<sup>3</sup>. Vederlaget innkreves som ett ledd i å sikre effektiv bruk av frekvensressursene, og ved tildeling av «mobilbånd» består ofte vederlaget av årlig frekvensavgift og proveny oppnådd i en auksjon. For tildelingen av 26 GHz-båndet planlegger Nkom å gjennomføre tildelingen administrativt etter søknad, og vederlaget i denne tildelingen vil derfor være forhåndsbestemt. Dagens modell for beregning av frekvensavgifter vil gi uforholdsmessig høye avgifter, særlig sett i sammenheng med båndets egenskaper og forventede bruksområder. Ekkommyndigheten vil derfor ikke pålegge frekvensavgifter, men fastsette et vederlag for en tillatelse i 26 GHz-båndet, for å sikre staten et rimelig vederlag for tilgang til samfunnets ressurser.

## 3 Spektrum som skal tildeles

### 3.1 Samlet vurdering

For å tilrettelegge for at Europa skal kunne dra nytte av det fulle potensialet for 5G stiller EU krav til at 26 GHz-båndet skal tildeles så raskt som mulig<sup>4</sup>. Nkom har vært avventende med tildeling av 26 GHz-båndet som følge av manglende markedsetterspørse. I 2022 utredet Nkom flere frekvensbånd for å vurdere hvilke bånd som skal tildeles til mobilkommunikasjon og 5G de neste årene. I forbindelse med utredningsarbeidet gjennomførte Nkom en rekke dialogmøter med ulike aktører, hvor disse avdekket en økt interesse for spektrum i 26 GHz-båndet.

I april 2023 la vi frem våre innledende vurderinger om å tildele 26 GHz-båndet for høring. Høringsinnspill Nkom mottok fra operatørene bekreftet økt interesse og etterspørse etter frekvensressurser i disse båndene.

---

<sup>3</sup> Lov om elektronisk kommunikasjon av 4. juli 2003 nr. 85

<sup>4</sup> Europaparlaments- og rådsdirektiv (EU) 2018/1972 av 11. desember art. 54

26 GHz-båndet er det siste av de tre pionerbåndene for 5G, som skal bidra i produksjonen av 5G-tjenester og bidra til å kunne levere 5G-kapasitet og -hastigheter i henhold til forventinger og krav til 5G-standarden. Tildelingsprosesser kan være tidkrevende, og Nkom mener at det vil være riktig å tildele dette båndet nå for at spektrum i dette båndet skal være tilgjengelig for markedsaktørene når de har behov for å ta dette i bruk, og for å unngå at tilgang til frekvenser blir en begrensende faktor i den videre utviklingen av produksjonen av 5G-tjenester.

Økt interesse og etterspørsel, båndets egenskaper og økt tilgjengelighet av utstyr har stått sentralt i ekommyndighetens beslutning om å tildele dette båndet nå.

### 3.2 Kort om båndet

26 GHz-båndet (24,25-27,5 GHz) består av 3250 MHz tidsdelt (TDD) spektrum, og ble harmonisert som ett av tre pionerbånd for 5G i Europa i 2019. Båndet er organisert i 16 blokker á 200 MHz ned fra 27,5 GHz og 1 blokk á 50 MHz i bunnen (EC beslutning 2019/784).

2400 MHz (25,1-27,5 GHz) skal tildeles som nasjonale tillatelser, mens 850 MHz (24,25-25,1 GHz) reserveres til lokale tillatelser som vil tildeles etter søknad på et senere tidspunkt, utenfor rammene for tildelingen av nasjonale tillatelser i 26 GHz-båndet.

26 GHz-båndet (TDD) (24250-27500 MHz)																	
Blokk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Frekvensområde [MHz]	24250 24300	24300 24500	24500 24700	24700 24900	24900 25100	25100 25300	25300 25500	25500 25700	25700 25900	25900 26100	26100 26300	26300 26500	26500 26700	26700 26900	26900 27100	27100 27300	27300 27500
Bånd	258/n258																
Harmonisering	3250 MHz (16 blokker á 200 MHz og 1 blokk á 50 MHz)																
Dagens bruk	Spektrumstillatelser for radiolinjer																
	FSS (Earth-to-space)					EESS/SRS (space-to-Earth)											
Forslag ny bruk	Lokale mobilnett					Nasjonal spektrumstillatelser for mobilkommunikasjon											
	FSS (Earth-to-space)					EESS/SRS (space-to-Earth)											

Figur 1: Oversikt over 26 GHz-båndet

Nkom vil tildele 2400 MHz TDD spektrum som nasjonale tillatelser i 26 GHz-båndet.

## 4 Blokkinnndeling

Dagens utstyr tillater 200 MHz som minste anvendbare båndbredde og 800 MHz som største anvendbare båndbredde per carrier i dette båndet. Videre anbefaler CEPT at det tildeles 800-1000

MHz sammenhengende spektrum per operatør for å klare og levere konkurransedyktige 5G-tjenester. Innspill Nkom har mottatt fra aktørene støtter opp om anbefalingen fra CEPT.

Med hensyn til ovenstående og begrensninger som følger av det foreslåtte frekvenstaket for båndet under punkt 5.2 i kapittel 5, mener Nkom at en blokinndeling på 800 MHz vil være hensiktsmessig for 26 GHz-båndet.

26 GHz-båndet vil tildeles i blokker på 800 MHz.
--

## 5 Frekvenstak

### 5.1 Behovet for frekvenstak

Ved tildeling av frekvensressurser skal det tas hensyn til effektiv bruk av samfunnets ressurser gjennom bærekraftig konkurranse, jf. ekomloven § 6-2 første ledd. Ekomloven §§ 6-2 og 6-4 gir rettslig grunnlag for å begrense hvor stor mengde én tilbyder kan få konkurrere om å få tildelt.

Store forskjeller i netteierens frekvensbeholdning, sammen med store forskjeller i marginer og markedsandeler, kan bygge opp under, eller forsterke en aktørs markedsposisjon. Stor asymmetri i frekvensbeholdning kan dermed bidra til uønskede konkurransemessige effekter. Dersom myndigheten mener at det er risiko for at en eller flere aktører kan erverve en så stor andel av ressursene at det er uheldig for konkurransen, kan myndigheten ta i bruk ulike virkemidler for å avhjelpe denne risikoen, herunder sette begrensninger for hvor stor beholdning ressurser hver aktør kan inneha og/eller erverve, såkalt frekvenstak.

Nkom har gjennomført en vurdering av konkurransesituasjonen i markedet, og mener at det er behov for å begrense hvor mye ressurser hver aktør skal kunne tilegne seg i forbindelse med tildelingen av 26 GHz-båndet, for å legge til rette for raskere innføring av 5G og bærekraftig konkurranse. Utforming av det konkrete frekvenstaket baserer seg på en samlet vurdering hvor blant annet effektiv bruk av frekvensene, reelle frekvensbehov, tilgang til sammenlignbare frekvensressurser og markedssituasjonen er tillagt vekt.

### 5.2 Frekvenstak for 26 GHz-båndet

26 GHz-båndet er et kapasitetsbånd som ikke er substituerbart med noe annet mobilbånd, da ingen andre mobilbånd har tilsvarende egenskaper. Tidligere anbefalinger fra blant annet CEPT, peker på at mobiloperatører bør ha minst 800-1000 MHz i 26 GHz-båndet for å kunne levere ekstreme

nedlastingskapasiteter i henhold til forventningene for 5G. Dette er også signalisert som tilstrekkelig fra operatørene selv.

Nkom planlegger å sette av 850 MHz nederst i båndet for å dekke mulige behov til lokale nett. De resterende 2400 MHz vil tildeles som nasjonale spektrumstillatelser. Siden 26 GHz-båndet er utpekt som det tredje pionerbåndet for 5G, og båndet ikke er substituerbart med andre frekvensbånd, mener Nkom at det bør legges til rette for at alle de tre mobilnetteierne kan tilegne seg frekvenser i båndet. Det anbefales derfor et frekvenstak på 800 MHz i 26 GHz-båndet. Dette legger til rette for at alle tre aktører kan tilegne seg den mengden spektrum som CEPT og aktørene selv antyder at de må ha for å kunne levere tjenester av kvalitet i henhold til 5G-krav.

Nkom anbefaler at det settes et frekvenstak på 800 MHz i 26 GHz-båndet.
---

## 6 Tildeling av båndet

### 6.1 Tildelingsformat

Nkom har i løpet av de siste årene gjennomført flere høringer og en rekke aktørmøter i forbindelse med kartlegging av etterspørsel etter 26 GHz-båndet. I dialogen med markedsaktørene har Nkom registrert en økende interesse og etterspørsel etter 26 GHz-båndet, men ingenting som tyder på at det er overskuddsetterspørsel i dette båndet. Nkom planlegger derfor en administrativ tildeling av frekvensbåndet 26 GHz (25,1-27,5 GHz).

Nkom planlegger å lyse ut båndet 25,1-27,5 GHz som tre nasjonale lisenser á 800 MHz på våre hjemmesider i løpet av andre/tredje kvartal 2024, og basert på søknader Nkom mottar vil det bli gjort en endelig vurdering av hvorvidt det er overskuddsetterspørsel etter spektrum i 26 GHz-båndet. Dersom det etter utlysning av båndet viser seg å ikke være overskuddsetterspørsel, vil Nkom tildele spektrum i 26 GHz-båndet i henhold til søknadene Nkom mottar. Om det derimot skulle vise seg å være overskuddsetterspørsel, vil Nkom tildele 26 GHz-båndet ved auksjon sammen med 1500 MHz-båndet.

### 6.2 Innplassering i båndet

Med utgangspunkt i vilkår for bruk av 26 GHz-båndet, som følger av utkast til frekvenstillatelsen, mener Nkom at det ikke er store verdiforskjeller i båndet som skulle tilsi at aktørene vil ha sterke preferanser for innplassering i båndet.



I møter med markedsaktører som har uttrykt interesse for spektrum i dette båndet, har Nkom mottatt informasjon om at det likevel kan være ønskelig at det legges til rette for at aktørene kan få uttrykke sin preferanse for innplassering i båndet. Dette skyldes blant annet at det kan være noen forskjeller på utstyrstilgjengelighet som følge av at deler av øvre 26 GHz-båndet overlapper med den amerikanske båndplanen. Nkom vil derfor tilrettelegge for at det skal være mulig for operatørene å gi uttrykk for en eventuell preferanse for innplassering i båndet.

Et alternativ for å avgjøre innplassering vil være å overlate til aktørene selv å bli enige om innplassering i båndet innen en gitt tidsfrist etter at utlysingsperioden er avsluttet og blokkene på 800 MHz er tildelt. Alternativt vil Nkom gjennomføre en innplasseringsauksjon i etterkant av tildelingen.

Nkom planlegger å gjennomføre en administrativ tildeling av 26 GHz-båndet som tre nasjonale tillatelser á 800 MHz, og ber om innspill på etterspørsel. Nkom ønsker også innspill til foreslåtte alternativer for å avgjøre innplassering i båndet.

## 7 Vederlag for ressursene

### 7.1 Om vederlaget

#### 7.1.1 Fastsettelse av vederlag

Som følge av at Nkom planlegger å tildele båndet administrativt etter søknad og ikke ved auksjon, skal det fastsettes et vederlag som skal sikre staten en rimelig gjenytelse eller minimum grunnrente for tilgang til ressursene.

Det har vært en rekke tildelinger av 26 GHz i Europa og frekvensbånd med tilsvarende egenskaper i andre deler av verden. Det er knyttet stor usikkerhet til bruken av båndet, og dette er reflektert i liten eller ingen konkurranse om disse frekvensene, samt relativt lave minstepriser i andre land.

Nkom har justert for befolkningsmengde, varighet på tillatelsen og omsetning per kunde (ARPU) for å beregne den impliserte kostnaden for en frekvensblokk på 800 MHz. Gjennomsnittet for alle sammenlignbare land, ekskludert Danmark<sup>5</sup>, gir en fortolkning av verdi på i overkant av 200 MNOK. Om man utelukkende ser på europeiske tildelinger så er gjennomsnittet 116 MNOK. Nkom mener at et europeisk benchmark sannsynligvis gir et riktigere estimat på verdi for norske operatører. Med bakgrunn i dette fastsettes vederlag for 800 MHz i 26 GHz-båndet til 115 MNOK.

---

<sup>5</sup> Tildelingen i Danmark ekskluderes fra benchmark-vurderingen, da 26 GHz var en del av en kombinatorisk auksjon hvor man ikke kan observere betalingsvilligheten for hvert enkelt frekvensbånd som er inkludert i kombinasjonsbudene.

Vederlag for 1x800 MHz-blokk i 26 GHz-båndet fastsettes til 115 MNOK.

### **7.1.2 Frekvensavgift**

Årlige frekvensavgifter kan være et virkemiddel for å ivareta effektiv bruk av frekvensressurser. Dersom en tildelt tillatelse ikke er i bruk, så vil de årlige frekvensavgiftene være en løpende kostnad som skaper insentiver til enten å levere tillatelsen tilbake til myndighetene, eller selge tillatelsen i et annenhåndsmarked. Dette sikrer at ressursen kan tas i bruk og skape verdi av noen andre dersom den ikke er i bruk. Dersom det ikke er løpende kostnader knyttet til tillatelsen, så har innehaver ikke insentiver til å levere den tilbake til myndighetene. Innehaver vil imidlertid ha insentiver til å selge tillatelsen i et annenhåndsmarked. I Norge er det fullt mulig å selge tillatelser i annenhåndsmarkedet. Nkom mener at det derfor ikke er grunnlag for å bruke årlige avgifter for å sikre effektiv bruk av ressursene i 26 GHz-båndet.

Beregning av årlige frekvensavgifter er også tett knyttet opp til båndbredden tillatelsesinnehaver har fått tildelt. I tildelingen av 26 GHz-båndet skal det tildeles en båndbredde på 2400 MHz fordelt på et mindre antall aktører. Dagens beregningsgrunnlag for frekvensavgifter ville gitt uforholdsmessig høye frekvensavgifter for 26 GHz-båndet, og avgiftsnivået ville ikke være balansert opp mot båndets egenskaper og forventede bruksområder.

Det vil ikke pålegges årlige frekvensavgifter for 26 GHz-båndet.

## **8 Frekvenstillatelse og vilkår**

### **8.1 Generelle vilkår i tillatelsene**

#### **8.1.1 Geografisk virkeområde**

Tillatelsen gjelder bakkebasert frekvensbruk på norsk fastland, i de indre farvann<sup>6</sup> og ut til sjøterritoriets<sup>7</sup> yttergrense, med unntak av Svalbard, Jan Mayen og bilandene.

#### **8.1.2 Krav til teknologi og tjeneste**

Tillatelsene vil være teknologinøytrale og frekvensene skal benyttes til bakkebaserte, elektroniske kommunikasjonstjenester.

<sup>6</sup> Lov 27. juni 2003 nr. 57 om Norges territorialfarvann og tilstøtende sone § 3

<sup>7</sup> Lov 27. juni 2003 nr. 57 om Norges territorialfarvann og tilstøtende sone § 2 første ledd

Bruk av frekvenser og teknologi skal skje innenfor rammene til gjeldende ECC- og EU-beslutninger for dette båndet.

### **8.1.3 Varighet**

Ved fastsettelse av varighet på tillatelsene tas det hensyn til tilstrekkelig lang varighet for å sikre effektiv utnyttelse av frekvensene, og samtidig tilstrekkelig lang investeringshorisont for tillatelsesinnehaverne. Når det stilles vilkår om varighet i en frekvenstillatelse, påvirkes verdien av den varen som tilbys og setter rammer for hvilke investeringer som kan forsvares i forbindelse med anskaffelsen og bruken av frekvensressursen.

Ved fastsettelsen av tillatelsenes varighet har Nkom sett hen til ekomkodeksen (EECC) artikkel 49 nummer 1, hvor det anbefales en minimumsvarighet på 15 år. Nkom har også sett hen til tidligere utstedte nasjonale mobiltillatelser, hvor praksis over en lang periode har vært å sette varigheten til 20 år. Dette har også vært praksis for tildelinger i mange andre europeiske land. Etersom 26 GHz er et relativt nytt frekvensbånd for mobil, må det legges til grunn at det kreves investeringer for å ta i bruk frekvensene og at det må påregnes noe tid før frekvensene fullt ut vil kunne utnyttes effektivt. Dette taler for at man bør legge seg i øvre sjikt når det gjelder tillatelsens varighet.

Tillatelsen vil utstedes med en varighet på 20 år.
--

### **8.1.4 Sektoravgift**

Innehaver av frekvenstillatelse skal betale årlig sektoravgift til Nkom etter ekomloven § 12-1 og forskrift om sektoravgift og gebyr til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet<sup>8</sup>

### **8.1.5 Omsettelighet**

Tillatelsene vil være omsettelige innenfor rammene av ekomloven § 6-5.

## **8.2 Særskilte tekniske vilkår**

### **8.2.1 Generelt**

I 26 GHz-båndet er det flere satellittjenester som opererer og som har behov for beskyttelse. Det europeiske rammeverket legger opp til at dagens og fremtidig satellittbruk skal beskyttes, jf. ECC/DEC/(18)06 og 2019/784/EU, revidert i 2020/590/EU. Nedlinkstjenestene Earth Exploration-

<sup>8</sup> Forskrift 17. januar 2024 nr. 79 om sektoravgift og gebyr til Nasjonal kommunikasjonsmyndighet

Satellite Service (EESS) og Space Research Service (SRS) i 25,5-27 GHz setter krav til koordinering mot eksisterende og nye satellittjordstasjoner. Dette resulterer i at basestasjoner vanskelig lar seg sette opp innenfor noen hundre meter til i overkant av 20 kilometer fra jordstasjonen, avhengig av terreng, bygninger og basestasjonens utgangseffekt, antennediagram, pekevinkel og pekeretning.

I Norge finnes det konkrete planer om etablering av satellittjordstasjoner som opererer under EESS i 25,5-27 GHz på seks lokasjoner (Olavsvern, Gibostad, Bardufoss, Tromsø, Vardø og Andøya/Andenes), og Nkom legger opp til at innehavere av tillatelser i 26 GHz-båndet vil være forpliktet til å beskytte disse jordstasjonene. Ved søknader om koordinering av en ny satellittjordstasjon i båndet vil innehaver av tillatelse i denne delen av 26 GHz-båndet bli informert, og få muligheten til å uttale seg om konsekvenser for deres bruk. Nkom vil legge vekt på dokumenterbare vesentlige ulemper innehaver kan påvise ved vurderingen av samfunnsmessige konsekvenser av koordinering av ny satellittjordstasjon.

Beskyttelse av satellittjordstasjoner i båndet vil bli ivaretatt ved å etablere et beskyttelsesområde<sup>9</sup> tilsvarende jordstasjonens geografiske område, en eksklusjonssone<sup>10</sup> der etablering av basestasjoner ikke tillates, og en restriksjonssone<sup>11</sup> der det stilles krav til propagasjonstap inn mot beskyttelsesområdet.

Det er også en allokering for Fixed Satellite Service (FSS) opplink i 24,65-25,25 GHz. I og med at dette båndet er forbeholdt opplink vil det være MFCN (Mobile/Fixed Communications Networks) som kommer til å bli forstyrret fra eventuelle satellittjordstasjoner som opererer under denne tjenesten, om MFCN basestasjoner plasseres i nærheten av disse. Det er per i dag ingen etablerte FSS satellittjordstasjoner i Norge i båndet. Ved en eventuell etablering av FSS satellittjordstasjoner vil disse måtte koordineres i samråd med Nkom, hvor mulig påvirkning på MFCN på den aktuelle lokasjonen vil vurderes. Innehavere av tillatelser for MFCN i båndet vil bli informert ved mottatte søknader, og da få muligheten til å uttale seg rundt konsekvenser for dem.

Radiolinje i Norge i 24,5-26,5 GHz vil være faset ut innen 1. januar 2025, og har derfor ikke behov for beskyttelse etter dette.

---

<sup>9</sup> Beskyttelsesområde – satellittjordstasjonens geografiske område, hvor tilført støysignal på satellittmottaker ikke får overstige det definerte beskyttelseskriteriet

<sup>10</sup> Eksklusjonssone – et definert geografisk område hvor etablering av basestasjon ikke tillates

<sup>11</sup> Restriksjonssone – området utenfor beskyttelsesområdet og eksklusjonssonen hvor innehaver må gjennomføre beregninger av propagasjonstap for basestasjoner som settes opp, for å sikre at tilført støysignal på satellittmottakere innenfor beskyttelsesområdet ikke overstiger det definerte beskyttelseskriteriet

Frekvensbåndet 23,6-24 GHz er regulert for passive tjenester<sup>12</sup> i ITU-R Radio Regulations. Gjennom passive sensor-målinger i båndet hentes det ut viktig miljøinformasjon. Målingene gjøres i frekvensbånd som skaper resonans i viktige atmosfæriske molekyler, hvilket ikke kan endres på da det er fast fra naturens side. Mikrobølgesensorene er uunnværlige for observasjoner av vær og klima fra verdensrommet, og krever tilgang til ikke-kontaminerte frekvensbånd hvor hvert bånd gir viktig informasjon om spesifikke fenomen. Passive mikrobølgesensorer er spesielt følsomme og derfor ikke designet for å motstå menneskeskapt interferens produsert av aktive tjenester. En rekke av EESS (passive) sensorene som opererer i 23,6-24 GHz er en del av ulike ESA vitenskaps- og jordobservasjonsprogrammer, EU Copernicus-programmet og EUMETSAT-programmer. Det er derfor vesentlig å begrense 5G-basestasjoner/terminalers uønskede utstråling inn i disse frekvensbåndene til de nivåer som kreves for å beskytte disse EESS (passive) sensorene. Det europeiske rammeverket tar høyde for en slik beskyttelse, i form av maksimal tillatt total utstrålt effekt (TRP) i 23,6-24 GHz.

Det er satt krav for både basestasjon og terminal. Kravene er utstyrskrav tatt inn i harmoniserte ETSI/3GPP standarder. Under harmoniseringsarbeidet kom man frem til en løsning der man har et noe mer liberalt krav til utstyr som selges før 1. januar 2024, med et innskjerpet krav etter denne datoen. Dette for å legge til rette for tidlig utrulling av 5G i båndet.

Det legges i tillegg opp til en beskyttelse av Forsvarets øvingsfelt på Rena i Åmot kommune i frekvensbåndet 26,5-27,5 GHz.

Dokumentet «*Beskrivelse av særskilte tekniske vilkår for tildeling av 26 GHz-båndet*» gir flere detaljer rundt bakgrunnen for, samt utfyllende informasjon om, særskilte tekniske vilkår for tildeling av 26 GHz-båndet.

### **8.2.2 Synkronisering av nett**

26 GHz er et TDD-bånd hvor både basestasjon og håndsett sender og mottar på de samme frekvensene. Dette stiller krav til samhandling og koordinering mellom netteierne, herunder synkronisering, av nettene. Et alternativ til å synkronisere nettene, er å sette av en del av den tildelte frekvensblokken til beskyttelsesbånd og operere som usynkroniserte nett. Nkoms utgangspunkt er at bruken av beskyttelsesbånd er en lite effektiv måte å utnytte spektrumet på, og at dette bør benyttes i minst mulig grad.

Nkom vil definere et synkroniseringsregime som skal benyttes som et utgangspunkt for operatørene. Innehaverne kan avtale andre parametere for synkronisering seg imellom, men en slik avtale må

---

<sup>12</sup> Passive tjenester er tjenester som kun lytter. I ITU-R Radio Regulations beskyttes disse gjennom at all aktiv sending i de passive båndene forbyes.

godkjennes av Nkom. Nkom mener at det foreslåtte synkroniseringsregime vil legge til rette for effektiv utnyttelse av spektrumet, samt gi fleksibilitet til innehaverne.

Nkom legger opp til en rammestruktur<sup>13</sup> som tilsvarer et ned- og opplinkforhold (DL/UL) på 4:1 (DDDSU), med underbølgeavstand (*subcarrier spacing*) på 120 kHz.

Slott type	D													D													D													NR rammeformat 10.2.2													U																	
	S													U													S													U																														
NR symbol #	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
NR symboltype	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	S	S	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Tid [ms]	0-0.5													0.5-1													1-1.5													1.5-2													2-2.5																	
	Nedlink													Nedlink													Nedlink													Gap													Opplink																	

Figur 2: Rammestruktur DDDSU (10:2:2)

Denne rammen skal synkroniseres etter UTC<sup>14</sup>, og starte ved et felles referansetidspunkt. Dette forutsetter at alle innehaveres rammer og nettverk er synkroniserte. Det er også et maksimalt avvik fra UTC på  $\pm 1,5 \mu\text{s}$ , som følger av ITU-T G.8271.

Innehavere skal basere synkronisering på tidskilde(r) med forsvarlig sikkerhet og robusthet. Særlig må innehaver ta hensyn til sårbarheter som knytter seg til bruk av GNSS. Herunder skal innehavere også vurdere samarbeidsløsninger.

Innehaver av tillatelse i 26 GHz-båndet skal følge de vilkår for synkronisering som settes av Nkom, med mindre alle innehaverne i 26 GHz-båndet avtaler noe annet seg imellom og avtalen godkjennes av Nkom. Nkom foreslår en rammestruktur som tilsvarer et ned- og opplinkforhold på 4:1 (DDDSU). Nkom ber om innspill rundt valg av parametere for synkronisering.

<sup>13</sup> Anbefalt rammestruktur i henhold til ECC Recommendation (20)03

<sup>14</sup> Koordinert universaltid