



Kortlægning af behovet for frekvenser til individuelle virksomhedsløsninger (lokale, private net), mulighederne for at stille frekvenser til rådighed samt foretage evt. justeringer af administrationen af området

Kontor
Trådløs infrastruktur

Dato
20. december 2023

J nr. 1644-4130

/ CHRO

1. Indledning

I den politiske aftale på teleområdet af 21. december 2021 blev det besluttet, at behovet for frekvenser til individuelle virksomhedsløsninger (lokale, private net) skal kortlægges, og at det skal undersøges i hvilket omfang, at frekvenser, som egner sig til lokale, private net, kan stilles til rådighed for at fremme innovative løsninger, evt. ved at justere den nuværende administration på området.

På den baggrund blev der i perioden den 2. maj til den 6. juni 2023 gennemført en bred offentlig høring om disse spørgsmål. Der er modtaget høringssvar fra en række interessenter på området.

De modtagne høringssvar findes sammen med et høringsnotat med redegørelse for høringssvarenes indhold og Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger til dem på høringens side på Høringsportalen.¹

2. Baggrund

Initiativet vedr. lokale, private net indgår i teleaftalen på baggrund af, at virksomheder, myndigheder og institutioner m.v. i stigende omfang efterspørger frekvenser, der egner sig til løsninger med lokale, private net, som bl.a. kan gøre det muligt at implementere innovative teknologiske løsninger i virksomhedernes produktion eller aktiviteter i øvrigt eller myndighedernes eller institutionernes opgaveløsning.

5G-mobilkommunikationsteknologien forventes at understøtte flere tjenester og behov end tidligere generationers teknologier. Teknologien kan medføre store effektiviseringsgevinster ved anvendelse i forskellige sektorer. Særligt mulighederne for meget pålidelig kommunikation og for, at flere typer udstyr kobles på nettet, kan gøre det interessant at etablere lokale, private net ved hjælp af 5G-teknologi. Det kan fx være tilfældet for at understøtte processer eller automatisering inden for produktionsindustri, landbrug, energi, miljøplanlægning, broadcasting, beredskab og sundhed.

De frekvenser, som kan være relevante for en virksomhed, myndighed eller institution at få rådighed over, afhænger af, hvilke tekniske krav der er til de net, som

¹ <https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/67480>



ønskes etableret. Frekvensers forskellige tekniske karakteristika giver muligheder for at anvende frekvenserne i forskellige typer løsninger.

3. Kortlægning af behovet for og mulighederne for at stille frekvenser til rådighed til lokale, private net

Virksomheder, myndigheder og institutioner m.v. kan selv eller i samarbejde med en leverandør med ekspertise på området som fx en konsulentvirksomhed, udstyrsfabrikant eller mobiloperatør etablere lokale, private net. Det er muligt at anvende en række forskellige frekvenser til formålet. I sådanne lokale, private net er der mulighed for at designe nettet i forhold til sikkerhed, oppetid, forsinkelse og andre parametre, som virksomheden, myndigheden eller institutionen ønsker. Hvis virksomheden, myndigheden eller institutionen ønsker at være helt uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive det lokale, private net, kan den vælge det.

De landsdækkende offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet bliver udrullet af TDC NET, TT-Netværket (Telenors og Telias fællesejede infrastrukturselskab) og Hi3G. Hvis mobiloperatørerne ønsker at tilbyde løsninger med etablering og drift af lokale, private net for interesserede virksomheder, myndigheder eller institutioner m.v., har mobiloperatørerne mulighed for at anvende de frekvensressourcer, som de råder over, 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.

3.1 3400-3410 MHz-frekvensbåndet

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

Ved et lokalt, privat net forstås i denne forbindelse et lukket net, der alene anvendes af tilladelsesindehaveren på et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har råderet over, fx gennem ejendomsret, forpagtning eller lejemål. Ved tilladelsesindehaverens 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 til tilladelsesindehaverens eget brug i et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har rådighed over, er at sikre, at interesserede virksomheder, myndigheder eller institutioner 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 i 3400-3410 MHz 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 konsulentvirksomhed, udstyrsproducent eller 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, private net med de ønskede parametre, herunder sikkerhed, opetid og forsinkelse. Virksomheden eller myndigheden kan således være uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive sit lokale, private net, hvis det ønskes.

Der er aktuelt ikke udstedt tilladelser til at anvende 3400-3410 MHz 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 at anvende frekvenserne til lokale, private net.

Interessenternes input i høringen

Det er i høringen blevet anført, at 3400-3410 MHz-frekvensbåndet ikke umiddelbart vurderes at være attraktivt til lokale, private net som følge af de effektbegrænsninger og øvrige tekniske vilkår, som kan forventes fastsat for at tage hensyn til frekvensanvendelsen i nabofrekvensbånd. Det anføres, at disse hensyn fører til, at der bør fastsættes samme tekniske begrænsninger i eventuelle tilladelser til at anvende 3400-3410 MHz, som der er fastsat i mobiloperatørernes tilladelser til at anvende 3410-3800 MHz (3,5 GHz-frekvensbåndet).

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Det vurderes, at det fortsat er relevant, at frekvensbåndet 3400-3410 MHz er afsat til brug for lokale, private net.

På grund af den relativt lave båndbredde på 10 MHz og de tekniske begrænsninger, som det derfor vil være nødvendigt at fastsætte i tilladelser til at anvende frekvenserne af hensyn til anden frekvensanvendelse, vurderes det, at frekvensbåndet næppe kommer til at spille en større rolle i forhold til udbredelse og anvendelse af lokale, private net.

Det vurderes, at der for at fremme anvendelsen af frekvenserne til lokale, private net ikke aktuelt er behov for at justere på begrænsningerne i forhold til tilladelsesindehaverens eget brug af frekvenserne og råderet over det pågældende geografiske område, hvor et lokalt, privat net ønskes etableret. Det vurderes, at disse begrænsninger fortsat er relevante af hensyn til at sikre, at frekvenserne er tilgængelige for interesserede, som ønsker at anvende dem til lokale, private net.



3.2 3410-3800 MHz (3,5 GHz-frekvensbåndet)

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

Der blev på baggrund af auktionen udstedt landsdækkende tilladelser til at anvende 3,5 GHz-frekvenserne til mobiloperatørerne Hi3G, TDC NET og TT-Netværket (Telenors og Telias fælles mobilinfrastrukturselskab) med en varighed til den 31. januar 2042. Mobiloperatørerne etablerer landsdækkende offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet med bl.a. 3,5 GHz-frekvenserne, og de kan parallelt hermed udbyde løsninger med etablering og drift af lokale, private net, ved at afsætte frekvensressourcer i deres net til det. En virksomhed, myndighed eller institution m.v. kan indgå en aftale med en mobiloperatør om at opbygge og drive et lokalt, privat net for sig.

Der indgår i den tilladelse, som blev udstedt til TT-Netværket på baggrund af auktionen, en forpligtelse til indtil udgangen af maj 2025 at imødekomme anmodninger om leje af op til 60 MHz i frekvenserne 3740-3800 MHz til interesserede, der ønsker at anvende frekvenserne til lokale, private net. Interesserede kan anmode TT-Netværket om at leje frekvenserne til at etablere et lukket net til eget brug på et geografisk område, som den interesserede 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 ved hjælp af de lejede frekvenser på vegne af lejeren af en leverandør med ekspertise på området, som lejeren indgår aftale om det med. En sådan leverandør kan fx være en konsulentvirksomhed, udstyrsproducent eller mobiloperatør.

TT-netværkets og lejers forpligtelser, de tekniske vilkår for frekvensanvendelsen i lokale, private net samt beregningen af lejeprisen, fremgår af en standardkontrakt i et bilag til TT-Netværkets tilladelse. TT-Netværket skal tillade anvendelse af de ønskede frekvenser senest tre måneder efter den interesseredes anmodning om at leje frekvenserne. Standardkontraktens bestemmelser kan fraviges, hvis det aftales mellem den interesserede 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 have en varighed til den 31. januar 2042, hvor TT-Netværkets tilladelse udløber.

Først til mølle-princippet gælder i forhold til muligheden for at leje frekvenser af TT-Netværket. Det betyder, at lejere, 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 rette henvendelse til Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, som herefter kan undersøge, om der er andre ledige frekvenser, der kan være egnede til formålet.



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.

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

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Rammerne for at anvende frekvenserne 3410-3800 MHz er fastlagt i Hi3G, TDC NET og TT-Netværkets tilladelser til at anvende frekvenserne udstedt på baggrund af auktion i 2021.

I TT-Netværkets tilladelse indgår der en konkret forpligtelse om indtil udgangen af maj 2025 at imødekomme ansøgninger om at leje frekvenserne 3740-3800 MHz til brug for lokale, private net senest til udløbet af TT-Netværkets tilladelse ved udgangen af januar 2042. Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur fører tilsyn med TT-Netværkets overholdelse af forpligtelsen til at udleje frekvenserne 3740-3800 MHz til interesserede brugere.

På den baggrund er 3,5 GHz-frekvensbåndet ikke inddraget i kortlægningen af frekvenser til brug for lokale, private net.

3.3 3800-4200 MHz-frekvensbåndet

Frekvensbåndet 3800-4200 MHz anvendes ikke intensivt i Danmark i dag. Internationalt anvendes det generelt til satellittjenester og i nogle lande, fx USA og Japan, til 5G-formål. Frekvensbåndet er på samme måde som 3,5 GHz-frekvensbåndet teknisk velegnet til mobile tjenester med anvendelse af 5G-teknologi, herunder mobilt bredbånd og lokale, private net. Der findes udstyr, som understøtter frekvensbåndet, på markedet til anvendelse af frekvenserne til 5G-formål.

I forbindelse med udarbejdelsen af Energistyrelsens (nu Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens) Frekvensstrategi 2021 gav en række interessenter udtryk for interesse for frekvensbåndet til brug for lokale, private net, og at der bør være krav om tilladelse for at anvende frekvenser til dette formål for i størst muligt omfang at sikre forstyrrelsesfri anvendelse af frekvenserne.

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 i den forbindelse peget på, at mobiloperatørerne ikke umiddelbart kunne opfylde dette behov, fordi de offentligt tilgængelige mobilnet er opbygget med henblik på at levere stor downloadkapacitet til slutbrugerne i stedet for stor uploadkapacitet, som broadcastere efterspørger til at transmittere indhold fra de lokationer, hvor det produceres.



Mobiloperatører anførte, at ikke hele 3800-4200 MHz-frekvensbåndet 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 frekvenserne 3740-3800 MHz og 26 GHz-frekvensbåndet til lokale, private net for at vurdere efterspørgslen til dette formål, og at der indtil da ikke blev udstedt tilladelser til lokale, private net.

Andre interessenter foreslog, at halvdelen eller hele 3800-4200 MHz-frekvensbåndet afsættes til lokale, private net indendørs og udendørs med relativt høj udstrålet effekt og båndbredde, så automatisering inden for logistik og produktion kunne understøttes.

Det er i dag muligt at få udstedt tilladelse i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet med en tidsmæssigt begrænset varighed til den 31. maj 2025, jf. bekendtgørelse om tilladelser til at anvende radiofrekvenser. Denne tidsmæssigt begrænsede varighed er fastsat på grund af det igangværende arbejde mod en fælleseuropæisk teknisk harmonisering af adgangen til og anvendelsen af frekvenserne.

I det internationale samarbejde om teknisk harmonisering af frekvensanvendelse arbejdes der aktuelt på at analysere mulighederne 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 frekvenserne 4200-4400 MHz. Konklusionerne på dette arbejde skal anvendes til at fastsætte tekniske rammer for at anvende frekvenserne fremadrettet og vil være væsentlige i forhold til mulighederne for at anvende 3800-4200 MHz-frekvensbåndet til lokale, private net.

Europa-Kommissionen anmodede i december 2021 sammenslutningen af europæiske tele- og postmyndigheder, CEPT, om at udarbejde en rapport om de tekniske implikationer af en harmonisering af anvendelsen af 3800-4200 MHz-frekvensbåndet ved at analysere og vurdere mulighederne for at fastlægge mindst muligt restriktive tekniske rammer for delt anvendelse af frekvensbåndet til lokalt trådløst bredbånd med lav-mellem sendeeffekt (dvs. lokale, private net). I den forbindelse blev CEPT bedt om at tage hensyn til eksisterende brugere af frekvenserne, navnlig jordstationer til satellitmodtagelse og radiokædeanvendelse, og teknisk sameksistens i forhold til frekvensanvendelse i de tilstødende frekvensbånd 3,5 GHz (3410-3800 MHz) og 4200-4400 MHz-frekvensbånd.

CEPT skal levere en endelig rapport i november 2024 efter en forudgående offentlig høring over et udkast til rapporten. Europa-Kommissionen vil herefter udarbejde et forslag til retsakt til teknisk harmonisering, som skal behandles i Frekvenskomitéen, hvor EU's medlemslande deltager. Det forventes på nuværende tidspunkt, at



Europa-Kommissionen vedtager en fælleseuropæisk teknisk harmonisering af adgangen til og anvendelsen af frekvenserne i løbet af 2025.

Interessenternes input i høringen

I høringssvarene udtrykkes der støtte til, at frekvensbåndet kan anvendes til lokale, private net, og at der fastsættes fælleseuropæisk teknisk harmonisering af anvendelsen af frekvenserne for at fremme investeringer i udvikling af relevant udstyr, som i følge nogle interessenter endnu ikke er alment tilgængeligt.

Det foreslås, at der af hensyn til muligheden for at anvende frekvenserne til lokale, private net uden forstyrrelser fra anden frekvensanvendelse, bør indføres krav om tilladelse for at anvende frekvenserne.

Nogle høringssparter foreslår, at frekvensbåndet bør kunne anvendes til lokale, private net udendørs med mellem eller høj sendeeffekt til makrolignende dækning, fordi det vil reducere omkostningerne til etablering af lokale, private net, og det vil medføre et større udbud af løsninger til industriel anvendelse og øget innovation.

I andre høringssvar foreslås det, at der gives mulighed for at anvende udstyr med lav-medium sendeeffekt indendørs og udendørs i frekvensbåndet til lokale, private net, og at der indføres et automatiseret frekvensadministrationssystem for at give flest muligt interesserede adgang til frekvenserne samtidig med, at eksisterende brugere af frekvenserne beskyttes og effektiv anvendelse af frekvenserne fremmes.

Der peges i nogle høringssvar på, at der i lokale, private net er behov for lav latenstid og højere uploadkapacitet for at fremme anvendelsen af frekvenserne til IoT og lokale, private net i stedet for tjenester som mobilt bredbånd og fast trådløst bredbånd (fixed wireless access). Det anføres, at der i dele af frekvensbåndet bør være fuld frihed til at fordele kapacitet mellem upload og download under hensyntagen til naboet.

Andre interessenter anfører, at der ved udstedelse af eventuelle tilladelser til at anvende frekvenser til lokale, private net bør være krav om at anvende samme synkroniseringsskema som i de udstedte tilladelser til offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet under 3800 MHz for at undgå, at der går frekvenser eller kapacitet til spilde til guardbands mellem tilgrænsende tilladelser ved 3800 MHz. I givet fald bør den øverste del af frekvensbåndet mod 4200 MHz anvendes til lokale, private net, hvor vægten kan lægges på uploadkapacitet, mens frekvenser i den øvrige del af frekvensbåndet bør afsættes til net, hvor hovedparten af kapaciteten afsættes til download. På den måde vil der alene være behov for at afsætte frekvenser til et enkelt guardband mellem de forskellige anvendelser. Det anføres videre, at en risiko ved at afsætte dedikerede frekvenser til lokale, private net, kan være, at frekvensressourcerne ikke anvendes i hovedparten af tiden, og at offentligt tilgængeligt mobilkommunikationsnet i sådanne tilfælde vil kunne dække behovet for etablering af lokale, private net, hvilket vil sikre mere effektiv anvendelse af frekvenserne.



Andre interessenter anfører, at de nuværende, midlertidige regulatoriske rammer ikke er gunstige for udviklingen af lokale, private net, og at fraværet af en langsigtet strategi og plan hæmmer investeringer. Reguleringen på området bør have færrest mulige tekniske begrænsninger og tage hensyn til internationale anbefalinger på området. Det foreslås, at der i frekvensbåndet afsættes 100 MHz landsdækkende til hurtig og let adgang til lokal anvendelse af frekvenserne af kortere varighed.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Optimalt ville de forskellige behov og ønsker til anvendelsen af 3800-4200 MHz-frekvensbåndet 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.

Høringssvarene viser, at der i forhold til den fremtidige anvendelse af frekvenserne er en række forskellige behov og ønsker, som det ikke for alles vedkommende er muligt at imødekomme fuldt ud. Virksomheder, myndigheder og institutioner m.v. kan ønske at etablere lokale, private net på deres egne lokationer. Broadcastere og lignende interessenter kan ønske at etablere 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 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. Disse forskellige ønsker kan tages endeligt i betragtning i forhold til hinanden, når administrationen på grundlag af den kommende fælleseuropæiske tekniske harmonisering af adgangen til og anvendelse af frekvenserne skal fastlægges.

Det vurderes, at der for i videst muligt omfang at kunne sikre forstyrrelsesfri anvendelse af frekvenserne 3800-4200 MHz under hensyn til anvendelse af frekvenser i nabofrekvensbåndene på samme måde, som det er tilfældet i dag, som udgangspunkt bør være krav om tilladelse for at kunne anvende frekvenserne til lokale, private net. Når den forventede tekniske harmonisering i EU af frekvenserne er vedtaget, forventes der at kunne udstedes tilladelser med op til 20 års varighed i overensstemmelse med hovedreglen for tilladelser til at anvende frekvenser, som er teknisk harmoniseret i EU til trådløse bredbåndstjenester, i bekendtgørelse om tilladelser til at anvende radiofrekvenser. Det vil ligeledes på det tidspunkt kunne vurderes, om der er grundlag for at afsætte frekvensressourcer til nomadisk, sporadisk lokal anvendelse af kortere varighed. Endelig vil mulighederne for eventuelt at afsætte frekvensressourcer til tilladelsesfri anvendelse inden for generiske tekniske rammer for at give umiddelbar adgang til at anvende frekvenserne også kunne vurderes.

I forbindelse med udstedelse af tilladelser aktuelt og forventeligt også efter, at den EU's tekniske harmonisering af frekvenserne foreligger, vil Styrelsen for



Dataforsyning og Infrastruktur i de tekniske vilkår i tilladelser til at anvende frekvenserne til lokale, private net skulle tage hensyn til at sikre fortsat uforstyrret anvendelse af frekvenser til andre formål 3400-3800 MHz- og 4200-4400 MHz-frekvensbåndene. Dette vil også være tilfældet i forhold til de forskellige ønsker til synkroniseringsskemaer i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet.

Aktuelt er der ikke et bestemt fordeling mellem download- og uploadkapacitet, som skal følges, i frekvensbåndet. Det fastlægges konkret på baggrund af ønskerne i en ansøgning om tilladelse om at anvende frekvenserne. Når den tekniske harmonisering i EU af frekvenserne foreligger, kan der blive truffet en beslutning, som dækker hele frekvensbåndet, om at anvende bestemte synkroniseringsskemaer i bestemte dele af frekvensbåndet.

Når der er klarhed over, hvad den tekniske harmonisering i EU kommer til at indebære, vil mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' i frekvensbåndet blive undersøgt. Efter en sådan ordning vil udstedelse af tilladelse til at anvende bestemte frekvenser fx kunne ske umiddelbart uden individuel sagsbehandling, når en interesseret part registrerer sin anvendelse af de pågældende frekvenser. En tilladelse, som udstedes på denne måde, påtænkes at indeholde en række generiske tekniske vilkår, fx om lav sendeeffekt. Det vil være en forudsætning for at anvende en sådan ordning, at der ikke vurderes at være behov for, at der fastsættes individuelle tekniske vilkår med henblik på at sikre uforstyrret frekvensanvendelse for andre tilladelsesindehavere eller at koordinere frekvensanvendelsen med nabolande.

I forhold til udendørs dækning vurderes det, at det ikke umiddelbart er eller forventes at blive muligt at etablere en makrolignende dækning ved hjælp af højere sendeeffekt som ønsket af nogle interessenter. Efter Europa-Kommissionens mandat til CEPT skal der gennemføres tekniske studier af lav til medium sendeeffekt. Denne begrænsning i mandatets indhold skyldes bl.a., at der skal tages hensyn til eksisterende og fortsættende anvendelse af frekvenserne til andre formål og anvendelse af nabo-frekvensbånd.

3.4 24,25-24,65 GHz (26 GHz-frekvensbåndet)

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

Der er flere frekvenser i 24,25-24,65 GHz end fx i 3,5 GHz-frekvensbåndet, men rækkevidden af frekvenserne 24,25-24,65 GHz er kortere og kræver ubrudt sigte mellem sender og modtager.

Den mobile og faste anvendelse af 24,25-24,65 GHz er i medfør af bekendtgørelse om frekvensplanen begrænset til anvendelse til lokale, private net. Tilladelse til at



anvende frekvenserne til et lokalt, privat net kan udstedes til tilladelsesindehaverens eget brug.

Ved et lokalt, privat net forstås i denne forbindelse et lukket net, der alene anvendes af tilladelsesindehaveren på et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har råderet over, fx gennem ejendomsret, forpagtning eller lejemål. Ved tilladelsesindehaverens 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 til tilladelsesindehaverens eget brug i et geografisk område, som tilladelsesindehaveren har rådighed over, er, at sikre, at interesserede virksomheder, myndigheder eller institutioner 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 i 24,25-24,65 GHz kan etableres og drives af fx en virksomhed, myndighed eller institution. De kan også etableres og drives på vegne af virksomheden, myndigheden eller institutionen af en leverandør, fx en konsulentvirksomhed, udstyrsproducent eller mobiloperatør med ekspertise på området, ved at anvende de frekvenser, som indgår i en tilladelse, der er udstedt til virksomheden, myndigheden eller institutionen.

Det giver mulighed for, at virksomheden, myndigheden eller institutionen kan designe sit lokale, private net med de ønskede parametre, herunder sikkerhed, oppe-tid og forsinkelse. Virksomheden, myndigheden eller institutionen kan således være uafhængig af en tredjepart i forhold til at etablere og drive sit lokale, private net, hvis det ønskes.

Der er aktuelt ikke udstedt tilladelser til at anvende 24,25-24,65 GHz til lokale, private net. Der findes efter de tilgængelige oplysninger endnu ikke almindeligt tilgængeligt udstyr på markedet, der kan benytte disse frekvenser til brug for lokale, private net.

Interessenternes input i høringen

En høringspart oplyser, at der i følge en udstyrsproducent ultimo 2023 - primo 2024 vil være 5G-udstyr til 26 GHz-frekvensbåndet tilgængeligt på markedet i Europa.

En høringspart anfører, at selvom der måske ikke ses tvingende grunde til at prioritere frekvenser til brug for lokale, private net i 26 GHz-frekvensbåndet nu, bør der afsættes tilstrækkelige frekvenser til formålet af hensyn til fremtidige behov.

En høringspart anfører, at der til anvendelse af lokale, private net i frekvensbåndet bør ske en frekvensmæssig opsplnitning med et mellemliggende guardband, så der



opnås forstyrrelsesfrihed mellem forskellige private net med lille indbyrdes afstand, som anvender forskellige synkroniseringsskemaer. Spild af frekvenser og tab af kapacitet kan minimeres, hvis der ned mod 24,25 GHz placeres en frekvensblok med kapacitetsmæssig overvægt på upload, og over denne med et indskudt guardband en frekvensblok med samme synkroniseringsskema, som benyttes af de offentligt tilgængelige mobilkommunikationsnet, som ligger fra 24,65 GHz og opefter, med kapacitetsmæssig overvægt på download. Det anføres, at en risiko ved at afsætte dedikerede frekvenser til lokale, private net, kan være, at frekvensressourcerne ikke anvendes i hovedparten af tiden, og at offentligt tilgængeligt mobilkommunikationsnet i sådanne tilfælde vil kunne dække behovet for etablering af lokale, private net, hvilket vil sikre mere effektiv anvendelse af frekvenserne

En høringspart bemærker, at der endnu findes begrænset udvalg af udstyr til frekvensbåndet, ligesom der har været gennemført få forsøg af relevans for anvendelse til lokale, private net. Høringsparten anbefaler samme regulering med færrest mulige begrænsninger som i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet, da de to frekvensbånd operationelt kan supplere hinanden. Høringsparten finder det relevant at afsætte 200-400 MHz landsdækkende i frekvensbåndet til hurtig og let adgang til lokal anvendelse af kortere varighed.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Der er afsat 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet til tilladelser til lokale, private net, mens der i resten af frekvensbåndet er udstedt tilladelser til mobiloperatører med varighed til 2042. Der skal ved udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenserne til lokale, private net i de tekniske vilkår, som fastsættes, tages hensyn til fortsat uforstyrret og effektiv anvendelse af frekvenser i frekvensbåndet samt i tilstødende frekvensbånd.

De tekniske krav i den gældende tekniske harmoniseringsafgørelse fra EU for frekvensbåndet er baseret på, at der anvendes synkroniseret drift mellem de enkelte net. Men det er ikke et ufravigeligt krav, at der skal anvendes synkroniseret drift. Hvor der ikke fastsættes vilkår om synkroniseret drift i tilladelser til at anvende frekvenser til lokale, private net, kan det derfor betyde, at der i stedet skal fastsættes vilkår om geografisk separationsafstand for at minimere risikoen for forstyrrelser af frekvensanvendelsen.

Det vurderes, at der for at fremme anvendelsen af frekvenserne til lokale, private net ikke umiddelbart er grundlag for at fjerne begrænsningerne i forhold til tilladelsesindehaverens eget brug af frekvenserne og råderet over det pågældende geografiske område, hvor et lokalt, privat net ønskes etableret, for samtlige 400 MHz, som er til rådighed for lokale, private net i frekvensbåndet. Disse begrænsninger vurderes fortsat relevante af hensyn til at sikre, at frekvenserne er tilgængelige for aktører, som måtte ønske at anvende dem til lokale, private net.



Det er af høringsparter foreslået, at der afsættes 200-400 MHz landsdækkende af de aktuelle 400 MHz i frekvensbåndet til nomadisk og sporadisk anvendelse af kortere varighed. For at gennemføre et sådant forslag vil det dog for de omfattede frekvenser være nødvendigt i hvert fald at fjerne den aktuelle begrænsning i bekendtgørelsen om frekvensplanen om tilladelsesindehaverens råderet over det pågældende geografiske område, hvor der etableres et lokalt, privat net.

Det vil blive undersøgt, om der fx kan afsættes 100 MHz landsdækkende af de tilgængelige 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet til nomadisk og sporadisk anvendelse af kortere varighed i lokale, private net som en delt ressource mellem alle brugere, der vil kunne få tilladelse til alle 100 MHz, med et vilkår om, at de i de konkrete brugssituationer vil skulle koordinere sig på plads med andre brugere af de samme frekvenser i det samme område. De frekvenstekniske rammer for løsningen vil skulle fastlægges. Det skal undersøges, hvad konsekvenserne af at ophæve den nuværende begrænsning i bekendtgørelsen om frekvensplanen om rådighed over det pågældende geografiske område for disse frekvenser i givet fald vil være. Det vil også skulle undersøges, om der for at kunne imødekomme ønsket om nomadisk, sporadisk brug af kortere varighed i øvrigt er behov for at justere øvrige tekniske og regulatoriske rammer for anvendelsen af frekvenserne. Endvidere vil det dels skulle afklares, om 100 MHz vil være tilstrækkelig båndbredde til at kunne imødekomme behovene for frekvenser til nomadisk og sporadisk anvendelse, og dels om de resterende frekvenser i frekvensbåndet vil være tilstrækkelige til at imødekomme de frekvensmæssige behov til lokale, private net på bestemte geografiske lokationer.

I forhold til generelt at kunne give let og hurtig adgang til frekvenserne, vil mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' blive undersøgt. Efter en sådan ordning vil udstedelse af tilladelse til at anvende bestemte frekvenser fx kunne ske umiddelbart, når en interesseret part registrerer sin anvendelse af de pågældende frekvenser. En tilladelse, som udstedes på denne måde, påtænkes at indeholde en række generiske tekniske vilkår, fx om lav sendeeffekt. Det vil være en forudsætning for at anvende en sådan ordning, at der ikke vurderes at være behov for, at der fastsættes individuelle tekniske vilkår med henblik på at sikre uforstyrret frekvensanvendelse for andre tilladelsesindehavere eller at koordinere frekvensanvendelsen med nabolande.

3.5 Interessenternes yderligere input i forhold til kortlægning af behovet for frekvenser til brug for lokale, private net

Interessenternes input i høringen

En høringspart anfører, at det er muligt at anvende en del af 6 GHz-frekvensbåndet (5945-6425 MHz) til laveffekt-wifi (RLAN) indendørs og wifi udendørs med lav udstrålet effekt, men at der, for at dette frekvensbånd skal være attraktivt til udendørs anvendelse, bør tillades en højere udstrålet effekt. I USA og enkelte andre lande uden for Europa er det muligt at anvende frekvensbåndet udendørs til bl.a. wifi med en højere sendeeffekt. Høringsparten foreslår derudover, at det undersøges



nærmere, om det vil være muligt i den øvre del af frekvensbåndet (6425-7025 MHz) at etablere lokale, private net baseret på 5G eller wifi-teknologi.

En høringspart anfører, at der i USA siden 2020 har været positive erfaringer med automatiseret frekvensdeling i 3,5 GHz-frekvensbåndet (3550-3700 MHz), det såkaldte 3,5 GHz CBRS-frekvensbånd (Citizens Broadband Radio Service), hvor et it-værktøj løbende koordinerer frekvensanvendelse uden krav om individuel tilladelse og håndterer teknisk sameksistens efter en indbygget prioriteringsmekanisme mellem eksisterende brugere af frekvenserne og andre interesserede brugere. Høringsparten anfører, at anvendelsen af systemet har givet anledning til fremkomsten af nye tjenester, og at systemet er anvendt til at skabe mulighed for at etablere en række lokale, private net til kommercielle og private brugere, i virksomheders kontorlandskaber, lufthavne og stadions samt inden for energiadministration, transport, undervisning, underholdning, lagerstyring og forsyningskæder, landbrug, kommunale myndigheder og forsvaret. Høringsparten anfører videre, at denne tilgang har vist positive resultater i forhold til muligheden for, at frekvenser i 6 GHz-frekvensbåndet som helhed (5925-7125 MHz) kan anvendes tilladelsesfrit til bl.a. lokale, private net.

En høringspart anfører, at der kan hentes inspiration fra UK's ordning om 'shared access licence', hvor der kan gives interesserede adgang til frekvenser, som der er udstedt tilladelse til at anvende til en mobiloperatør, men som operatøren ikke planlægger at anvende.

En høringspart anfører, at anvendelse af frekvenser til lokale, private net bør ske på samme vilkår, som gælder for offentligt tilgængelige mobilnet, hvilket følger en international tendens, hvor de fleste net etableres i samarbejde mellem mobiloperatører og industribrugere. Dette samarbejde kan udnytte mobiloperatørernes viden og erfaring i at implementere trådløse net. Høringsparten bemærker, at etableringen af lokale, private net er i en tidlig fase, hvor der primært ses behov for vertikaler i havne, mens andre industrier stadig er på de tidlige stadier i forhold til at tage 5G-teknologi til sig, og at der endnu ikke er set mange solide businesscases for lokale, private net. Det anføres, at innovative løsninger er mulige uden at der afsættes dedikerede frekvenser til lokale, private net. Høringsparten anfører, at behovet for og efterspørgslen efter frekvenser til lokale, private net bør fastlægges, før det beslutes, om og hvor mange frekvensressourcer der bør afsættes til lokale, private net, og hvad vilkårene for anvendelsen i givet fald skal være. Høringsparten finder, at det endnu er for tidligt efter frekvensauktionen i 2021, hvor der blev stillet muligheder for frekvenser til rådighed for lokale, private net, at drage konklusionerne, fordi der endnu er set en lav udnyttelse af disse frekvenser.

En høringspart anfører, at ikke alene mobiloperatørerne har kompetencerne til at drive trådløse net, og disse operatører bør derfor ikke tildeles for mange af de frekvenser, som kan stilles til rådighed for lokale, private net. Dette indebærer også en



risiko for, at få aktører har rådighed over for mange frekvenser, som fører til, at de knappe ressourcer ikke bliver anvendt effektivt.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Forslagene i høringen om anvendelse af frekvenserne i 6 GHz-frekvensbåndet (5945-7125 MHz) til lokale, private net er noteret og vil indgå i det videre arbejde, herunder Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens deltagelse i det internationale frekvenssamarbejde.

Der findes en teknisk harmoniseringsafgørelse fra Europa-Kommissionen om frekvenserne 5945-6425 GHz, som giver mulighed for at anvende frekvenserne til wifi (RLAN). Inden for rammerne af denne afgørelse er det ikke muligt at tillade højere sendeeffekt som foreslået. Mulighederne for at anvende højere sendeeffekter er ved at blive undersøgt i det europæiske frekvenssamarbejde. Når disse undersøgelser er gennemført, vil det blive vurderet, om de gældende rammer i EU for at anvende frekvenserne kan revideres, så der kan indføres mulighed for at anvende højere sendeeffekt.

Frekvenserne 6425-7125 MHz var på dagsordenen for ITU's Verdensradiokonference (WRC-23) i december 2023, hvor det bl.a. skulle besluttes, om frekvenserne skulle identificeres til mobile formål (IMT), fx operatørdrevet 5G. På konferencen blev det besluttet at identificere frekvenserne til IMT-formål i ITU-region 1 (Europa, Afrika og Mellemøsten). Samtidig blev det anerkendt, at frekvensbåndet også anvendes til RLAN/wifi.

I løbet af 2024 forventes Kommissionen at bede CEPT om at udarbejde grundlaget for en fælleseuropæisk teknisk harmonisering af frekvensbåndet, så det enten kan anvendes til IMT, wifi, lokale, private net eller en kombination af disse ting. Herefter forventes Kommissionen at foreslå en teknisk harmoniseringsafgørelse i forhold til adgangen til og anvendelse af frekvenserne. Det vil formentlig tage to-tre år, før en afgørelse fra Kommissionen er vedtaget.

Der er i dag mulighed for at få tilladelse til at anvende frekvenserne fx til lokale, private net. Men i lyset af den kommende beslutning på WRC-23 og den forventede fælleseuropæiske tekniske harmonisering, som vil skulle implementeres i Danmark, udstedes tilladelser til at anvende frekvenserne på nuværende tidspunkt med en begrænset varighed til udgangen af 2024.

I forhold til høringsparternes bemærkninger om et automatiseret frekvensadministrationssystem vil mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' blive undersøgt for disse frekvensbånd, når indholdet af en kommende fælleseuropæisk teknisk harmonisering af frekvenserne ligger fast. Efter en sådan ordning vil udstedelse af tilladelse til at anvende bestemte frekvenser fx kunne ske umiddelbart, når en interesseret part registrerer sin anvendelse af de pågældende frekvenser. En tilladelse, som udstedes på denne måde, påtænkes at indeholde en række generiske tekniske



vilkår, fx om lav sendeeffekt. Det vil være en forudsætning for at anvende en sådan ordning, at der ikke vurderes at være behov for at der fastsættes individuelle tekniske vilkår med henblik på at sikre uforstyrret frekvensanvendelse for andre tilladelsesindehavere eller at koordinere frekvensanvendelsen med nabolande.

Der er i dag et digitalt kortværktøj til rådighed på Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs hjemmeside, <https://sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/traadloese-mikrofoner-og-kystradio->, som anviser muligheder for tilladelsesfri anvendelse af frekvenser til trådløse mikrofoner i frekvensbåndet 470-695 MHz, der er afsat til broadcastformål, men som ikke aktuelt anvendes til dette formål, de såkaldte 'white spaces'.

Arbejde med tilsvarende emner i andre lande, herunder den engelske model om 'shared access licence', følges generelt.

4. Eventuelle justeringer af administrationen på området med henblik på at fremme nye, innovative løsninger i forhold til individuelle virksomhedsløsninger

4.1 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 efter ansøgning tildele nummerressourcer til erhverv, der erhvervsmæssigt udbyder elektroniske kommunikationsnet eller -tjenester. Virksomheder, myndigheder eller institutioner m.v. med lokale, private net, hvorved der alene tilvejebringes et net til eget brug, er ikke omfattet af dette udbyderbegreb og kan derfor ikke i denne anledning få tildelt nummerressourcer. Lovgivningen om numre finder ikke anvendelse på nummerering og adressering i lukkede net, der anvender egne nummerplaner, og numre, nummerserier, koder eller adresser.

Anvendelse af 3400-3410 MHz og 26 GHz-frekvensbåndet er ifølge bekendtgørelse om frekvensplanen begrænset 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 forhold til at anvende disse frekvenser til brug for lokale, private net som i øvrige tilfælde, hvor der alene tilvejebringes et net til eget brug, ikke tildeles koder og telefonnumre, da virksomhederne, myndighederne eller institutionerne m.v. i den forbindelse ikke er erhvervsmæssige udbydere i telelovens forstand.

MNC-koder (Mobile Network Code) anvendes til at identificere det net, hvor en enhed er hjemmehørende. MNC-koden udgør sammen med en MCC-kode (Mobile Country Code) og et MSIN-nummer (Mobile Subscription Identification Number) et IMSI-



nummer (International Mobile Subscriber Identity). IMSI-nummeret anvendes til at identificere en konkret enhed i et net. IMSI-nummeret består af tre elementer, der tilsammen må udgøre maksimalt 15 cifre.

Benytter et lokalt, privat net eksempelvis almindelige 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. Administration af MNC-koder er udlagt til de enkelte 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.

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 enheder, og der er hverken hos ITU eller i Danmark pligt til at søge om eller registrere anvendelse af koden. Brugere kan vælge en 2- eller 3-cifret MNC-kode under MCC 999. Da der ikke er nogen ansøgnings- eller registreringspligt, er disse MNC-koder ikke unikke. MNC-koder under MCC-kode 999 kan ikke anvendes på tværs af net og må ikke anvendes til roaming. MSIN-numre tildeles af udbydere.

Interessenternes input i høringen

En høringspart anfører, at der bør være en kode til registrering af lokale, private net som en identifikation, der gør det muligt at skelne mellem terminaler.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens vurdering

Det er muligt at lempe på udbyderkravet, så der kan tildeles nummerressourcer til andre aktører end erhvervsmæssige udbydere. Det kan ske for at afsætte tilstrækkelige nummerressourcer til nuværende og fremtidig efterspørgsel af hensyn til den øgede relevans af numre i forbindelse med M2M/IoT-tjenester.

Muligheden for at tildele nummerressourcer til andre end erhvervsmæssige udbydere vil blive undersøgt nærmere, herunder konsekvenserne for tilgængelige nummerressourcer, og i forhold til reglerne om at skifte udbyder.

4.2 Behov i forhold til at anvende frekvenser uden for et lokalt, privat net

I høringen blev der stillet spørgsmål til interessenternes eventuelle behov for at anvende lokale, private net både indendørs og udendørs, tjenestekontinuitet mellem forskellige lokationer gennem roamingaftaler eller ved at benytte offentligt tilgængelige net, behov for at forhindre uvedkommende forbipasserende terminalers registrering på et lokalt, privat net, behov for at forhindre at terminaler i et lokalt, privat net, kan få adgang til andre trådløse net, og om de nuværende regulatoriske rammer for anvendelser uden for et lokalt, privat net tilstrækkelige og relevante.



Interessenternes input i høringen

En høringspart anfører, at man på flere lokationer har behov både for indendørs og udendørs dækning, hvorfor det generelt vil være en fordel, hvis der til lokale, private net tillades anvendelse af stor båndbredde med relativt høj sendeeffekt, som giver mulighed for omkostningseffektiv implementering af løsninger med lokale, private net. Høringsparten oplyser selv at have taget forskellige initiativer til i videst muligt omfang at begrænse udenforståendes adgang eller anvendelse af høringspartens egne lokale, private net.

En anden høringspart anfører, at der i forbindelse med høringspartens aktiviteter ofte er behov for at oprette og anvende lokale, private net indendørs og udendørs med kort varsel. Høringsparten forhindrer primært uautoriseret adgang til sådanne lokale, private net ved hjælp af registrering af udstyrs MAC-adresser.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs vurdering

Det er i dag muligt at få tilladelse til at anvende frekvenser til lokale, private net både indendørs og udendørs inden for de regulatoriske og tekniske rammer, som gælder for at anvende af de specifikke frekvenser.

På baggrund af de modtagne høringssvar og generelt vurderes det, at der på nuværende tidspunkt ikke er behov for at tage initiativer på området til at fremme etableringen og anvendelsen af lokale, private net.