



Høringsnotat

Kontor
Trådløs infrastruktur

Dato
20. december 2023

J nr. 1644-4130

/ CHRO

Høring om individuelle virksomhedsløsninger (lokale, private net)

Høringens indhold

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur gennemførte den 2. maj - 6. juni 2023 en høring om individuelle virksomhedsløsninger (lokale, private net).

Virksomheder, myndigheder og institutioner m.v. efterspørger i stigende omfang frekvenser, der egner sig til individuelle virksomhedsløsninger, som ofte omtales som lokale, private net, til brug for at innovative teknologiske løsninger.

5G-teknologien forventes at understøtte flere tjenester og behov end tidligere generationers mobilkommunikationsteknologier. 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 eller en myndighed at få rådighed over, afhænger af, hvilke tekniske krav der er til de net, som ønskes etableret. Frekvensbåndenes forskellige karakteristika og varierende tekniske vilkår for at anvende de forskellige frekvenser giver forskellige muligheder.

Baggrunden for og det nærmere indhold af høringen er beskrevet i styrelsens høring dokument med uddybende bilag, der sammen med de modtagne høringssvar og nærværende høringnotat findes på høringens side på Høringsportalen.¹

Politisk aftale, december 2021

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

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

**Styrelsen for Dataforsyning
og Infrastruktur**

Rentemestervej 8
2400 København NV

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

www.sdfi.dk



Modtagne hørings svar

Der er modtaget 11 hørings svar. APM Terminals Maersk Line, DR, Dynamic Spectrum Alliance, Nuuday, Sund & Bælt, Teleindustrien og TV 2 Danmark har afgivet bemærkninger. BL Danmarks Almene Boliger, DSB, Forbrugerombudsmanden og Naviair har oplyst, at de ikke har bemærkninger til høringen.

Høringsnotatet er opbygget efter samme struktur, som høringsmaterialet. Der redegøres i høringsnotatet for det væsentligste indhold af de modtagne hørings svar og Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs bemærkninger til dem.

Frekvenser til brug for lokale, private net

3400-3410 MHz-frekvensbåndet

Nuuday anfører, at 3400-3410 MHz-frekvensbåndet ikke umiddelbart vurderes at være attraktivt til lokale, private net set i forhold til selskabets udgangspunkt, som er erhvervsmarkedet (B2B).

Sund & Bælt anfører, at frekvenser under 6 GHz generelt er relevante i forhold til lokale, private net, men at interesserede vil vide, at der i 3400-3410 MHz eventuelt vil blive fastsat effektbegrænsninger. Dermed vil de kunne planlægge deres anvendelse af frekvenserne efter det. Sund & Bælt peger på, at frekvenserne evt. kan anvendes med carrier aggregation med frekvenser i 3740-3800 MHz- og 3800-4200 MHz-frekvensbåndene.

Teleindustrien anfører, at samme beskyttelseshensyn bør være gældende for eventuelle tilladelser til 3400-3410 MHz til brug for lokale, private net som ved udstedelse af tilladelser til offentligt tilgængelige net fra 3410 MHz og opefter. Teleindustrien peger på, at Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur i 3410 MHz og opefter har valgt de strengest mulige vilkår i den relevante EU-gennemførelsesafgørelse i forhold til udstråling fra frekvensbåndet for at beskytte lokationstjenester under 3400 MHz. Teleindustrien påpeger, at mobiloperatørerne i deres tilladelser til at anvende frekvenserne 3410-3800 MHz er pålagt at anvende et synkroniserings-skema, så der ikke går frekvensressourcer/-kapacitet tabt til guardbands mellem de forskellige operatørers frekvenser, og at der bør gælde samme vilkår for eventuelle brugere af 3400-3410 MHz til lokale, private net, herunder synkronisering af rammestrukturen til UTC-tid.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturs bemærkninger

Ved udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenser tager Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur anden frekvensanvendelse i betragtning, og der udstedes ikke tilladelse til anvendelse af frekvenser på vilkår, som vil medføre uacceptable forstyrrelser for anden frekvensanvendelse.



3800-4200 MHz-frekvensbåndet

DR støtter, at frekvensbåndet sammen med 3400-3410 MHz og 24,25-24,65 GHz anvendes til lokale, private net, men bemærker, at relevant udstyr til formålet endnu ikke er alment tilgængeligt. DR støtter arbejdet mod en europæisk harmonisering af frekvensbåndet, fordi det forventes at give investorer den nødvendige sikkerhed til at udvikle nødvendigt udstyr. DR forventer at kunne bruge frekvenserne til liveproduktioner ved større events og understreger, at det er vigtigt, at frekvenserne kan anvendes af brugerne uden forstyrrelser, og at dette fx kan opnås ved, at der udstedes tilladelser til brugerne af frekvenserne.

APM Terminals Maersk Line bemærker, at det vil være relevant at allokere frekvenser til lokale, private net i frekvensbåndet. I den forbindelse bør Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur arbejde for, at frekvensbåndet harmoniseres teknisk i EU på baggrund af CEPT's analyser, og at de lokale, private net i frekvensbåndet kan anvendes udendørs med mellem eller høj sendeeffekt, fordi det vil reducere omkostningerne til implementering af nettene, og fordi det vil medføre et større udbud af løsninger rettet mod industrielle net samt trådløse enheder og øget innovation. APM Terminals Maersk Line nævner, at der findes udstyr på markedet fra forskellige leverandører til brug for lokale, private net, som understøtter frekvensbåndet (5G SA, n77). APM Terminals Maersk Line peger på, at Aalborg Universitet har udarbejdet materiale, som anbefaler en given rand- eller bufferzone omkring net for at reducere forstyrrelser mellem udendørs lokale, private net.

APM Terminals Maersk Line anfører, at investeringer i lokale, private net er store, og at det er kompliceret at implementere nettene. APM Terminals Maersk Line bemærker, at tilladelser til frekvenserne har en varighed til den 31. maj 2025, men at en tilladelse bør have en varighed på mindst 15-20 år.

Dynamic Spectrum Alliance anbefaler, at der gives mulighed for at anvende udstyr med lav-medium sendeeffekt indendørs og udendørs i frekvensbåndet, herunder til lokale, private 4G og 5G-net. Dynamic Spectrum Alliance foreslår i den forbindelse, at der indføres et automatiseret frekvensadministrationssystem til at beskytte rettighederne for eksisterende brugere af frekvenserne, herunder satellitkommunikationstjenester, fremme effektiv anvendelse og give alle interesserede brugere bedst mulig adgang til frekvenserne.

Nuuday finder frekvensbåndet relevant at anvende, fordi der findes relevant udstyr på markedet, men påpeger, at kommercielle vilkår ikke er tilstrækkeligt beskrevet i forhold til at skabe ligevægt mellem en virksomhed, som ønsker et lokalt, privat net i frekvensbåndet, og en tilladelsesindehaver. Nuuday anfører, at for høje priser kan hæmme udbredelsen af lokale, private net og dermed værdien for virksomheder ved at benytte disse net og henviser til, at der er sket en prisfastsættelse i Sverige. Nuuday finder, at der er behov for at nedsætte den lange sagsbehandlingstid på tre måneder, fordi markedet efterspørger hurtig adgang til frekvenserne.



Nuuday anfører, at der i lokale, private net er behov for lav latenstid og højere uplink-kapacitet, men at der aktuelt prioriteres downlink-kapacitet. Den sidstnævnte fordeling tilgodeser tjenester som mobilt bredbånd og FWA, men ikke anvendelse til IoT og lokale, private net. Nuuday anfører, at der generelt er behov for, at der tilstræbes et højt og stabilt tjenesteniveau.

Sund & Bælt anfører, at frekvensbåndet er relevant at anvende til lokale, private net, og at en europæisk teknisk harmonisering til dette formål vil være relevant.

Sund & Bælt ønsker, at synkroniseringsskemaet for frekvensbåndet giver mere frihed for brugerne til at fordele kapacitet til henholdsvis downlink og uplink og henviser til, at synkroniseringsskemaet i 3740-3800 MHz-frekvenserne, som TT-Netværket efter selskabets tilladelse til at anvende frekvenser i 3500 MHz-frekvensbåndet er forpligtet til at udleje til interesserede i at anvende frekvenserne til lokale, private net, afsætter for stor kapacitet til downlink og dermed er uegnet til uplinktjenester som fx videostreaming. Sund & Bælt foreslår, at der bør være fuld frihed til at fordele kapacitet under hensyntagen til nabonet eller et balanceret synkroniseringsskema i dele af frekvensbåndet.

Sund & Bælt oplyser, at man råder over områder, herunder havne-, bro-, motorvejs- og jernbaneanlæg, hvor det vil være af stor betydning i frekvensbåndet at kunne benytte basestationer med medium til høj effekt til makrolignende dækning. Det vil ikke være praktisk anvendeligt eller økonomisk rentabelt at benytte laveffektbasestationer til dette formål. Til indendørs dækning i konstruktioner m.v. vil mediumeffekt-basestationer være mere relevante.

Sund & Bælt anfører, at ansøgninger og udstedelse af tilladelser til frekvenserne hensigtsmæssigt kunne ske digitalt og teknologineutralt under hensyntagen til eventuelle nabonet, da 5G-udstyr stadig er væsentligt dyrere end 4G-udstyr og 5G stand alone-udstyr stadig ikke er bredt tilgængeligt.

Sund & Bælt bemærker, at frekvensbåndet også er genstand for stor interesse fra mobiloperatørerne, der ønsker en del af frekvenserne afsat til brug for offentligt tilgængelige net og tjenester. Sund & Bælt mener, at det, for at frekvenserne skal anvendes effektivt, er vigtigt, at der afsættes tilstrækkelige frekvensressourcer til lokale, private net, og peger på, at den manglende udnyttelse af 3740-3800 MHz omfattet af TT-Netværkets 3500 MHz-tilladelse sammenholdt med udviklingen i fx Tyskland, UK og USA skyldes en kombination af ejermæssige, regulatoriske og tekniske begrænsninger. Sund & Bælt henviser i den forbindelse til det amerikanske CBRS-system, hvor attraktive frekvenser til lokale, private net er lette at få adgang til for interesserede.

Teleindustrien anfører, at der ved udstedelse af eventuelle tilladelser til brug for lokale, private net fra 3800 MHz og opefter bør kræves anvendt samme



synkroniseringskema som i de udstedte tilladelser til offentligt tilgængelige net under 3800 MHz for at undgå, at der går frekvenser eller kapacitet tabt til guardband mellem tilladelser med fælles båndkant ved 3800 MHz. Teleindustrien anfører under forudsætning af, at det vurderes relevant at afsætte frekvenser i frekvensbåndet til brug for lokale, private net, at frekvenser i den øverste del af frekvensbåndet op mod 4200 MHz bør anvendes til lokale, private net, hvor vægten er lagt på uplinkkapacitet, mens frekvenser i den øvrige del af frekvensbåndet bør afsættes til net, hvor hovedparten af kapaciteten er afsat til downlink. På den måde vil der alene være behov for at afsætte frekvenser til et enkelt guardband for at opnå tilstrækkelig isolation mellem lokale, private net, som er placeret med lille indbyrdes afstand og anvender forskellige synkroniseringskemaer.

Teleindustrien bemærker i den forbindelse, at radioudstyr, som mobiloperatørerne for nylig har taget i brug, kan dække samtidig anvendelse af 3410-3800 MHz-frekvensbåndet og 3800-4200 MHz-frekvensbåndet. Hvis det vurderes relevant at afsætte frekvenser til lokale, private net i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet tilsiger dette, at det bør være frekvenser i den øvre del af 3800-4200 MHz-frekvensbåndet for i videst muligt omfang at sikre sammenhængende og effektiv udnyttelse af frekvenser for mobiloperatører.

I forhold til broadcasteres anvendelse af frekvenserne til lokale, private net anfører Teleindustrien, at det er foreslået, at broadcastere skal have adgang til dedikerede frekvenser til lokale, private net, men at frekvenserne alene forventes anvendt lejlighedsvis og typisk med et lille geografisk aftryk. Dette betyder, at en stor frekvensresource ikke vil blive anvendt i hovedparten af tiden. Teleindustrien vurderer, at der ikke er klart behov for dedikerede frekvenser til lokale, private net med henblik på broadcasteres anvendelse, men at et dedikeret event-net, som kan tages i brug, når en begivenhed kræver dækning, vil være en bedre løsning. Teleindustrien bemærker, at broadcastere ved på forhånd kendte enkeltstående events og ved tilbagevendende events har mulighed for sammen med en mobiloperatør at styrke kapaciteten lokalt i operatørens net efter behov, så der er sikkerhed for, at lokale, private net kan imødekomme broadcasternes behov og krav. Teleindustrien anfører, at det ved spontant opståede begivenheder af hensyn til broadcasternes behov normalt vil være nødvendigt for broadcasterne at benytte et offentligt tilgængeligt mobilnet og anvende dette som virtuelt lokalt, privat net.

TV 2 Danmark anfører, at det er relevant at anvende frekvensbåndet til lokale, private net, hvilket bl.a. er dokumenteret i Horizon 2020-projektet 5G-RECORDS. Ved folketingsvalget i november 2022 anvendte TV 2 Danmark frekvensbåndet til lokale, private net til trådløse kameraer i den landsdækkende live-tvproduktion. Som præsenteret på branchemesserne IBC2022 (Amsterdam) og NAB2023 (Las Vegas) er der en lang række løsninger og en stor mængde udstyr klar til at blive anvendt i frekvensbåndet til brug for lokale, private net, når der gives mulighed for det.



TV 2 Danmark finder, 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. TV 2 Danmark finder, at reguleringen på området bør have færrest mulige tekniske begrænsninger og tage hensyn til anbefalingerne fra 3GPP og ITU samt 5G-RECORDS. TV 2 Danmark foreslår, at der i frekvensbåndet afsættes 100 MHz landsdækkende til hurtig og let adgang til lokal anvendelse af frekvenserne af kortere varighed. Anvendelsen af frekvenserne til lokale, private net kan pga. den lave sendeeffekt og rækkevidde let blive kritisk operationelt, så der vil være behov for en hurtig og smidig løsning i tilfælde af forstyrrelser, fx ved at kunne ændre frekvens eller båndbredde.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret DR's forslag om, at der bør udstedes konkrete tilladelser til at anvende frekvenserne i stedet for at give adgang til at anvende tilladelse uden tilladelse for at kunne give tilstrækkelig sikkerhed for forstyrrelsesfri anvendelse af frekvenserne. Det bemærkes i den forbindelse, at der også aktuelt er krav om tilladelse fra styrelsen for at anvende frekvenserne.

I forhold til APM Terminals Maersk Lines ønske om, at den kommende europæiske tekniske harmonisering af frekvenserne skal give mulighed for udendørs anvendelse med medium til høj sendeeffekt bemærker styrelsen, at det ikke forventes at blive muligt, idet Europa-Kommissionens mandat til CEPT til at udføre tekniske studier går på lav til medium sendeeffekt. Denne begrænsning i mandatets indhold skyldes bl.a., at der også skal tages hensyn til eksisterende og fortsættende anvendelse af frekvenserne til andre formål og anvendelse af nabofrekvensbånd. I forhold til varigheden af tilladelser til at anvende frekvenserne bemærker styrelsen, at den aktuelle begrænsede varighed til den 31. maj 2025 er fastsat af hensyn til det igangværende arbejde mod en fælleseuropæisk harmonisering af frekvenserne. Når der er klarhed over, hvad denne harmonisering kommer til at indebære, vil det forventligt være relevant at udstede tilladelser som udgangspunkt i overensstemmelse med hovedreglen om op til 20 års varighed i bekendtgørelse om tilladelser til at anvende radiofrekvenser. Derudover vil mulighederne for eventuelt at afsætte frekvensressourcer til tilladelsesfri anvendelse inden for visse generiske tekniske rammer for at give umiddelbar adgang til at anvende frekvenserne også kunne vurderes.

Styrelsen kan i forhold til Dynamic Spectrum Alliances anbefaling oplyse, at det i Europa-Kommissionens mandat til CEPT indgår, at de tekniske studier skal udføres i forhold lav til medium sendeeffekt i frekvensbåndet. I forhold til forslaget om at indføre et automatiseret frekvensadministrationssystem kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' vil blive undersøgt, når indholdet af den kommende fælleseuropæiske tekniske 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 hos styrelsen. 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 Nuudays bemærkninger kan styrelsen oplyse, at vilkårene for at få adgang til at anvende frekvenser i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet ikke er reguleret ud over, at en tilladelsesindehaver på normal vis vil skulle betale årlig frekvensafgift til styrelsen for de frekvenser, som indgår i en tilladelse. Derudover bemærker styrelsen, at der ikke er fastlagt et bestemt forhold mellem downlink- og uplink-kapacitet i frekvensbåndet, men at styrelsen i forbindelse med udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenserne i medfør af de tekniske vilkår, som fastsættes, skal sikre fortsat uforstyrret anvendelse af frekvenser til andre formål i frekvensbåndet samt i nabo-frekvensbåndene 3400-3800 MHz og 4200-4400 MHz.

Styrelsen har noteret sig Sund & Bælts ønsker i forhold til synkroniseringsskema i frekvensbåndet og bemærker i den forbindelse, at der aktuelt ikke er fastlagt et bestemt synkroniseringsskema, som skal følges, i frekvensbåndet. Styrelsen vil dog i forbindelse med udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenserne i medfør af de tekniske vilkår, som fastsættes, skulle tage hensyn til at sikre fortsat uforstyrret anvendelse af frekvenser til andre formål i frekvensbåndet samt i 3400-3800 MHz- og 4200-4400 MHz-frekvensbåndene. I forhold til udendørs dækning kan styrelsen oplyse, at det ikke umiddelbart er eller forventes at blive muligt at etablere makroliggende dækning. I forhold til den kommende tekniske harmonisering af frekvenserne går Europa-Kommissionens mandat til CEPT til at udføre tekniske studier på lav til medium sendeeffekt, som kan anvendes både indendørs og udendørs. 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. I forhold til Sund & Bælts forslag om gennem en digital løsning til at håndtere ansøgninger og udstedelse af tilladelser til frekvenserne kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' som nærmere beskrevet ovenfor ved styrelsens bemærkninger til Dynamic Spectrum Alliances hørings-svar vil blive undersøgt, når indholdet af den kommende fælleseuropæiske tekniske harmonisering af frekvenserne ligger fast.

I forhold til Teleindustriens høringssvar kan styrelsen oplyse, at der aktuelt ikke er et bestemt synkroniseringsskema, som skal følges, i frekvensbåndet. Styrelsen har noteret Teleindustriens synspunkter om anvendelse af forskellige synkroniseringsskemaer i den nedre og øvre del af frekvensbåndet af hensyn til effektiv frekvensanvendelse. Styrelsen vil i forbindelse med udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenserne i medfør af de tekniske vilkår, som fastsættes, både aktuelt og efter en kommende fælleseuropæisk teknisk harmonisering af anvendelsen af frekvenserne skulle tage hensyn til at sikre fortsat uforstyrret og effektiv anvendelse af frekvenser i frekvensbåndet samt i 3400-3800 MHz- og 4200-4400 MHz-frekvensbåndene. Styrelsen vil tage Teleindustriens synspunkter om synkronisering med i overvejelserne



i forhold til den fremtidige administration af frekvensbåndet, når indholdet af den kommende fælleseuropæiske tekniske harmonisering af frekvenserne ligger fast. Styrelsen har noteret sig Teleindustriens synspunkt om, at broadcastere ikke har behov for dedikerede frekvenser til lokale, private net, men i stedet kan anvende et dedikeret event-net eller mobiloperatørernes offentligt tilgængelige net eller disse frekvenser efter aftale.

Styrelsen har noteret TV 2 Danmarks forslag om at afsætte 100 MHz landsdækkende i frekvensbåndet til hurtig og let adgang til nomadisk og sporadisk anvendelse af frekvenserne. Det vil indgå i grundlaget for beslutningen om, hvordan frekvensbåndet skal administreres, når indholdet af den kommende fælleseuropæiske tekniske harmonisering af frekvenserne ligger fast. Styrelsen bemærker, at det som ovenfor nævnt i dag er muligt at få tilladelse med varighed til udgangen af maj 2025 til at anvende frekvenserne til brug for lokale, private net uden de begrænsninger for anvendelsen af frekvenserne, som gælder i forhold til anvendelse til lokale, private net af frekvenserne 3400-3410 MHz og 24,25-24,65 GHz. Styrelsen ønsker at imødekomme ansøgninger om tilladelser i frekvensbåndet i det omfang, det kan lade sig gøre, samtidig med, at der tages det nødvendige hensyn til beskyttelse af anden frekvensanvendelse i og uden for frekvensbåndet. Styrelsen kan derudover oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' vil blive undersøgt som beskrevet ovenfor.

24,25-24,65 GHz-frekvensbåndet

APM Terminals Maersk Line oplyser, at der i USA og Asien er mmWave 5G-udstyr, som understøtter mmWave 5G i forskellige frekvensbånd, og at en udstyrsproducent har oplyst, at der ultimo 2023-primo 2024 vil være 5G-udstyr til 26 GHz-frekvensbåndet tilgængeligt på markedet i Europa.

Nuuday bemærker, at der findes udstyr til anvendelse i frekvensbåndet, men at frekvensernes korte rækkevidde giver behov for flere slutpunkter, så selskabet ikke vurderer det rentabelt at etablere lokale, private net.

Sund & Bælt anfører, at der bør afsættes tilstrækkelige frekvenser til lokale, private net i frekvensbåndet af hensyn til mulige fremtidige behov, selvom der måske ikke aktuelt forekommer tvungende grunde til det.

Teleindustrien anfører, at der til anvendelse af lokale, private net i frekvensbåndet bør ske en frekvensmæssig opsplitning med et mellemliggende guardband, så der opnås forstyrrelsesfrihed mellem forskellige private net med lille indbyrdes afstand, som anvender forskellige synkroniseringsskemaer. Opsplitningen bør ske, hvis det for den konkrete anvendelse af lokale, private net i frekvensbåndet vurderes at være nødvendigt at anvende et synkroniseringsskema, hvor hovedparten af kapaciteten i den benyttede frekvensblok går til uplink. Et tab af kapacitet kan minimeres, hvis der ned mod 24,25 GHz placeres en frekvensblok med kapacitetsmæssig overvægt på



uplink, og over denne med et indskudt guardband en frekvensblok med samme synkroniseringskema, som benyttes af de offentligt tilgængelige net med kapacitetsmæssig overvægt på downlink. På den måde undgås spild af frekvenser til et guardband mellem det øverste del af frekvensbåndet til lokale, private net og den nedre del af frekvensbåndet til offentligt tilgængelige net.

I forhold til broadcasteres anvendelse af frekvenserne til lokale, private net anfører Teleindustrien, at det er foreslået, at broadcastere skal have adgang til dedikerede frekvenser til lokale, private net, men at frekvenserne alene forventes anvendt lejlighedsvis og typisk med et lille geografisk aftryk. Dette betyder, at en stor frekvensresource ikke vil blive anvendt i hovedparten af tiden. Teleindustrien vurderer, at der ikke er klart behov for dedikerede frekvenser til lokale, private net med henblik på broadcasteres anvendelse, men at et dedikeret event-net, som kan tages i brug, når en begivenhed kræver dækning, vil være en bedre løsning. Teleindustrien bemærker, at broadcastere ved på forhånd kendte enkeltstående events og ved tilbagevendende events har mulighed for sammen med en mobiloperatør at styrke kapaciteten lokalt i operatørens net efter behov, så der er sikkerhed for, at lokale, private net kan imødekomme broadcasternes behov og krav. Teleindustrien anfører, at det ved spontant opståede begivenheder af hensyn til broadcasternes behov normalt vil være nødvendigt for broadcasterne at benytte et offentligt tilgængeligt mobilnet og anvende dette som virtuelt lokalt, privat net.

TV 2 Danmark bemærker, at der endnu findes begrænset udvalg af udstyr til frekvensbåndet, ligesom der har været gennemført få forsøg af relevans for TV 2 Danmark. TV 2 Danmark anbefaler samme regulatoriske tilgang til 26 GHz-frekvensbåndet som til 3800-4200 MHz-frekvensbåndet, fordi de to frekvensbånd operationelt kan supplere hinanden. Reguleringen bør indeholde færrest mulige tekniske begrænsninger og tage hensyn til anbefalingerne fra 3GPP og ITU samt 5G-RECORDS. TV 2 Danmark finder det relevant at afsætte 200-400 MHz landsdækkende i frekvensbåndet til hurtig og let adgang til lokal anvendelse af kortere varighed. Anvendelsen af frekvenserne til lokale, private net kan pga. den lave sendeeffekt og rækkevidde blive kritisk operationelt, så der vil være behov for en hurtig og smidig løsning i tilfælde af forstyrrelser, fx ved at kunne ændre frekvens eller båndbredde.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret sig APM Terminals Maersk Line, Nuudays og TV 2 Danmarks bemærkninger om, at der aktuelt eller inden længe findes relevant udstyr til anvendelse med frekvenserne til brug for lokale, private net.

I forhold til Sund & Bælts bemærkning om, at der bør afsættes tilstrækkelige frekvenser til lokale, private net, kan styrelsen oplyse, at der er afsat 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet til formålet, mens der i resten af frekvensbåndet er udstedt tilladelser til mobiloperatører med en varighed til 2042.



I forhold til Teleindustriens høringssvar kan styrelsen oplyse, at man i forbindelse med udstedelse af tilladelser til at anvende frekvenserne i medfør af de tekniske vilkår, som fastsættes, tager hensyn til at sikre fortsat uforstyrret og effektiv anvendelse af frekvenser i frekvensbåndet samt i nabofrekvensbånd. Styrelsen har noteret Teleindustriens synspunkter i forhold til anvendelse af synkroniseringsskemaer i frekvensbåndet. De tekniske krav i den gældende tekniske harmoniseringsafgørelse for frekvensbåndet er baseret på, at der anvendes synkroniseret drift mellem de enkelte net. Men det er ikke et ufravigeligt krav. Hvor der ikke fastsættes vilkår om synkroniseret drift, kan det derfor betyde, at der i stedet skal fastsættes vilkår om geografisk separationsafstand. Styrelsen har noteret sig Teleindustriens synspunkt om, at broadcastere ikke har behov for dedikerede frekvenser til lokale, private net, men i stedet kan anvende et dedikeret event-net eller mobiloperatørernes offentligt tilgængelige net eller disses frekvenser efter aftale.

Styrelsen har noteret TV 2 Danmarks forslag om at afsætte 200-400 MHz landsdækkende i frekvensbåndet til hurtig og let adgang til anvendelse af frekvenserne af kortere varighed. Styrelsen bemærker, at der er afsat 400 MHz frekvensbåndet til brug for lokale, private net, mens der i resten af frekvensbåndet er udstedt tilladelser med en varighed til 2042 til mobiloperatører. Styrelsen forstår på den baggrund TV 2 Danmarks forslag sådan, at de aktuelle begrænsninger i adgangen til frekvenserne, som er fastsat for at sikre, at der til enhver tid vil være frekvensressourcer til interesserede på bestemte lokationer, skal fjernes, så der gives mulighed for nomadisk og sporadisk anvendelse af kortere varighed af 200-400 MHz af 24,25-24,65 GHz. I forhold til at give let og hurtig adgang til frekvenserne, kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' vil 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 hos styrelsen. 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. En light licensing-ordning kan ud over i forhold til frekvenser, som kan anvendes til lokale, private net, være relevant at overveje i forhold til frekvenser til brug for radiokædeforbindelser og til brug for landmobil radio til begivenheder af kortere varighed.

Andre frekvenser

APM Terminals Maersk Line nævner, at det i dag 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 på 25 mW (14 dBm), jf. ECC-afgørelse (20)01. For at dette frekvensbånd skal være attraktivt til udendørs anvendelse, bør der tillades en højere udstrålet effekt. I USA og enkelte lande uden for Europa er det muligt at anvende frekvensbåndet udendørs til bl.a. wifi med en højere sendeeffekt. APM



Terminals Maersk Line foreslår, at styrelsen undersøger, om det vil være muligt at tillade højere sendeeffekter på fx 1 W (30 dBm) i 6 GHz-frekvensbåndet, og 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, jf. ECC om 'Spectrum for wireless broadband - 5G'.

Dynamic Spectrum Alliance anfører, at man i USA siden 2020 har gjort sig positive erfaringer med automatiseret frekvensdeling i 3500 MHz-frekvensbåndet (3550-3700 MHz), det såkaldte 3,5 GHz CBRS-frekvensbånd (Citizens Broadband Radio Service). Et frekvensværktøj koordinerer løbende frekvensanvendelse uden krav om individuel tilladelse og håndterer teknisk sameksistens efter en indbygget prioriteringsmekanisme mellem eksisterende brugere af frekvenserne og andre interesserede brugere. Dynamic Spectrum Alliance anfører, at anvendelsen af systemet har givet anledning til fremkomsten af en række 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.

Dynamic Spectrum Alliance anfører videre, at løbende automatiseret frekvensdeling mellem enheder, der sender med meget lav effekt indendørs og udendørs, lav effekt indendørs og standardeffekt indendørs og udendørs i dele af 6GHz-frekvensbåndet under forudsætning af, at der sker en automatiseret frekvenskoordinering har vist positive resultater i forhold til tilladelsesfri anvendelse af frekvenser i 6 GHz-frekvensbåndet 5925-7125 MHz. I Europa er der i dag mulighed for tilladelsesfri anvendelse af frekvenser i de nederste 500 MHz af frekvensbåndet, og Dynamic Spectrum Alliance anbefaler, at man i Danmark og Europa som helhed stiller hele 6 GHz-frekvensbåndet til rådighed på tilladelsesfri basis i kombination med et automatiseret administrationssystem som beskrevet ovenfor for at høste de gevinster i forhold til effektiv frekvensanvendelse, som det kan give, og give mulighed for at fremme anvendelsen af wifi i kombination med fiberforbindelser, som udrulles med stor hast. Hvis frekvensbåndet på ITU's verdensradiokonference (WRC-2023) måtte blive afsat til mobile tjenester, vil frekvenserne realistisk set af praktiske og regulatoriske grunde næppe blive stillet til rådighed for mobiloperatører før om mindst 10 år efter en gennemført auktion.

Dynamic Spectrum Alliance anfører endelig som et eksempel automatiseret frekvenstilldeling til anvendelse af de såkaldte white spaces i forhold til broadcast-tv. Et automatiseret frekvensadministrationssystem har siden 2008 været anvendt i USA til løbende at give adgang til ledige kanaler i frekvensbånd afsat til udsendelse af tv.

Sund & Bælt anfører, at der kan hentes inspiration fra UK i i OFCOM'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. Sund & Bælt peger i den forbindelse på, at der kan være muligheder for det i 2600 MHz-frekvensbåndet (TDD).

TV 2 Danmark bemærker, at det kan være relevant at se nærmere på mulighederne i 2300 MHz-frekvensbåndet, hvor der er adgang til nødvendigt udstyr, ligesom frekvensbåndet har relevante karakteristika i forhold til at anvende trådløse kameraer. Frekvensbåndet kan udlægges og administreres som 2100 MHz-frekvensbåndet i forhold til videolinks, gerne til ad hoc- eller nomadisk anvendelse i et antal 20 MHz-slots.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret APM Terminals Maersk Lines bemærkninger om 6 GHz-frekvensbåndet (5945-7125 MHz) og vil lade dem indgå i styrelsens arbejde, herunder styrelsens deltagelse i det internationale frekvenssamarbejde. Styrelsen bemærker, at der for så vidt angår frekvenserne 5945-6425 MHz findes en teknisk harmoniseringsafgørelse fra Europa-Kommissionen, 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), hvor det bl.a. blev 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. Beslutningerne på WRC-23 giver således en indikation af, at frekvensbåndet fremadrettet forventes at blive brugt til både IMT og fx wifi. I løbet af 2024 forventer styrelsen, at Europa-Kommissionen vil bede CEPT om at udarbejde forslag til teknisk harmonisering af frekvensbåndet, så det enten kan anvendes til IMT, wifi, private net eller eventuelt en kombination af disse ting. Herefter kan Europa-Kommissionen forventes at foreslå en teknisk harmoniseringsafgørelse i forhold til adgangen til og anvendelse af frekvenserne. Tidshorisonten for dette er formentlig 2-3 år fra nu, før en afgørelse foreligger. Der er i dag mulighed for at få tilladelse til at anvende frekvenserne fx til lokale, private net. Men i lyset af 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 Dynamic Spectrum Alliances bemærkninger om et automatiseret frekvens-administrationssystem kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' vil blive undersøgt, når indholdet af 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 hos



styrelsen. 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. For så vidt angår tilrådighedsstilling af 6 GHz-frekvensbåndet henviser styrelsen til bemærkningerne til høringssvaret fra APM Terminals Maersk Line ovenfor. I forhold til bemærkningerne om udnyttelse af white spaces i forhold til broadcast-tv bemærker styrelsen, at der på styrelsens hjemmeside, sdfi.dk/digital-infrastruktur/frekvenser/traadloese-mikrofoner-og-kystradio-, kan tilgås et digitalt kortværktøj til anvisning af aktuelle muligheder for tilladelsesfri anvendelse af white spaces.

Styrelsen har noteret Sund og Bælts forslag om at hente inspiration i den engelske model om shared access licence.

I forhold til TV 2 Danmarks forslag om at vurdere mulighederne for at udlægge 2300 MHz-frekvensbåndet til ad hoc- eller nomadisk anvendelse til lokale, private net, bemærker styrelsen, at der er udstedt tilladelse indtil 2042 til at anvende frekvenserne til TDC NET. Anvendelse af frekvenserne som foreslået af TV 2 Danmark kræver derfor en aftale mellem den interesserede part og TDC NET.

Koder og telefonnumre til brug for lokale, private net

TV 2 Danmark 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 bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret TV 2 Danmarks bemærkning.

Styrelsen bemærker, at 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.

Behov i forhold til anvendelse uden for et lokalt, privat net ('roaming')

APM Terminals Maersk Line anfører, at man har behov for udendørs dækning på flere containerterminaler og indendørs dækning i fx distributionscentre, hvorfor det generelt vil være en fordel til lokale, private net at tillade anvendelse af stor båndbredde med relativt høj sendeeffekt, som giver mulighed for omkostningseffektiv implementering af lokale, private net. APM Terminals Maersk Lines anvendelse af



lokale, private net er hovedsageligt til M2M-/IOT-kommunikation inden for et geografisk afgrænset område, hvor man i videst muligt omfang vil begrænse udenforståendes adgang eller anvendelse af nettet.

TV 2 Danmark anfører, at der i forbindelse med tv-produktion er behov for at anvende lokale, private net både indendørs og udendørs, fx på et stadion, til et valg, på events som Folkemødet eller ad hoc på flere lokationer. TV 2 Danmark forventer, at man primært kan forhindre uautoriseret adgang til sådanne lokale, private net ved hjælp af MAC-adresser.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen har noteret APM Terminals Maersk Line og TV 2 Danmarks bemærkninger, som omhandler muligheden for at anvende lokale, private net udendørs. Styrelsen bemærker i den forbindelse, at det i dag er muligt at få tilladelse til at anvende frekvenser til lokale, private net udendørs inden for de givne regulatoriske rammer for de pågældende frekvenser.

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

Nuuday anfører, at der eventuelt kan hentes inspiration i den svenske model, som selskabet finder interessant i forhold til adgang og aftalte priser.

Sund & Bælt bemærker, at hele 3800-4200 MHz-frekvensbåndet er afsat til brug for lokale, private net i Norge og UK. Derudover peger Sund & Bælt på det amerikanske CBRS-system, hvor det er lykkedes at skabe et økosystem for lokale, private net.

Teleindustrien finder, at behovet for lokale, private net kan imødekommes gennem kommercielle løsninger stillet til rådighed af mobiloperatørerne, og at yderligere specifikke behov for lokale, private net bør imødekommes af mobiloperatører gennem etablering af lokationsbestemte, dedikerede lokale, private net.

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 udnytter mobiloperatørernes viden og erfaring i at implementere trådløse net. Internationalt konstaterer Teleindustrien ikke en mærkbar forskel i industriens interesse i frekvenser i offentligt tilgængelige mobilnet sammenlignet med dedikerede frekvenser til lokale, private net. Teleindustrien 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. Der er endnu ikke set mange solide business cases for lokale, private net, mens den landsdækkende udbredelse af offentligt tilgængelige 5G-net til forbrugere og virksomheder fortsætter.



Teleindustrien anfører, at der i Tyskland, hvor der er afsat 100 MHz i 3500 MHz-frekvensbåndet til industribrugere, og myndighederne har skabt incitamenter til at oprette lokale, private net, har været begrænset interesse for den valgte tilladelsesmodel. Dette har ført til ineffektiv frekvensanvendelse. Partnerskaber mellem mobiloperatører og industriaktører er på vej i Tyskland, fx samarbejder mellem Lufthansa og bilproducenten e.GO med Vodafone, og Hamborgs havn, universitetshospitalet i Bonn og maskinproducenten Arburg, der samarbejder med Telekom Deutschland. I nogle af disse samarbejder anvendes mobiloperatørernes frekvenser, hvilket viser, at innovative løsninger er mulige uden dedikerede frekvenser til lokale, private net.

Teleindustrien anfører videre, at en potentiel udfordring er manglen på en konsekvent frekvenspolitik i Europa i forhold til lokale, private net, hvor der i nogle lande, men ikke i andre lande tilbydes lokale 5G-tilladelser til vertikaler, og tilgængeligheden til specifikke frekvensbånd til 5G-vertikaler varierer på tværs af lande. Internationalt har de fleste lande endnu ikke reserveret frekvenser specifikt til virksomheder, så vertikaler vil være afhængige af tilladelsesfri anvendelse af frekvenser, delt frekvensanvendelse, tjenester leveret af mobiloperatører eller adgang gennem erhvervelse eller leje af frekvenser. I forhold til missionskritiske anvendelser har man hidtil været tilbageholdende med at anvende lokale, private net på grund af mulige problemer med forstyrrelser fra andre brugere.

Teleindustrien anfører endelig, at frekvensdeling er kompleks og indebærer usikkerhed i forhold til fortsat adgang til frekvenserne, og i kombination med risikoen for forstyrrelser fra andre brugere begrænser dette de mulige fordele. I UK har man valgt en tilgang til anvendelse af delte frekvenser til lokale, private net, der giver en vis sikkerhed på kort og mellemlang sigt, og etablering af nettene har her været mere udtalt, selvom lokale tilladelser alene udstedes med en varighed på tre år. Det er muligt for flere brugere at få adgang til frekvenser samtidigt, fx mobiloperatørers frekvenser, der ikke anvendes intensivt i landdistrikter, eller frekvenser tilhørende særlige brugere som forsvarret eller satellitoperatører, der alene har brug for at anvende frekvenserne i kortere tidsrum eller i geografisk afgrænsede områder. Der kan fastlægges regler og rammer for disse brugere i forhold til at dele frekvenserne med andre brugere, fx industribrugere der ønsker at anvende lokale, private net. Tilrettelæggelsen heraf i de enkelte lande varierer afhængig af befolkning, geografi, aktuel frekvensbeholdning og den historisk betingede anvendelse af frekvenserne.

TV 2 Danmark henviser generelt til arbejdet i EU Horizon 2020-projektet EU-RECORDS, hvor der er udarbejdet anbefalinger for lokale, private net.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret Sund & Bælts oplysning om, at hele frekvensbåndet er afsat til brug for lokale, private net i Norge og UK. Styrelsen kan i den forbindelse oplyse, at det af Europa-Kommissionens mandat til CEPT til udarbejdelse af det tekniske grundlag for fælleseuropæisk harmonisering af adgangen til og anvendelse af frekvenser fremgår, at de tekniske undersøgelser skal



omfatte mulighederne for delt anvendelse af frekvenserne af trådløse bredbåndssystemer, som giver lokal konnektivitet (dvs. lav-medium sendeeffekt). Når indholdet af en kommende fælleseuropæisk teknisk harmonisering kendes, kan styrelsen indføre rammerne for den fremtidige regulering af frekvenserne. Det er derfor på nuværende tidspunkt muligt at få udstedt tilladelser indtil udgangen af maj 2025 til at anvende frekvenserne, som det er teknisk muligt af hensyn til eksisterende frekvensanvendelse i frekvensbåndet og i nabofrekvensbåndene. I forhold til bemærkningen om det amerikanske CBRS-system kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning vil 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 hos styrelsen. 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.

Styrelsen har noteret Teleindustriens synspunkter om anvendelse af frekvenser til lokale, private net og oplysninger om de indhøstede erfaringer fra Tyskland og UK.

Styrelsen har noteret TV 2 Danmarks oplysninger om arbejdet i EU-RECORDS.

Øvrige bemærkninger

APM Terminals Maersk Line anfører, at man har en række automatiseringsprojekter, fx i containerterminaler, hvor der er høje krav særligt til tilgængelighed til net, trådløs uplinkkapacitet udendørs samt redundans. APM Terminals Maersk Line ønsker i fremtiden at have mulighed for at implementere lokale, private net, som understøtter mindst to bredbåndskanaler med en båndbredde på 100 MHz pr. kanal. APM Terminals Maersk Line ønsker derfor adgang til yderligere frekvensbånd til lokale, private net, der er egnet til at give god udendørs bredbåndsdækning.

Dynamic Spectrum Alliance finder, at det vil styrke konkurrencen på markedet, innovation og fremme hurtigere udvikling af trådløse net og tjenester at tage nye muligheder i brug for at kunne give et stigende antal interesserede brugere adgang til frekvenser til lokale, private net. Det omfatter bl.a. at anvende nye frekvensadministrative værktøjer som Dynamic Spectrum Management Systems (DSMS), som kan strømline processen til at give adgang til frekvenser og effektivisere anvendelsen af frekvenser. Dynamic Spectrum Alliance angiver en række positive erfaringer i USA som omtalt oven for i forbindelse med konkrete frekvensbånd med at anvende nye værktøjer og metoder til at give adgang til frekvenser til brug for lokale, private net.



Dynamic Spectrum Alliance anbefaler at overveje i relevante frekvensbånd at indføre et system med prioriterede anvendelse af frekvenser gående fra eksisterende eller oprindelige brugere af frekvenser, som til hver en tid skal have adgang til de pågældende frekvenser, til lavere prioriterede nye brugere af frekvenserne, hvis anvendelse af frekvenserne til enhver tid skal respektere de eksisterende brugere. Et sådant system kan kombineres med vide rammer for et sekundært frekvensmarked, der giver mulighed for udlejning eller overdragelse af frekvenser, som en bruger har individuel tilladelse til at anvende, og en 'use it or share it'-regel for frekvenser, som er eksklusivt udstedt til en tilladelsesindehaver, fx en mobiloperatør. På denne måde åbnes der for andre brugere af frekvenser i områder, hvor frekvenser er tilgængelige for anden anvendelse, som ikke forstyrrer tilladelsesindehaverens anvendelse i øvrigt, indtil frekvenserne ønskes anvendt af tilladelsesindehaveren på det pågældende sted.

Sund & Bælt anfører, at ikke alene mobiloperatører har kompetencerne til at drive trådløse net. Derfor bør disse operatører ikke tildeles for mange af de frekvenser, som er relevante for lokale, private net, fordi der kan være risiko for, at få aktører kommer til at have rådighed over meget store frekvensmængder, som ikke vil blive anvendt effektivt. For at fremme anvendelsen af lokale, private net skal der være tilstrækkelige frekvensressourcer til rådighed på attraktive og anvendelige tekniske vilkår med en lang tidshorison, så brugerne, udstyrsproducenter og netværksleverandører har tilstrækkelig sikkerhed for at foretage de nødvendige investeringer.

Teleindustrien støtter, at det undersøges, hvad behovet for frekvenser til lokale, private net er, før det beslutes, om der skal afsættes yderligere frekvensressourcer til sådanne net, og hvad vilkårene for anvendelsen i givet fald bør være.

Teleindustrien opfordrer til, at der foretages en samlet vurdering af de forskellige muligheder for at udnytte frekvensressourcerne, herunder betydningen for samfundet, konkurrencen og hensynet til frekvenseffektivitet ved de forskellige typer af frekvensanvendelse, når det beslutes, til hvilke formål og på hvilke vilkår frekvenserne kan anvendes. Teleindustrien finder, at det er for tidligt med en endelig vurdering af behovet for lokale, private net, fordi der er etableret mulighed for dedikerede frekvenser til lokale, private net i forbindelse med frekvensauktionen i 2021, hvor der hidtil er set lav udnyttelsesgrad. Teleindustrien finder derfor ikke, at der bør stilles yderligere frekvenser til rådighed for private net, når virksomhedernes behov kan løses gennem de offentligt tilgængelige net og de dedikerede frekvenser, der allerede er afsat. Teleindustrien peger på, at det kræver nøje overvejelser at balancere adgang til frekvenser til lokale, private net med de stigende krav fra andre brugere, herunder mobiloperatører, så fordelene ved at tildele frekvenser til lokale, private net skal afvejes i forhold til de mulige omkostninger ved at nægte adgang til andre brugere, herunder i forhold til at sikre effektiv anvendelse af den attraktive, begrænsede ressource, som frekvenser er.



Teleindustrien peger på, at en markedsdrevet tilgang, som tilskynder til samarbejde mellem brugere af frekvenser kan føre til de bedste resultater for alle, herunder slutbrugere, idet dedikerede frekvenser til virksomheders lokale, private net er forbundet med betydelige risici som ineffektiv frekvensanvendelse, knaphed på frekvenser og økonomiske omkostninger, og at yderligere udrulning af mobilnet kan begrænses, hvilket kan resultere i lavere hastigheder og kapacitet.

I forhold til afsætning af frekvenser til lokale, private net bør faktorer som geografisk tilgængelighed, regulatorisk sikkerhed i forhold til adgang, vilkår og håndtering af forstyrrelser tages i betragtning. Geografisk tilgængelighed kan typisk opnås ved at stille frekvenser til rådighed i lokale, geografisk afgrænsede områder i stedet for landsdækkende. Landsdækkende tilladelser vil medføre højere omkostninger og negativ indvirkning på industriens efterspørgsel. Praksis for, hvordan forstyrrelsesscenerier håndteres på, varierer på tværs af EU. I forhold til dedikerede frekvenser til lokale, private net anvendes typisk tilladelser med tekniske vilkår svarende til tilladelser til offentligt tilgængelige net. Lokale, private net er normalt underlagt vilkår om sameksistens i forhold til frekvensanvendelsen.

Teleindustrien peger på, at det sandsynligvis vil give bedst mulighed for at håndtere forstyrrelser at give adgang til frekvenser til lokale, private net ved at fastsætte konkrete tekniske vilkår i tilladelser til at anvende frekvenserne. Mobiloperatører, som giver adgang til anvendelse af deres frekvenser, er selv i stand til at håndtere sameksistens mellem deres egne og de lokale, private net. Så mobiloperatørerne vil kunne etablere lokale, private net eller integrere dem i eksisterende offentligt tilgængelige net og på den måde levere klart definerede driftsparametre. Denne tilgang vil minimere risikoen for sikre effektiv håndtering af eventuelle forstyrrelser.

Teleindustrien finder på den baggrund, at det er mest fordelagtigt at fastsætte tilladelsesvilkår frem for at afsætte dedikerede frekvenser til lokale, private net eller at benytte frekvensdeling. Teleindustrien finder dog, at det fortsat er for tidligt at gøre status over, hvor mange private virksomheder, som anvender, og i hvilken udstrækning der anvendes private frekvensressourcer til lokale, private net i frekvenserne 3740-3800 MHz og i 26 GHz-frekvensbåndet for at vurdere efterspørgslen på de løsninger, som Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur allerede har imødekommet denne type virksomheder med. Teleindustrien påpeger, at mobiloperatørerne med frekvenser, som de råder over, kan etablere lokale, private netværk eller integrere dem i eksisterende offentligt tilgængelige net og levere klart definerede driftsparametre til de lokale, private net. Teleindustrien mener derfor ikke, at der skal stilles yderligere frekvenser til rådighed for lokale, private net, før den reelle efterspørgsel og muligheder for at opfylde de forskellige interessenters behov for frekvensressourcer er afklaret.

TV 2 Danmark anfører, at man har deltaget aktivt i EU-Kommissionens Horizon 2020-projekt 5G-RECORDS om anvendelse af lokale, private net. Projektet har opnået gode resultater i forhold til at anvende sådanne net baseret på 5G-teknologi (5G



SA NPN) til digital transmission til trådløse produktionsnet. Det er essentielt for fremtidens medie- og indholdsproduktion, at der er adgang til at etablere sådanne net, hvor der er mulighed for at afsætte væsentlig mere kapacitet til uplink i stedet for downlink. Det vil være væsentligt for TV 2 Danmark, at samarbejdspartnere på området som uafhængige produktionsselskaber, rettighedshavere og facilityselskaber også kan få adgang til frekvenser til brug for etablering af lokale, private net.

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastrukturens bemærkninger

Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur har noteret APM Terminals Maersk Lines oplysninger om behov for frekvenser til at etablere lokale, private net på længere sigt med mindst to bredbåndskanaler med en båndbredde på 100 MHz pr. kanal til udenørs anvendelse.

I forhold til Dynamic Spectrum Alliances anbefaling af at tage nye frekvensadministrative værktøjer i brug kan styrelsen oplyse, at mulighederne for at indføre en 'light licensing-ordning' vil blive undersøgt, herunder når indholdet af kommende 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 hos styrelsen. 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. Styrelsen har derudover noteret Dynamic Spectrum Alliances synspunkter vedrørende et regime med vid adgang til etablering af et sekundært frekvensmarked og at lade andre anvende frekvenser, som der er udstedt tilladelse til, som det fx ses i UK. Styrelsen bemærker i den forbindelse, at der i Danmark som udgangspunkt er fri adgang til at overdrage og erhverve udstedte tilladelser til at anvende frekvenser, og at spørgsmålet om yderligere muligheder for deling af frekvenser indgår i styrelsens videre overvejelser. Styrelsen henviser til, at sådanne elementer i et vist omfang også indgår og vil kunne imødekommes i den ovenfor beskrevne light licensing-ordning.

Styrelsen har noteret Sund & Bælts synspunkt om, at af hensyn til effektiv frekvensanvendelse bør ikke alene mobiloperatører tildeles frekvenser, som er relevante for lokale, private net, og at der skal være tilstrækkelige frekvensressourcer til rådighed på attraktive og anvendelige tekniske vilkår med en lang tidshorizont, så brugerne, udstyrsproducenter og netværksleverandører har tilstrækkelig sikkerhed for at foretage de nødvendige investeringer. Styrelsen kan henvise til, at der fx i 26 GHz-frekvensbåndet er afsat 400 MHz til lokale, private net, som alene parter, der råder over den lokation, hvor et lokalt, privat net ønskes etableret kan få tilladelse til. Formålet med denne begrænsning i adgangen til frekvenserne er, at sikre, at interesserede virksomheder eller myndigheder m.v., når de måtte ønske det, har adgang til de nødvendige frekvensressourcer for at etablere lokale, private net på de geografiske



områder, som de råder over. Et lokalt, privat net kan fx etableres og drives på vegne af en interesseret virksomhed eller myndighed, der har rådighed over lokationen, af en leverandør, fx en udstyrsproducent eller en mobiloperatør, med ekspertise på området ved at anvende de frekvenser, som indgår i en virksomheden eller myndighedens tilladelse. I et sådant tilfælde vil leverandøren kunne være behjælpelig med at udarbejde ansøgningen om tilladelsen til frekvenserne. Derudover er der fx mulighed for at få udstedt tilladelse til brug for et lokalt, privat net i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet indtil videre med varighed til udgangen af maj 2025, som, efter at en fælles-europæisk teknisk harmonisering er blevet vedtaget af Europa-Kommissionen, forventes at ville kunne udstedes med en varighed på op til 20 år. Endelig er der mulighed for at leje frekvenser af TT-Netværket i 3740-3800 MHz til brug for lokale, private net på en lokation, som man har rådighed over. Disse frekvenser vil også kunne anvendes af en leverandør, som etablerer og driver nettet for én.

Styrelsen har noteret Teleindustriens overordnede synspunkt om, at det skal undersøges, hvad betydningen for samfundet, konkurrencen og effektiv anvendelse af frekvenser ved de forskellige typer af frekvensanvendelse er, før det besluttet, om der skal afsættes yderligere frekvensressourcer til lokale, private net, og hvad vilkårene for anvendelsen i givet fald bør være. Styrelsen har noteret, at Teleindustrien finder, at det vil være mest fordelagtigt at udstede tilladelser med konkrete tekniske vilkår for frekvensanvendelsen frem for at afsætte dedikerede frekvenser til lokale, private net eller at benytte frekvensdeling, men at Teleindustrien samtidig finder, at det endnu er for tidligt at foretage den endelige vurdering, fordi der endnu er set lav udnyttelse af de dedikerede frekvenser, som er stillet til rådighed til formålet, og af frekvenser til formålet i de offentligt tilgængelige net.

Styrelsen har noteret TV 2 Danmarks synspunkt, at der i Horizon 2020-projektet 5G-RECORDS er opnået gode resultater i forhold til at anvende lokale, private net baseret på 5G-teknologi (5G SA NPN) til digital transmission til trådløse produktionsnet, og at det er vigtigt for medie- og indholdsproduktion, at der er adgang til at etablere sådanne net med større kapacitet til uplink end downlink. Styrelsen har videre noteret, at det i den forbindelse er væsentligt, at samarbejdspartnere for TV 2 Danmark på området i form af uafhængige produktionsselskaber, rettighedshavere og facilitetselskaber også kan få adgang til frekvenser til brug for etablering af lokale, private net.