



Bilag til Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs høring 2. maj - 6. juni 2023 over behov for frekvenser til individuelle virksomhedsløsninger m.v.

Kontor
Trådløs infrastruktur
Bredbånd

Dato
2. maj 2023

J.nr. 1644-4130

Baggrund

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur skal kortlægge behovet for frekvenser til individuelle virksomhedsløsninger og undersøge, i hvilket omfang frekvenser, der er egnede til formålet, kan stilles til rådighed for virksomheder og myndigheder for at fremme innovative løsninger.

Det fremgår af både initiativ 3 i teleaftalen fra december 2021 og af bekendtgørelse om det frekvenspolitiske rammemandat.

Det fremgår videre af bekendtgørelsen, at styrelsen skal deltage i arbejdet om en kommende europæisk teknisk harmonisering af 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet med fokus på anvendelse til mobile formål, herunder individuelle virksomhedsløsninger (private net).¹

Muligheder for at etablere og drive lokale, private net

Virksomheder eller myndigheder m.v. har mulighed for selv, eller fx sammen med en leverandør med ekspertise på området, at etablere lokale, private net og anvende frekvenser til det, som indgår i en frekvenstilladelse, der er udstedt til virksomheden eller myndigheden.

Hvis virksomheden eller myndigheden ønsker, at en leverandør med ekspertise på området også skal drive nettet for virksomheden eller myndigheden, kan leverandøren efter aftale med virksomheden eller myndigheden anvende frekvenser i virksomhedens eller myndighedens tilladelse til det. En leverandør kan fx være en udstyrsproducent eller en mobiloperatør.

¹ Jf. bekendtgørelse nr. 1003 af 22. juni 2022 om det frekvenspolitiske rammemandat, bilagets afsnit III, pkt. 4.3, og afsnit IV, pkt. 9, <https://www.lovtidende.dk/api/pdf/231917>. Bekendtgørelsen udstedes af klima-, energi- og forsyningsministeren og indeholder sammen med lov om radiofrekvenser, <https://www.lovtidende.dk/api/pdf/219323>, rammerne for Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs udmøntning af politisk truffne beslutninger på frekvensområdet samt de overordnede retningslinjer for styrelsens prioritering af den danske frekvensanvendelse og administration på frekvensområdet.

**Styrelsen for Dataforsyning
og Infrastruktur**

Rentemestervej 8
2400 København NV

T: 72 54 55 00
E: sdfi@sdfi.dk

www.sdfi.dk



I sådanne lokale, private net er der mulighed for at designe nettet med de kvaliteter (opetid, forsinkelse og andre kvalitetsparametre m.v.), som virksomheden eller myndigheden m.v. ønsker. Hvis det ønskes, kan virksomheden eller myndigheden m.v. i denne situation være helt uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive det lokale, private net.

De landsdækkende offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet bliver udrullet af TDC NET, TT-Netværket (Telenors og Telias fællesjede infrastrukturselskab) og Hi3G. Hvis mobiloperatørerne ønsker at tilbyde løsninger med etablering og drift af lokale, private net for interesserede virksomheder og myndigheder m.v., har mobiloperatørerne mulighed for at anvende deres egne frekvensressourcer til det.

I den situation vil en virksomhed eller myndighed som udgangspunkt ikke selv skulle stå for at etablere eller drive det lokale, private net, men vil kunne indgå en aftale med mobiloperatøren om, at mobiloperatøren gør det for virksomheden eller myndigheden.

1. Konkrete frekvenser og frekvensbånd til brug for lokale, private net

1.1 3400-3410 MHz

Frekvensplanen

Den mobile og faste anvendelse af 3400-3410 MHz er ifølge bekendtgørelse om frekvensplanen² begrænset til anvendelse til lokale, private net. Tilladelse til at anvende frekvenserne til et lokalt, privat net kan udstedes til tilladelsesindehaverens eget brug.

Lokale, private net i 3400-3410 MHz

Ved lokalt, privat net forstås et lukket net, der alene anvendes af tilladelsesindehaveren på et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har råderet over, fx gennem ejendomsret, forpagtning eller lejemål.

Ved eget brug forstås, at det lokale, private net alene må anvendes som en integreret løsning i tilladelsesindehaverens produktion, aktiviteter eller lignende. Frekvenserne i tilladelser til lokale, private net må ikke anvendes til udbud af elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester.

Formålet med begrænsningen i forhold til allokeringen af frekvenserne er at sikre, at interesserede virksomheder eller myndigheder m.v. har adgang til

² <https://sdfi.dk/Media/637973536518601653/Frekvensplan.pdf>. Den gældende frekvensplan findes i bekendtgørelse nr. 741 af 25. maj 2022 om fastlæggelse af rammerne for anvendelse og indbyrdes prioritering af de samlede radiofrekvensressourcer (frekvensplan). Udgaven af frekvensplanen, som fremgår af linket, er en gengivelse af bekendtgørelsen suppleret med en femte kolonne og ekstra bilag med uddybende oplysninger om de enkelte frekvensallokeringer.



de nødvendige frekvensressourcer til brug for at etablere lokale, private net på geografiske områder, som de råder over, hvis og når de måtte ønske det.

Lokale, private net kan etableres og drives af fx en virksomhed eller myndighed. De kan også etableres og drives på vegne af virksomheden eller myndigheden af en leverandør, fx en udstyrsproducent eller en mobiloperatør, med ekspertise på området ved at anvende de frekvenser, som indgår i en tilladelse, der er udstedt til virksomheden eller myndigheden.

Det giver mulighed for, at virksomheden eller myndigheden kan designe sit lokale net med de ønskede kvalitetsparametre, herunder opetid og forsinkelse. Virksomheden eller myndigheden kan være helt uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive nettet, hvis man ønsker det.

Der er aktuelt ikke udstedt tilladelser til at anvende frekvenserne til lokale, private net. Af forstyrrelsesmæssige årsager forventes der af hensyn til frekvensanvendelse over frekvensbåndet (offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet og -tjenester) og under frekvensbåndet (radar) at være behov for at fastsætte tekniske vilkår med begrænsninger i forhold til anvendelsen.

1.2 3,5 GHz-frekvensbåndet (3,41-3,8 GHz)

Auktionen over bl.a. 3,5 GHz-frekvensbåndet i 2021

I forbindelse med auktionen i foråret 2021 over frekvenser i 1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz- og 26 GHz-frekvensbåndene³ blev det besluttet ikke at afsætte frekvenser i 3,5 GHz-frekvensbåndet til brug for lokale, private net.

Der blev på baggrund af auktionen over frekvenserne i foråret 2021 udstedt landsdækkende tilladelser til at anvende frekvenserne til Hi3G, TDC NET og TT-Netværket (Telias og Telenors fælles infrastrukturselskab) med en varighed til 2042. De landsdækkende offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet i frekvensbåndet etableres af disse selskaber. Selskaberne kan udbyde løsninger med etablering og drift af lokale, private net, ved at afsætte frekvensressourcer til det i deres net. I den situation vil en virksomhed eller myndighed ikke selv skulle stå for at opbygge og drive det lokale, private net, men vil kunne indgå en aftale med mobiloperatøren om det.

Udlejningsforpligtelsen vedr. 3740-3800 MHz i TT-Netværkets tilladelse

I stedet for at afsætte frekvenser til brug for lokale, private net blev det besluttet, at der i en af de udstedte tilladelser, som på baggrund af auktionen blev udstedt til TT-Netværket, indgår en forpligtelse til at imødekomme

³ <https://sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/auktioner-og-udbud-for-frekvenser->



anmodninger om leje af op til 60 MHz i frekvenserne 3740-3800 MHz til interesserede, der ønsker at anvende frekvenserne til lokale, private net.⁴

Interesserede kan anmode TT-Netværket om at leje frekvenserne til at etablere et lukket net til eget brug på det geografiske område, som den pågældende råder over fx gennem ejendomsret, forpagtning eller lejemål.

Lokale, private net kan etableres og drives af lejeren ved hjælp af de lejede frekvenser. De kan også etableres og drives på vegne af virksomheden eller myndigheden af en leverandør med ekspertise på området ved hjælp af de lejede frekvenser efter aftale med lejeren. Leverandøren kan fx være en udstyrsproducent eller en mobiloperatør.

Udlejningsforpligtelsen gælder til den 31. maj 2025. TT-Netværket skal således til og med denne dato imødekomme anmodninger om at leje frekvenserne til etablering af et lokalt, privat net.

Udlejers og lejers forpligtelser, de tekniske vilkår for frekvensanvendelsen i lokale, private net samt beregningen af lejeprisen, fremgår af en standardkontrakt vedlagt som et bilag til tilladelsen. TT-Netværket skal tillade anvendelse af de ønskede frekvenser senest tre måneder efter lejeren's anmodning. Standardkontraktens bestemmelser kan fraviges, hvis det aftales mellem lejeren og TT-Netværket.

En kontrakt om leje af frekvenser i frekvensbåndet 3740-3800 MHz til lokale, private net, der indgås med TT-Netværket, vil kunne vare til den 31. maj 2041, hvor TT-Netværkets tilladelse udløber.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur fører i medfør af frekvenslovens⁵ bestemmelser tilsyn med, at TT-Netværket som tilladelsesindehaver overholder vilkåret om udlejningsforpligtelsen i selskabets tilladelse.

Først til mølle-princippet gælder i forhold til muligheden for at leje frekvenser af TT-Netværket. Det betyder, at interesserede, der er geografisk tætte naboer, må aftale indbyrdes, hvordan deres respektive lokale, private net i frekvensbåndet 3740-3800 MHz kan sameksistere teknisk. Hvis der ikke kan opnås enighed mellem de to lejere, kan den senest tilkomne lejer henvende

⁴ https://sdfi.dk/Media/637916633955778015/ttn_-_35_ghz.pdf, tilladelsens vilkår nr. 11 med bilag 1 og bilag 4

⁵ Lov om radiofrekvenser, jf. lovbekendtgørelse nr. 151 af 27. januar 2021, <https://www.lovtidende.dk/api/pdf/219323>



sig til Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, som herefter kan undersøge, om der er andre ledige frekvenser, der vil være egnede til formålet.⁶

Lokale, private net i 3740-3800 MHz i 2022

Ved udgangen af 2022 havde TT-Netværket indgået aftaler om at udleje frekvenserne 3740-3800 MHz på lokationerne Århus Havn, Københavns Lufthavn, Kastrup, og Roskilde Lufthavn.

Da rammerne for at anvende frekvenserne 3,41-3,8 GHz er fastlagt i de udstedte tilladelser til Hi3G, TDC NET og TT-Netværket, har Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur ikke inddraget disse frekvensbånd i denne høring. Styrelsen fører i medfør af frekvenslovens regler tilsyn med tilladelsesindehavernes overholdelse af tilladelsens vilkår, herunder forpligtelsen for TT-Netværket til at udleje frekvenserne 3740-3800 MHz til interesserede.

1.3 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet

Anvendelsen af 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet globalt

Frekvensbåndet 3,8-4,2 GHz anvendes ikke intensivt i Danmark, men internationalt anvendes det generelt til satellittjenester og helt eller delvist til 5G i nogle lande, fx USA og Japan. Frekvensbåndet er på samme måde som 3,5 GHz-frekvensbåndet i vid udstrækning teknisk velegnet til mobile tjenester, herunder mobilt bredbånd, og til lokale, private net. Der findes derfor udstyr, som understøtter frekvensbåndet på markedet til brug for anvendelse af frekvenserne i 5G-net.

Teknisk harmoniseringsarbejde vedr. 3,8-4,2 GHz på europæisk plan

I det internationale frekvenssamarbejde arbejdes der aktuelt på de fremtidige tekniske rammer for at anvende frekvenserne, herunder i forhold til teknisk sameksistens med offentligt tilgængelige mobilkommunikationstjenester i 3,5 GHz-frekvensbåndet og højdemålere ombord på fly, der anvender 4,2-4,4 GHz-frekvensbåndet. Konklusionerne på dette analysearbejde skal anvendes til at fastsætte tekniske rammer for at anvende frekvenserne fremadrettet og er væsentlige i forhold til at vurdere, hvor anvendeligt 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet vil være til lokale, private net.

⁶ Der findes yderligere oplysninger om adgangen til at anvende frekvenserne til lokale, private net på Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens hjemmeside: <https://sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/private-net->



Europa-Kommissionen anmodede i december 2021 CEPT om at udarbejde forslag til teknisk harmonisering af 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet⁷:

»1. Study and assess the technical feasibility of the **shared use** of the 3.8-4.2 GHz frequency band by terrestrial wireless broadband systems providing local-area (i.e. low/medium power) network connectivity. In this regard, consider sharing solutions, including innovative features, which ensure:

- i. protection and the future evolution and development of incumbent users sharing this band, in particular receiving satellite earth stations and terrestrial fixed links;
- ii. co-existence of terrestrial wireless broadband systems providing local-area network connectivity and uses operating in adjacent bands such as terrestrial systems providing wireless broadband electronic communications services in the 3.4-3.8 GHz frequency band and radio altimeters on board aircraft in the 4.2-4.4 GHz frequency band.

2. Subject to the sharing solutions and the results of Task 1, as appropriate, develop a harmonised frequency arrangement as well as the least restrictive harmonised technical conditions for the **shared** use of the 3.8-4.2 GHz frequency band by terrestrial wireless broadband systems providing local-area connectivity. These harmonised technical conditions shall avoid interference, protect relevant incumbent uses within the band and in adjacent bands, and facilitate cross-border coordination. Based on the results of sharing studies within the 3.8-4.2 GHz frequency band and co-existence studies with uses in adjacent bands, the CEPT may include, where necessary, guidance on appropriate receiver characteristics for radio equipment as part of the harmonised technical conditions or/and recommend to ETSI to consider the results of those studies when developing relevant harmonised standards.

In performing the aforementioned tasks, the CEPT shall allow to the greatest extent possible channelling arrangements and effective coordination with other existing systems and services to accommodate national circumstances and market demand, and the guidance provided by the Commission in consultation with the Radio Spectrum Committee.«

Efter Europa-Kommissionens reviderede tidsplan skal CEPT levere en endelig rapport i november 2024, hvor der er taget højde for en forudgående offentlig høring over et udkast til rapporten.

På grundlag af CEPT's arbejde skal Europa-Kommissionen udarbejde et forslag til harmoniseringsretsakt, som skal behandles i Frekvenskomitéen

⁷ "Mandate to CEPT on technical conditions regarding the shared use of the 3.8-4.2 GHz frequency band for terrestrial wireless broadband systems providing local-area network connectivity in the Union", 16 December 2021, <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/82230>



(Radio Spectrum Committee), og på den baggrund på nuværende tidspunkt forventes det, at den tekniske harmonisering af 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet vedtages af Europa-Kommissionen i løbet af 2025.

Som det fremgår af mandatet til CEPT, skal der udarbejdes forslag til teknisk harmonisering af frekvensbåndet, som giver mulighed for anvende lokale, private net med lav til mellem sendeeffekt, som beskytter den eksisterende anvendelse af frekvenserne, herunder i jordstationer til satellitmodtagning i faste satellittjenester, radiokædeforbindelser samt frekvensanvendelse i offentligt tilgængelige mobilkommunikationstjenester i 3,5 GHz-frekvensbåndet og højdemålere i 4,2-4,4 GHz-frekvensbåndet ombord på fly.

Overvejelser i Danmark vedr. anvendelse af 3,8-4,2 GHz

Der kan forventes interesse for frekvenser i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet til brug for lokale, private net, og der kan også forventes interesse for frekvenserne til brug for offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet og -tjenester.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur ønsker med denne høring gennem input fra forskellige interessenter at få klarlagt ønskerne til, hvordan frekvenserne i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet kan afsættes og administreres hensigtsmæssigt, bl.a. under hensyn til det tekniske harmoniseringsarbejde, som pågår i CEPT og Europa-Kommissionen.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur følger således det internationale harmoniseringsarbejde vedr. 3,8-4,2 GHz, der som ovenfor nævnt har tekniske karakteristika, der svarer til 3,5 GHz-frekvensbåndet, og som derfor også kan overvejes stillet til rådighed for lokale, private net.

På en workshop i maj 2021 i forbindelse med udarbejdelsen af styrelsens Frekvensstrategi 2021 gav en række deltagere fra branchen udtryk for interesse for frekvenser til lokale, private net bl.a. i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet. Der blev i den forbindelse primært givet udtryk for, at brugere skal have tilladelse til at anvende frekvenser til lokale, private net for i størst muligt omfang at være sikret forstyrrelsesfri anvendelse frem for at kunne anvende frekvenserne tilladelsesfrit.

Repræsentanter for broadcastere pegede på, at man ofte har behov for med kort varsel at producere og transmittere datatungt indhold på forskellige lokationer i hele landet og derfor vil have behov for adgang til frekvenser til lokale, private net over alt. Der blev peget på, at mobiloperatørerne ikke umiddelbart kunne opfylde dette behov, fordi de offentligt tilgængelige mobilnet er opbygget med henblik på at levere stor downloadkapacitet i stedet for stor uploadkapacitet, som er det, broadcastere efterspørger til at transmittere indhold fra de lokationer, hvor det produceres.



Repræsentanter for mobiloperatører gjorde opmærksom på, at hele frekvensbåndet 3,8-4,2 GHz ikke bør afsættes til lokale, private net, men at en sammenhængende del af frekvensbåndet bør afsættes til offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet og -tjenester, fordi der ellers er risiko for, at de værdifulde frekvensressourcer ikke vil blive anvendt effektivt. Det blev foreslået, at der om nogle år blev gjort status for anvendelsen af 3,74-3,8 GHz-frekvenserne og 26 GHz-frekvensbåndet til lokale, private net for at vurdere efterspørgslen på sådanne løsninger, og at der indtil da ikke blev udstedt tilladelser til lokale, private net i andre frekvenser.

Det blev af andre deltagere også foreslået, at der afsættes 200-400 MHz i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet til både indendørs og udendørs lokale, private net med relativt høj udstrålet effekt og båndbredde, så automatisering inden for logistik og produktion kan understøttes.

For at virksomheder og myndigheder m.v. får mulighed for selv at etablere og drive lokale, private net, er det relevant at overveje at stille yderligere frekvenser til rådighed for lokale, private net i frekvensbånd, som har de rette tekniske karakteristika, og hvor der findes eller udvikles relevant udstyr. Udstyr er tilgængeligt til brug for anvendelse af frekvenserne i 3,8-4,2 GHz til lokale, private net. Det vil være en forudsætning for anvendelsen i 3,8-4,2 GHz, at de lokale, private net kan sameksistere med anden frekvensanvendelse i frekvensbåndet og i tilgrænsende frekvensbånd, herunder mobilkommunikationstjenester i 3,5 GHz-frekvensbåndet og aeronautisk anvendelse i 4,2-4,4 GHz.

Optimalt set ville alle de forskellige behov kunne imødekommes, herunder ved at stille tilstrækkelig båndbredde til rådighed og give mulighed for at anvende forskellige synkroniseringskemaer i forhold til up- og downloadkapacitet, så frekvenserne kan skabe størst mulig værdi for de forskellige interessenter og anvendes så effektivt som muligt.

Men det vil forventes i praksis at være nødvendigt at afveje en række af forskellige behov og interesser, som ikke nødvendigvis alle kan imødekommes i én samlet løsning. Virksomheder og myndigheder m.v. kan ønske at etablere lokale, private net på deres egne lokationer. Broadcastere og lignende interessenter kan ønske, at der kan etableres lokale, private net i hele landet, ofte med kort varsel og af kortere varighed, til brug for produktion og transmission af indhold. Mobiloperatører kan ønske, at frekvensressourcer også stilles til rådighed for udbud af offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet og -tjenester. Derudover er der eksisterende frekvensanvendelse i frekvensbåndet og i nabofrekvensbånd, som også skal tages i betragtning.



Aktuelle muligheder for at få tilladelse til at anvende 3,8-4,2 GHz

Aktuelt er det på grund af den kommende tekniske harmonisering fra EU i medfør af bekendtgørelse om tilladelser til at anvende radiofrekvenser⁸ muligt at få udstedt tilladelse i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet med en tidsmæssigt begrænset varighed til den 31. december 2023. Denne dato forventer Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur ved en kommende revision af bekendtgørelsen at foreslå udskudt til 2025 som følge af den ovenfor beskrevne tidsplan for arbejdet med teknisk harmonisering i CEPT og Frekvenskomiteen.⁹

1.4 26 GHz-frekvensbåndet

Auktionen over bl.a. 26 GHz-frekvensbåndet i 2021

I forbindelse med auktionen i foråret 2021 over frekvenser i 1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz- og 26 GHz-frekvensbåndene¹⁰ blev det besluttet som et supplement til frekvenserne underlagt en udlejningsforpligtelse i 3,5 GHz-frekvensbåndet at afsætte sammenhængende 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet (24,25-24,65 GHz) til brug for lokale, private net.

Der er flere frekvenser til rådighed i 26 GHz-frekvensbåndet end fx i 3,5 GHz-frekvensbåndet, men rækkevidden af frekvenserne i 26 GHz-frekvensbåndet er kortere og kræver ubrudt sigte.

Frekvensplanen

Den mobile og faste anvendelse af 24,25-24,65 GHz er ifølge bekendtgørelse om frekvensplanen¹¹ begrænset til anvendelse til lokale, private net. Tilladelse til at anvende frekvenserne til et lokalt, privat net kan udstedes til tilladelsesindehaverens eget brug.¹²

Lokale, private net i 26 GHz

Ved lokalt, privat net forstås et lukket net, der alene anvendes af tilladelsesindehaveren på et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har råderet over, fx gennem ejendomsret, forpagtning eller lejemål.

⁸ Bekendtgørelse nr. 281 af 9. marts 2023 om tilladelser til at anvende radiofrekvenser, <https://www.lovtidende.dk/api/pdf/235126>

⁹ Aktuelt er et udkast til bekendtgørelse om tilladelser til at anvende radiofrekvenser i høring, hvor den tidsmæssige begrænsning af tilladelser i frekvensbåndet foreslås forlænget til den 31. maj 2025. Se nærmere om denne høring her: <https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/67373>

¹⁰ <https://sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/auktioner-og-udbud-for-frekvenser->

¹¹ <https://sdfi.dk/Media/637973536518601653/Frekvensplan.pdf>. Den gældende frekvensplan findes i bekendtgørelse nr. 741 af 25. maj 2022 om fastlæggelse af rammerne for anvendelse og indbyrdes prioritering af de samlede radiofrekvensressourcer (frekvensplan). Udgaven af frekvensplanen, som fremgår af linket overfor, er en gengivelse af bekendtgørelsen suppleret med en femte kolonne og ekstra bilag med uddybende oplysninger om de enkelte frekvensallokeringer.

¹² Der findes yderligere oplysninger om adgangen til at anvende frekvenserne til lokale, private net på Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs hjemmeside: <https://sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/private-net->



Ved eget brug forstås, at det lokale, private net alene må anvendes som en integreret løsning i tilladelsesindehaverens produktion, aktiviteter eller lignende.

Frekvenserne i tilladelser til lokale, private net må ikke anvendes til udbud af elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester.

Formålet med begrænsningen i forhold til allokeringen af frekvenserne er at sikre, at interesserede virksomheder eller myndigheder m.v. har adgang til de nødvendige frekvensressourcer til brug for at etablere lokale, private net på geografiske områder, som de råder over, hvis og når de måtte ønske det.

Lokale, private net kan etableres og drives af fx en virksomhed eller myndighed. De kan også etableres og drives på vegne af virksomheden eller myndigheden af en leverandør, fx en udstyrsproducent eller en mobiloperatør, med ekspertise på området ved at anvende de frekvenser, som indgår i en tilladelse, der er udstedt til virksomheden eller myndigheden.

Det giver mulighed for, at virksomheden eller myndigheden kan designe sit lokale net med de ønskede kvalitetsparametre, herunder opetid og forsinkelse. Virksomheden eller myndigheden kan være helt uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive nettet, hvis man ønsker det.

Der findes efter Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering endnu ikke almindeligt tilgængeligt udstyr på markedet, der kan benytte disse frekvenser til brug for lokale, private net. Det betyder, at det sandsynligvis i realiteten ikke vil være muligt at etablere lokale, private 5G-net i 26 GHz-frekvensbåndet i den nærmeste fremtid.

Der er aktuelt ikke udstedt tilladelser til at anvende frekvenserne til lokale, private net i 26 GHz-frekvensbåndet.

2. Koder og telefonnumre til brug for lokale, private net

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur administrerer den samlede danske nummerplan, hvilket bl.a. omfatter disponering, tildeling, tilbagelevering, ændring og inddragelse af numre, nummerserier, koder og adresser. Disponering af de danske nummerressourcer følger principperne i ITU's anbefalinger på nummerområdet.

Styrelsen kan i medfør af telelovens § 24, stk. 1,¹³ tildele nummerressourcer til enhver, der udbyder elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester, og som

¹³ Lov om elektroniske kommunikationsnet og -tjenester, jf. lovbekendtgørelse nr. 955 af 17. juni 2022, <https://www.lovtidende.dk/api/pdf/230662>



anmoder om at få nummerressourcer tildelt. Virksomheder eller myndigheder m.v. med lukkede net, som alene tilvejebringer infrastruktur til eget brug, er ikke omfattet af udbyderbegrebet i teleloven.

Det fremgår af nummerbekendtgørelsens § 2, stk. 1,¹⁴ at bekendtgørelsen ikke finder anvendelse på nummerering og adressering i lukkede net, der anvender egne nummerplaner. Det fremgår videre af bekendtgørelsens § 4, stk. 1, at numre, nummerserier, koder eller adresser ikke tildeles til bl.a. lukkede net etableret direkte af en eller flere slutbrugere til eget brug.

Anvendelsen af 3400-3410 MHz og 26 GHz-båndet er begrænset til anvendelse til lokale, private net. Tilladelse til at anvende frekvenserne til et lokalt, privat net kan udstedes til tilladelsesindehaverens eget brug, og de må ikke anvendes til udbud af elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester. Der kan derfor i disse tilfælde, eller i øvrige tilfælde, hvor en virksomhed tilvejebringer netinfrastruktur til eget brug, ikke tildeles koder og telefonnumre, da virksomhederne i den forbindelse ikke er omfattet af udbyderbegrebet i teleloven.

MCC- og MNC-koder samt MSIN- og IMSI-numre

MNC-koder (Mobile Network Code) anvendes til at identificere det mobilkommunikationsnet, hvor en mobilenhed er hjemmehørende. MNC udgør et af tre elementer i et IMSI-nummer (International Mobile Subscriber Identity). IMSI-nummeret anvendes til at identificere mobilabonnenten i et net. De to andre elementer, som udgør IMSI-nummeret, er en MCC-kode (Mobile Country Code) og et MSIN-nummer (Mobile Subscription Identification Number).

IMSI-nummeret består således af tre elementer, der tilsammen må udgøre maksimalt 15 cifre:

<i>Mobile Country Code (MCC)</i> (3 cifre)	<i>Mobile Network Code (MNC)</i> (2-3 cifre)	<i>Mobile Subscriber Identification Number (MSIN)</i> (max. 10 cifre)
---	---	--

Benytter et lokalt, privat net normale mobiltelefoner, kan disse mobiltelefoner kun forbindes til det lokale, private net, hvis mobiltelefonerne genkender nettets udsendte MNC-kode. Benytter et lokalt, privat net modificerede mobiltelefoner, vil der ikke være nogen kobling til en bestemt MNC-kode, og i en sådan situation kan det lokale, private net drives uden MNC-kode.

MCC-koder administreres af ITU. De tre cifre i Danmarks MCC-kode er 2 for Europa og 38 for Danmark. Administration af MNC-koder er udlagt til de enkelte

¹⁴ Bekendtgørelse nr. 1883 af 7. december 2020 om den samlede danske nummerplan, <https://www.lov-tidende.dk/api/pdf/218115>



landes myndigheder og består i Danmark af 2 cifre (01-99). Det betyder, at Danmark på nuværende tidspunkt disponerer over 99 MNC-koder, hvoraf der aktuelt er tildelt 26 til udbydere af elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester.

MSIN-numre tildeles af udbydere.

Internationalt er MCC-kode 999 af ITU afsat til brug i lokale, private net, der har behov for at anvende MNC-koder til identifikation af nettets brugere, og der er hverken hos ITU eller nationale myndigheder ansøgnings- eller registreringspligt i forbindelse med anvendelse af koden. Brugere kan vælge en 2- eller 3-cifret MNC-kode under MCC 999. Eftersom der ikke er nogen ansøgnings- og registreringspligt, er koderne ikke unikke. MNC-koder under MCC-kode 999 kan ikke anvendes på tværs af net og må ikke anvendes til roaming.¹⁵

3. Andre landes regulering af lokale, private net og international udvikling i øvrigt

En række andre lande har afsat frekvenser til brug for lokale, private net. Nedenfor beskrives kort de gældende ordninger i Norge, UK og Sverige.

3.1 Norge

I Norge kan interesserede få frekvens- og nummerressourcer til brug for lokale, private net i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet.¹⁶

Det er en forudsætning, at frekvenserne anvendes til at etablere net indenfor geografisk afgrænsede områder. Frekvenserne må ikke anvendes til at udvide dækning af eller kapacitet i de offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet. Den norske myndighed er opmærksom på det igangværende tekniske harmoniseringsarbejde vedr. 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet i CEPT og EU, som man følger tæt. Den forventede harmonisering kan medføre forpligtelser for Norge som EØS-medlemsland, men det vurderes, at harmoniseringen ikke vil få væsentlige konsekvenser for på det tidspunkt eksisterende anvendelser af frekvenserne i Norge.

Hovedpunkterne i ordningen er beskrevet således¹⁷:

1. Use of the 3.8-4.2 GHz frequency band will cover local requirements in non-public networks and applications within a geographically delimited area. The

¹⁵ ITU's anbefaling E.212, appendiks III, om MCC 999 til intern brug i lokale, private net, <https://www.itu.int/rec/T-REC-E.212/en>.

¹⁶ <https://www.nkom.no/frekvenser-og-elektronisk-utstyr/frekvenser-til-mobilkommunikasjon-og-5g/tilret-telegging-for-lokale-mobilnett-i-3-8-4-2-ghz>

¹⁷ <https://www.nkom.no/frekvenser-og-elektronisk-utstyr/frekvenser-til-mobilkommunikasjon-og-5g/tilret-telegging-for-lokale-mobilnett-i-3-8-4-2-ghz/attachment/download/cedba85d-febe-41ab-bfba-348a118f7150:2288b83dfe5e9deea2bf5c153a397354a795b0cf/Regulation%20of%203.8-4.2%20GHz%20December%202022.pdf>



- resources are not permitted to be used to expand the coverage or capacity of public nationwide mobile networks.
2. Only the Standalone Non-Public Network network configuration is permitted, and sharing of radio equipment and frequency resources between local networks and public mobile networks is not permitted.
 3. Applications concerning local networks are processed on an ongoing basis. Applications for new local networks or expansion of existing local networks in areas where local networks have already been established, or near airports and satellite earth stations, may require adjustments to the application and might ultimately result in rejection of the application.
 4. Licences are granted with bandwidths of 20, 40, 60, or 80 MHz.
 5. The applicant must justify the bandwidth requirement in the application.
 6. The equipment used must support the entire 3800-4200 MHz frequency band, to facilitate effective frequency assignment of local networks. Until equipment that supports the entire frequency band is generally available, Nkom will be able to permit the use of equipment with restrictions to the frequency range supported. The equipment's tuning range must be stated in the application.
 7. Nkom may change a licence holder's allocated frequency range to another placement within 3800-4200 MHz if this is necessary to facilitate efficient use, including that more parties have the opportunity to implement frequencies in this band within a given geographical area.
 8. For *low-power*, flexibility is given to locate as many base stations as required within a delimited geographical area (the licence area). The licence area is defined as a centre location and a radius of 50 metres.
 9. Low-power entails a maximum permitted power spectral density of 18 dBm/5 MHz EIRP for the base stations.
 10. The maximum permitted antenna height for low-power is 10 metres above ground (relative to the licence's centre location) for outdoor antennas. For indoor antennas, there is no height restriction.
 11. For low-power applications, an indoor network must be applied for when all base stations within the licence area applied for are placed indoors, and an outdoor network must be applied for if one or more base stations are placed outdoors.
 12. For *medium-power*, a licence is granted for a base station at a geographical point.
 13. Medium-power entails a maximum permitted power spectral density of 36 dBm/5 MHz EIRP for the base stations. To achieve efficient reuse of the frequency resources, the applicant is obliged to state the required EIRP in the application, up to the maximum permitted radiated power. After issuing a transmitter licence, the maximum permitted radiated power is stated in the applicable licence.
 14. There are no limitations to the maximum permitted antenna height for medium-power. Antenna height must be stated in the application. Nkom reserves the right to engage in dialogue with the applicant in cases where Nkom considers



- the location or height of the antenna applied for to be problematic for the efficient reuse of frequency resources.
15. It is stated in the application whether the base station is to be located indoors or outdoors.
 16. For medium-power, antenna gain is stated, subject to an upward limit of 16 dBi.
 17. Use of medium-power is limited to areas beyond 10 km from urban settlements with a population of 10,000 or more. This limitation also applies to the location of connected devices. Any exemption from this regulation will be assessed individually for each case.
 18. The maximum radiated power for mobile devices is 28 dBm TRP. The maximum radiated power for fixed installed devices is 28 dBm EIRP.
 19. All allocated transmission points must be implemented in accordance with the licence within 12 months of the licence coming into force.
 20. Nkom permits unsynchronised networks, but may require synchronisation between different local networks, if necessary. The synchronisation regime in already established networks takes precedence.
 21. Roaming devices are not permitted in the local network using the 3.8-4.2 GHz band.
 22. Holders of a local network licence are obliged to maintain an updated overview of all devices registered for connection to the network, together with the address of the location or building within which the devices operate.
 23. Internationally, in the E.212 standard ITU has allocated MCC code 999 for internal use within a private mobile network and there is no application or registration obligation for the use of this code. Users can choose a 2- or 3-digit MNC under MCC 999. Since there is no registration obligation, the codes will not be unique. MNC 71, 72 and 73 will be awarded as IMSI series. For resources under Norway's country code MCC-code 242 Nkom has now allocated MNCs 70-74 with various registration and reuse requirements for local networks.
 24. Licence holders must pay an annual sector fee to Nkom.
 25. To ensure licence holders sufficient predictability, Nkom will issue licences with a duration of up to 10 years. The required duration must be stated on the application form.

3.2 UK

I UK kan interesserede få en *Shared Access licence*¹⁸, som giver adgang til at etablere lokale, private net anvende frekvenser i frekvensbåndene 1800 MHz, 2300 MHz, 3,8-4,2 GHz og 26 GHz, og en *Local Access licence*¹⁹ som giver adgang til at anvende frekvenser, som der i forvejen er udstedt tilladelse til at anvende til mobilnetoperatører, på steder, hvor en konkret frekvens ikke anvendes af operatøren.²⁰

¹⁸ <https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/shared-access>

¹⁹ <https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences>

²⁰ Den ansvarlige myndighed i UK, OFCOM, har udsendt en høring, som løber til den 22. maj 2023, om mulighederne for at lade i alt 6 GHz i 26 GHz-frekvensbåndet (24,25 – 27,5 GHz) og 42 GHz-frekvensbåndet (40,5 – 43,5 GHz) indgå i ordningerne med udstedelse af Shared Access licence og Local



3.2.1 Shared Access licence - low power og medium power

En *Shared Access licence* udstedes i to typer: *Low power licence* og *Medium power licence*, og hovedpunkterne i ordningen er følgende²¹:

1. One of the aims is to make it easier for people and businesses to access spectrum which can be used to support a wide range of local wireless connectivity applications.
2. The spectrum sharing framework enables access to a number of bands under a common process:
 - a) New users will apply to get licences for the locations, bands and bandwidths that they need to provide their service.
 - b) Applications are assessed to see if any interference would be caused to, or received from, other licensees in the band.
 - c) Individual licences for the requested locations, bands and bandwidths are granted on a first come, first served basis, provided that the application passes this coordination process.
 - d) Users will pay annual licence fees.
3. The Shared Access licence is currently available in the 1800 MHz shared spectrum, the 2300 MHz shared spectrum, 3.8-4.2 GHz and the lower 26 GHz band, which support widely-available conventional mobile technology and equipment, or are adjacent to other mobile bands where this is the case.
4. There are two kinds of licence: Low power and medium power
5. *Low power licence* could be suitable for industrial and enterprise users looking to deploy their own private networks. This could be to support voice and text applications or other wireless data applications around their sites; it could also potentially be used for indoor mobile coverage extension schemes, for example through a neutral host model. The low power licence will authorise users to deploy as many base stations as they require within a circular area with a radius of 50 metres, centered on a coordinate provided by the user when they apply for the licence. Users will have the flexibility to move their base stations around within the licensed area without requiring further coordination.

Users looking for the flexibility to place base stations anywhere within a larger area can apply for multiple low power licences, which could be contiguous or spaced out over a larger area.

There will be an indoor-only option available, as well as an indoor/outdoor option for users looking to deploy either partly or wholly outdoors.

Base stations covered by the low power Shared Access licence can connect to fixed, nomadic or mobile terminals.
6. *Medium power licence* could be suitable for users who need a longer transmission range from their base station, but do not expect to need to change the locations of base stations once they are deployed. This could suit providers of

Access licence, <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/mmwave-spectrum-for-new-uses>.

²¹ https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf



Fixed Wireless Access (FWA) services in rural areas, along with industrial or enterprise users with sites spread over a larger area, such as ports, agriculture or forestry. It could also be suited to providing mobile coverage extension schemes in rural areas, as the 1800 MHz and 2300 MHz shared spectrum bands are in wider bands which already support mobile technology.

The medium power licence will authorise a single base station. The base station can connect to fixed, nomadic or mobile terminals.

Medium power base stations are generally only permitted in rural areas, as their increased power and transmitting range mean that if they were deployed in urban areas, they could potentially prevent a large number of low power users from deploying.

7. Airborne use is not permitted for both the low and medium power licences.

3.2.2 Local Access licence

Hovedpunkterne i ordningen med *Local Access licence* er følgende²²:

1. A Local Access licence is a mechanism that enables the shared use of spectrum which is already licensed on a national basis to mobile network operators (MNOs), in locations where a particular frequency is not being used.
2. The existing spectrum trading framework already makes it possible for people to gain access to currently licensed mobile spectrum. Spectrum trading is based on a commercial agreement between the parties.
3. Experience has shown that trading is used mainly to enable the transfer of rights to spectrum from one user to another, rather than to share access rights. Therefore, a simple process has been introduced to ensure spectrum can be shared in instances where spectrum trading is not likely to work.
4. Given the nature and extent of the existing use of licensed mobile spectrum spectrum is only likely to be available to share in remote areas to support, for example, private networks or wireless broadband services. There may also be other specific locations that are not served by the existing mobile networks, for example underground mining operations, where mobile technology to support a private network could be used without impacting MNOs' current deployments or future plans.
5. The authority considers applications for short term access to licensed mobile bands in specified locations and then engages with the relevant MNO. Unless the operator raises a reasonable objection (e.g. they are using the spectrum at that location, or they are planning to do so within the time period requested, or the transmitter would cause interference to nearby deployments), a licence will be issued.
6. The default licence period will be three years, but may be shorter if applied for. In some cases, it may be desirable, and possible, to negotiate (through agreement with the existing licensee) a longer-term licence. In those cases, a licence for the agreed period is issued.

²² https://www.ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0037/157888/local-access-licence-guidance.pdf



7. If the application is successful, the licence is granted on receipt of a one-off licence fee of £950.
8. Incumbent users' rights to deploy services will not be diluted by the granting of a Local Access licence. The Local Access licensing approach is to allow spectrum that is not going to be used in the foreseeable future to be put to use. However, where a licence is granted all parties will be required to cooperate and not cause interference to each other's networks as this is a condition included in both parties' licences.
9. For some mobile technologies to work they may require the mobile network to be identified by a Mobile Network Code (MNC) and may require the use of telephone numbers, cf. the UK's National Telephone Numbering Plan, including MNCs and telephone numbers.

3.3 Sverige

3.3.1 3720-3800 MHz-frekvensbåndet

I Sverige er det muligt at få tilladelse til at anvende mellem 10 og 80 MHz i frekvenserne 3720-3800 MHz indendørs og udendørs til lokale, private net. Frekvensafgiften var i 2022 524 kr. pr. 10 MHz.²³

Tilladelsen har en varighed til den 31. december 2026 med mulighed for forlængelse i fem år.²⁴

3.3.2 24,25-25,1 GHz-frekvensbåndet

I frekvensbåndet 24,25-25,1 GHz er det muligt at få tilladelse til at anvende mellem 50 MHz og 400 MHz indendørs til lokale, private net. Frekvensafgiften var i 2022 262 kr. pr. 50 MHz.

Tilladelsen har en varighed til den 31. december 2026 med mulighed for forlængelse i fem år.²⁵

²³ Pga. anden frekvensanvendelse udstedes der dog ikke sådanne tilladelser i kommunerne Gotland, Karlskrona, Kungsbacka, Marks, Simrishamn, Skurup, Trelleborg, Varberg, Vellinge og Ystad.

²⁴ <https://1.pts.se/sv/bransch/radio/radiotillstand/lokala-tillstand-i-37-ghz--och-26-ghz-banden/>

²⁵ <https://1.pts.se/sv/bransch/radio/radiotillstand/lokala-tillstand-i-37-ghz--och-26-ghz-banden/>