



HØRINGSNOTAT

Kontor/afdeling
Center for Tele

Dato
22-12-2020

J nr. 2020 - 11741

/hsm/mfi/sohe

Høringsnotat vedrørende høring over udkast til materiale om 1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz-, og 26 GHz-auktionen

Energistyrelsen har i perioden fra den 6. november 2020 til og med den 4. december 2020 gennemført en høring over udkast til det samlede materiale om 1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz- og 26 GHz-auktionen.

Der er modtaget i alt 18 høringssvar med bemærkninger. De væsentligste bemærkninger fra de hørte parter til de enkelte emner i udkast til auktionsmateriale gennemgås og kommenteres nedenfor.

Danske Maritime, Cibicom, Cobham SATCOM, Dansk Energi (herefter DE), DI Digital (herefter DI), DR, DSB, Erhvervsstyrelsens Område for Bedre Regulering (herefter OBR), Grundfos, Hi3G Denmark (herefter Hi3G), Inmarsat, Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (herefter KFST), Qualcomm, ReSound, TDC Net, TT-Netværket, Viasat og WSA har afgivet bemærkninger til høring over udkast til det samlede materiale om 1500 MHz-, 2100 MHz-, 2300 MHz-, 3,5 GHz- og 26 GHz-auktionen.

Advokatsamfundet og Forbrugerombudsmanden har ikke haft bemærkninger.

Høringssvarene har givet anledning til enkelte præciseringer og justeringer i auktionsmaterialet.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



Indholdsfortegnelse

1. Generelt	3
2. Dækningskrav i 2100 MHz-frekvensbåndet	4
3. Dækningskrav i 3,5 GHz-frekvensbåndet.....	5
4. Brugskrav.....	6
5. Private net.....	8
Standardkontrakt (bilag M).....	11
3,8 - 4,2 GHz-frekvensbåndet	15
26 GHz-frekvensbåndet	15
6. Tekniske vilkår vedr. 1500 MHz-frekvensbåndet	16
7. Tekniske vilkår vedr. 2100 MHz-frekvensbåndet	18
8. Tekniske vilkår vedr. 2300 MHz-frekvensbåndet	19
9. Tekniske vilkår vedr. 26 GHz-frekvensbåndet.....	21
10. Tilladelsernes varighed.....	24
11. Substituérbarhed mellem 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene.....	25
12. Auktionsdesign og auktionsformat.....	27
Vedr. 26 GHz-frekvensbåndet i hovedfasen.....	29
Frekvensloft.....	29
Prisregel i første auktionsfase.....	32
Aktivitetspoint	32
Information	33
Matematisk beskrivelse af prisforøgelse og –lukkeregler	34
13. Betaling af tilladelsesprisen	35
14. Auktionsomkostninger	35



1. Generelt

DR bemærker, at skulle de 40 MHz i 2360-2400 MHz være usolgte efter frekvensauktionen, så har DR fortsat interesse i at kunne anvende frekvenserne til trådløse kameraer (PMSE-anvendelse).

DSB bemærker, at de ikke er tilfredse med den måde, anvendelsen af frekvenserne sammenblandes på, da det inkluderer frekvenser, som bruges i sikkerhedsstyringen og afvikling af toggangen. DSB ønsker svar på, hvem der skal bevise, vurdere og behandle, såfremt der optræder uacceptable forstyrrelser for andre brugere som fx jernbanen.

TDC Net bemærker, at den kommende frekvensauktion overordnet set skal udformes, så den bedst muligt understøtter de tre grundlæggende formål i frekvensloven, om:

- 1) Varetage af væsentlige samfundsmæssige hensyn
- 2) fremme konkurrence og
- 3) fremme effektiv frekvensudnyttelse.

OBR bemærker, at auktionsmaterialet medfører administrative konsekvenser for erhvervslivet. De administrative konsekvenser består bl.a. i, at der er dokumentationskrav ved tilmelding til auktionen samt i forbindelse med lempelse af vilkår. Endvidere er der administrative konsekvenser for mobiloperatører og virksomheder i forbindelse med udfyldelsen af standardkontrakt ved udlejning af frekvenser. Konsekvenserne vurderes at være under 4 mio. kr., hvorfor de ikke kvantificeres nærmere.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen har noteret sig DRs og TDC Nets bemærkninger.

Energistyrelsen forstår DSBs bemærkning sådan, at bemærkningen konkret knytter sig til bilag 1 til udkast til frekvenspolitisk rammemandat, pkt. 1.6:

"1.6 Energistyrelsen tillader flere frekvensanvendelser i et frekvensbånd, eventuelt i form af flere tilladelser til at anvende de samme radiofrekvenser, hvis Energistyrelsen vurderer, at frekvensanvendelserne kan sameksistere uden at skabe uacceptable forstyrrelser for andre brugere af radiofrekvenser. Ingen brugere af radiofrekvenser får således en eksklusiv ret til at anvende radiofrekvenser."

DSB henviser i den forbindelse til, at der er tale om frekvenser, der er fastlagt af ERA (European Railway Agency). Ingen af frekvensbåndene, der stilles til rådighed i den kommende auktion, er så vidt Energistyrelsen er bekendt afsat til specifikke jernbaneformål, men Energistyrelsen har noteret sig bemærkningerne.

Energistyrelsen har noteret sig bemærkningerne vedrørende administrative omkostninger for erhvervslivet.



2. Dækningskrav i 2100 MHz-frekvensbåndet

TDC Net bemærker, at mobildækningen i Danmark er så god, at yderligere krav om fladedækning ikke har meget formål, men har forståelse for det politiske ønske om at fastsætte dækningskrav. TDC Net støtter, at de udvalgte dækningskravsområder skal dækkes med mindst 90 pct., samt at der er tale om udendørsdækning. Enkelte polygoner i dækningsområderne indeholder såvel skov-, hav- og ubeboede områder, hvilket TDC Net ikke finder proportionalt, særligt da der ikke er bebyggede matrikler i flere af disse områder, og desuden forventes det, at det i flere af disse områder er så godt som umuligt at opnå tilladelse til etablering af nye antennepositioner, herunder pga. hensynet til fredskov, kystbeskyttelseslinje m.v.

TDC Net foreslår desuden, at det i afsnit 7.2 i Informationsmemorandum tydeliggøres, at uforholdsmæssig langvarig sagsbehandling og problemer med at opnå bygge- og landzonetilladelse, også kan være udenfor tilladelsesindehaverens indflydelse, og derfor kan være årsag til at lempe kravene.

TT-Netværket bemærker, at forslag til dækningskrav overordnet set har ramt et rimeligt niveau, der både tager hensyn til det politiske ønske om at sikre forbedret dækning og til mobilsektorens behov for selv at tilrettelægge en optimal udrulning af nettet. TT-Netværket foreslår dog, at opfyldelsen af dækningskravet fastsættes til udgangen af 2023 svarende til tidspunktet for opfyldelsen af første del af dækningskravet i 3,5 GHz-frekvensbåndet. TT-Netværket vurderer, at den kortere frist for opfyldelse af 2100 MHz-dækningskravet ift. 3,5 GHz-dækningskravets første trin vil medføre, at 2100 MHz-dækningen vil skulle igangsættes hurtigst og med højeste prioritet i stedet for, at planlægning og udbygning af mobildækningen i Danmark i 2100 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene foretages simultant og koordineret og dermed samlet set mest effektivt.

Energistyrelsens bemærkninger

Klima-, energi- og forsyningsministeren foretager ikke ændringer i dækningskravet, idet Energistyrelsen har gennemgået alle områderne igen i forhold til bl.a. skovområder, og der er ikke fundet grund til at skulle ændre på områderne ud fra dette. Modellen for udvælgelsen af områder, der er inkluderet i dækningskravet, tager udgangspunkt i, hvor der er boliger, virksomheder og sommerhuse, og derfor vil der i alle områder, hvor der er stillet dækningskrav, være bebyggede matrikler. Det bemærkes, at et dækningsområde imidlertid kan bestå af flere mindre områder (fx områder der ligger ud til havet), hvor de enkelte delområder kan være ubebygget.

I forhold til afsnit 7.2 i informationsmemorandum vurderes det, at de nævnte forhold er dækket af bilag 2 til ministerens beslutning om sagsbehandling af tilladelsesindehavernes anmodning om lempelse af dækningskrav. Der vil derfor i sådanne tilfælde være mulighed for at lempe på tidsfristen for opfyldelse af dækningskrav.



I forhold til fristen for opfyldelse af dækningskrav i 2100 MHz-frekvensbåndet vil til-ladelsesindehaverne have til den 1. februar 2024 til at opfylde kravet. Dette er en måned efter, at første del af 3,5 GHz-dækningskravet skal opfyldes. TT-Netværkets forslag anses derfor for imødekommet allerede med vilkårene i auktionen.

3. Dækningskrav i 3,5 GHz-frekvensbåndet

DI bemærker, at 2300 MHz-frekvensbåndet må anses som et 5G-frekvensbånd, hvorfor dækningskravet i 3,5 GHz-frekvensbåndet tilsvarende burde gælde for de 40 MHz i 2300 MHz-frekvensbåndet. DI og Hi3G anbefaler, at et samlet 5G-dækningskrav burde gælde på tværs af 3,5 GHz-frekvensbåndet og 2300 MHz-frekvensbåndet.

TDC Net bemærker, at det fremgår af auktionsmaterialet, at dækningskravet i 3,5 GHz-frekvensbåndet skal sikre en bred tilgængelighed af højhastigheds- samt højkapacitetstjenester i Danmark. TDC Net bemærker også, at dækningskravet i sin nuværende udformning ikke er teknologineutralt, da dækningskravet kræver, at ét specifikt frekvensbånd skal anvendes for at opfylde dækningskravet. TDC Net finder det problematisk, at det foreslåede dækningskrav ikke er teknologineutralt, da det strider mod princippet om, at reguleringen skal være tjeneste- og teknologineutral, jf. teleforliget. Kravet om at skulle benytte et specifikt frekvensbånd kan endvidere risikere at blive en hæmsko for videreudvikling og optimering af mobilnettene i forbindelse med fx 6G- og 7G-teknologier.

TDC Net opfordrer til at justere dækningskravet således, at det skaber den bedste oplevelse for slutbrugere i tråd med teleforliget og kommende lovgivning på området.

TDC Net foreslår, at 3,5 GHz-dækningskravet justeres, så der i stedet stilles krav om, at der stilles en mobiltjeneste til rådighed, der:

- I. gør brug af en samlet båndbredde på minimum 60 MHz til downlink, som kan aggregeres til én samlet tjeneste (hvilket også vil kunne opfyldes direkte med de 80 MHz TDD i 3,5 GHz-frekvensbåndet, som kravet knyttes til). Dette vil også gøre dækningskravet teknologineutralt. Tjenesten behøver dog ikke leveres specifikt med løsninger i 3,5 GHz-frekvensbåndet.

TDC Net bemærker desuden, at det bør præciseres, hvilket datagrundlag der kan anvendes til dokumentation for opfyldelse af dækningskravet, så vilkårene er klare for operatørerne. Dette inkluderer:

1. Udregningen af den befolkningsmæssige dækning bør tage udgangspunkt i BBR fra 2020, så operatørerne ikke holdes ansvarlig for eventuelle ændringer i befolkningsfordelingen, og den konkrete BBR-fil bør vedlægges som bilag til auktionsmaterialet.



2. Det bør specificeres, hvilke adressetyper der skal medregnes i dækningen (privatadresser, erhvervsadresser, sommerhusadresser etc.).
3. Det bør specificeres nærmere, hvilke frihedsgrader operatørerne har for at vælge klassificering i geotyper – eller direkte defineres, hvilken definition der skal anvendes – så der undgås spekulation i valg af klassificering.

Endelig bemærker TDC Net, at det bør noteres, at de foreslåede kriterier for opfyldelse af dækningskravet ikke garanterer, at der reelt opnås en befolkningsmæssig dækning på de angivne procentsatser. TDC Net fraråder derfor, at kravet kommunikerer bredt ud som opnået højhastigheds- og højkapacitets-5G befolkningsmæssig dækning på fx 75 pct. TDC Net forventer, at slutbrugerne ikke nødvendigvis vil opleve det som 75 pct. dækning eller dækning $\frac{3}{4}$ af de steder, hvor borgerne færdes.

TT-Netværket bemærker, at Energistyrelsen med sit forslag til dækningskrav overordnet set har ramt et rimeligt niveau, der både tager hensyn til det politiske ønske om at sikre forbedret dækning og til mobilsekskabernes behov for selv at kunne tilrettelægge en optimal udrulning af nettet.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen er ikke bekendt med, at det skulle fremgå af auktionsmaterialet, at "dækningskravet i 3,5 GHz-frekvensbåndet skal sikre en bred tilgængelighed af højhastigheds- samt højkapacitetstjenester i Danmark". I afsnit 1.1 i Informationsmemorandummet fremgår det, at "dækningskravene i 3,5 GHz-tilladelse har til formål at fremskynde udrulningen af udstyr, der kan anvendes til 5G på tværs af landet." Ift. teknologineutralitet er dækningskravet formuleret så bredt, at der hverken stilles krav til den teknologi, der skal anvendes, eller til den tjeneste, der skal leveres, samt at måden der føres tilsyn på er transparent. Det er derfor helt op til markedet at beslutte sig for, hvilken teknologi der skal anvendes, samt hvilke tjenester, der vil blive udbudt. At der stilles krav om, at der skal anvendes et bestemt frekvensbånd til at opfylde dækningskravet, ændrer ikke herved.

Energistyrelsen vurderer, at hvis dækningskravet formuleres, som TDC Net foreslår, vil det ikke være teknologineutralt, da det vil være nødvendigt at stille krav om, at den teknologi, der anvendes på de 60 MHz, skal være 5G.

Energistyrelsen anerkender, at der skal være klarhed over hvordan opfyldelsen af dækningskravet skal dokumenteres. Energistyrelsen vil derfor præcisere kravet til, hvilket datagrundlag, der skal anvendes i forbindelse med dokumentation for opfyldelse af dækningskravet.

4. Brugskrav

TDC Net bemærker, at 1500 MHz-frekvensbåndet er et relativt nyt frekvensbånd, som på nuværende tidspunkt har en lavere understøttelse end fx 2300 MHz- og 3,5



GHz-frekvensbåndene. Det kan derfor være problematisk at opfylde brugskravet inden for to år, og det foreslås derfor, at det strømlines med brugskravet på 26 GHz-frekvensbåndet, så brugskravet skal opfyldes inden fire år fra udstedelsesdatoen.

TDC Net bemærker, at der ikke i udkastet til frekvenstilladelse i 26 GHz-frekvensbåndet er angivet nogen tidsmæssig relation mellem datoen for, at brugskravet skal være opfyldt og fristen for dokumentation.

TT-Netværket bemærker, at TT-Netværket hverken principielt eller konkret finder det nødvendigt at fastsætte brugskrav i tilladelserne inkluderet i denne auktion. Såfremt Energistyrelsen fortsat ønsker at fastsætte disse, anbefaler TT-Netværket dog, at brugskravene justeres således, at dokumentationen for opfyldelse af brugskravene i hhv. 1500 MHz- og 26 GHz-frekvensbåndet enten udskydes to år eller reduceres mærkbart. Dette skyldes særligt, at der i begge frekvensbånd er meget begrænset udstyrsunderstøttelse.

TTN foreslår konkret, at

- brugskravet i 1500 MHz-frekvensbåndet kræves opfyldt efter fire år eller, at brugskravet reduceres fra 100 til 25 positioner.
- Brugskravet i 26 GHz-frekvensbåndet kræves opfyldt efter seks år eller, at brugskravet reduceres fra 100 til 25 positioner.

For så vidt angår 3,5 GHz-frekvensbåndet bemærker TT-Netværket, at der her ikke er fastsat brugskrav, da den tilknyttede dækningsforpligtelse kun kan opfyldes med disse frekvenser, og dermed reelt fungerer som et brugskrav. Imidlertid er det muligt at deltage i auktionen og købe frekvenser, hvortil der ikke er knyttet dækningskrav.

TT-Netværket foreslår derfor af ligebehandlingsmæssige årsager at knytte et brugskrav til samtlige frekvenser uden dækningskrav i 3,5 GHz-frekvensbåndet dvs. blokkene 3,5-P (inklusive positioner anvendt i private net) og 3,5-U.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen anerkender, at 1500 MHz-frekvensbåndet er et relativt nyt frekvensbånd til brug for mobilkommunikation, og at der kan være behov for en længere frist for opfyldelse af brugskravet. Derfor forlænges tidsfristen for opfyldelse af 1500 MHz-brugskravet til fire år efter, at tilladelsen er trådt i kraft, så det svarer til brugskravet for 26 GHz-frekvensbåndet. Det skal bemærkes, at der kun er brugskrav på frekvenserne fra 1452 MHz til 1492 MHz.

Energistyrelsen finder ikke, at der er anledning til at udskyde brugskravet for 26 GHz-frekvensbåndet, da der bl.a. forventes at være bred tilgængelighed af udstyr efter fire år.



Endvidere vil Energistyrelsen justere vilkårene sådan, at såfremt en budgiver kun vinder frekvenser i 3,5 GHz-frekvensbåndet, som hverken er tilknyttet dækningskrav eller udlejningsforpligtelse, vil der blive fastsat et brugskrav tilsvarende brugskravet for de øvrige frekvensbånd med frist for opfyldelse den 31. december 2023. Krav om dokumentation vil ligeledes være tilsvarende de øvrige frekvenstilladelsers brugskrav.

Energistyrelsen kan oplyse, at den tidsmæssige relation mellem datoen for opfyldelse af brugskravet og fristen for dokumentation, fremgår af informationsmemorandum afsnit 6.2.1 om tilsyn i 26 GHz-frekvensbåndet. Brugskravet skal dokumenteres senest tre måneder efter datoen for opfyldelse.

5. Private net

Cibicom er kritiske over for den foreslåede udlejningsmodel og finder overordnet set tre problemstillinger i forhold til standardlejeaftalen:

- 1) Virksomheder er geografisk begrænset, hvis de fx ønsker at flytte eller udvide deres geografiske område. Det kan både skyldes, at fristen på de fire år er gået, eller at frekvenserne i det nye område allerede er taget i brug af andre.
- 2) Hvis lejeprisen følger auktionsprisen, så kan prisen blive så stor, at virksomheder dropper brugen af private 5G-net. Hvis prisen er proportional med den geografiske andel, risikerer man, at beløbet bliver væsentligt større. Et eksempel her kunne være landbruget. Løsningen herfor kunne være at nedsætte tilladelsesindehaverens betaling med det, som er udlejet til virksomheder.
- 3) Fire år til at ansøge om frekvenser til brug for private 5G-net er for kort tid. Hertil bemærkes, at innovation omkring brugen af 5G i virksomheder kommer til at tage tid. Der skal udvikles nyt hardware og software, som ikke findes i dag. Hvis udlejningsmodellen begrænses til fire år, så begrænses udviklingen af nye økosystemer, hvilket skader eksisterende og fremtidige virksomheders anvendelse af private 5G-net.

DE og DR er tilfredse med, at der er afsat frekvenser til etablering af private 5G-net i 3,5 GHz-frekvensbåndet, men er i tvivl om, hvorvidt 60 MHz er tilstrækkeligt. Endvidere finder de, at der i Danmark burde afsættes samme mængde frekvenser som Tyskland (100 MHz) og Sverige (80 MHz).

DE finder, at det er afgørende, at den danske udlejningsmodel har klare regler for lejepris og vilkår, herunder brugsrettens varighed og pris, og bakker derfor op om brug af en standardkontrakt for frekvensudlejning.

DR finder endvidere, at den foreslåede implementering er utilstrækkelig i forhold til administrationen af frekvenserne og adgangen hertil efter 2025.



DR foreslår, at administrationen af udlejningen af frekvenser burde ligge hos staten. Endvidere burde det være muligt, at udstede tilladelser til både permanente og midlertidige private 5G-net, som broadcastere kan benytte. Endvidere ønsker DR, at der også bør være mulighed for at kunne ansøge om frekvenser efter 2025. Tidsbegrænsningen begrænser interessen for at afprøve og udrulle teknologien. Også i fremtiden forventes det, at der vil være efterspørgsel efter private net, herunder på lokationer, hvor fx DR ikke har almindelig ejendomsret, forpagtning eller lejemål, hvorfor de ikke vil kunne ansøge det geografiske område.

Grundfos finder, at der mangler argumenter for, at der afsættes en mindre mængde frekvenser til private net end i Tyskland og Sverige. Endvidere efterspørges der klarhed over, hvorfor udlejningsforpligtelsen er begrænset til fire år, virksomheders muligheder for at ansøge om frekvenser efterfølgende, samt om ordningen kan blive permanent sidenhen.

TDC Net bemærker, at der ikke bør fastsættes en udlejningsforpligtelse i 3,5 GHz-frekvensbåndet, idet TDC Net ikke vurderer, at der er tale om et væsentligt samfundsmæssigt hensyn i frekvenslovens forstand, som vejer tungere end hensynet til de offentlige mobilnet. TDC Net finder, at markedet af sig selv vil kunne indgå aftaler med industrien om at etablere private net på kommercielle vilkår og på en måde, som imødekommer de konkrete behov.

TDC Net uddyber, at TDC Net mener, at markedet er i stand til og vil levere på den efterspørgsel efter relevante 5G-ydelser til fx industriproduktion, hvilket blandt andet er muligt gennem network slicing, hvor der kan skabes et virtuelt net skræddersyet til den givne kundes behov. For kunder som, trods mulighederne for at købe adgang til en dedikeret slice på offentlige net, ønsker et separat net, er det også muligt for operatører at bygge disse 5G-net på eksisterende frekvensbeholdninger. TDC Net henviser således til, at TDC Net, Ericsson og Grundfos fx har indgået et partnerskab om at bygge et separat 5G-net til Grundfos' fabrik i Bjerringbro på kommercielle vilkår.

TDC Net beder derfor Energistyrelsen redegøre for,

- I. hvorfor Energistyrelsen mener, at private net ikke kan leveres af markedet
- II. en analyse af, hvorfor private net vægter højere end offentlig anvendelse.

TDC Net henviser endvidere til Europa-Kommissionens henstilling af 18. september 2020, hvoraf det fremgår, at frekvenser, som er harmoniserede til mobilkommunikation, kun bør reserveres til private net, hvor der er et begrundet behov. TDC Net finder derfor, at det overordnet ikke er hensigtsmæssigt at fastsætte særlige vilkår i 3,5 GHz-frekvensbåndet om private net.



TT-Netværket bemærker, at de generelt ikke kan støtte, at der indføres en forpligtelse til udleje af frekvenser til brug for private net i 3,5 GHz-frekvensbåndet. TT-netværket bemærker således, at der er så stor uklarhed om, hvor omfangsrig og hvor konkret den reelle efterspørgsel på frekvenser til dette formål er, at det vil have en negativ påvirkning af den effektive frekvensudnyttelse, hvis frekvenserne dedikeres til private net, og at industriens behov kan imødekommes uden en forpligtelse som den foreslåede.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen har noteret sig alle bemærkningerne.

Energistyrelsen bemærker, at der er tale om en politisk beslutning fsva. beslutningen om private net. Forud for denne beslutning har Energistyrelsen undersøgt efterspørgslen ved blandt andet at holde en høring over interessen for frekvenser til at etablere private net, bilaterale møder med konkrete virksomheder samt afholdelse af et informationsmøde om private 5G-net, hvor alle interesserede kunne deltage.

Det er på den baggrund vurderingen, at der generelt er en interesse for private 5G-net, men at den konkrete interesse for at investere i at etablere private 5G-net inden for de næste par år er meget usikker, blandt andet fordi det vil kræve store økonomiske investeringer. Da frekvenserne er meget værdifulde for samfundet og for etableringen af offentlige mobilnet, er det vigtigt at undgå, at frekvenserne ligger ubrugte hen, når de i stedet kan bruges i de offentlige 5G-net. Udlejningsmodellen balancerer således hensynet til, at virksomheder og offentlige institutioner m.v. kan etablere private net med hensynet til etableringen af det offentlige 5G-net. Da det både bliver muligt for større danske industrivirksomheder og offentlige institutioner at etablere et privat net samtidig med, at frekvenserne også vil kunne anvendes til offentlige mobilnet, vurderer Energistyrelsen, at dette er den mest frekvens effektive løsning.

For så vidt angår løsninger i andre lande har Energistyrelsen erfaret, at der findes en række forskellige løsninger. I Storbritannien er frekvenser i 3800-4200 MHz-frekvensbåndet gjort tilgængelige, mens andre lande helt har undladt at stille frekvenser til rådighed for private net. Det er Energistyrelsens vurdering, at det på den ene side ikke ville være gavnligt at dedikere 100 MHz i 3,5 GHz-frekvensbåndet som set i fx Tyskland, henset den usikre efterspørgsel og mulighederne for alternativer i kommende frekvensbånd. På den anden side er det på kort sigt nødvendigt at gøre frekvenser tilgængelige i 3,5 GHz-frekvensbåndet til brug for etablering af private net for de enkelte interesserede, der måtte være de næste par år.

I forhold til events vil der være mulighed for at anvende andre frekvensbånd fx de 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet, som er afsat til private net. Hertil kommer, at det forventes, at der inden for et år vil være mulighed for at kunne anvende dele af frekvensbåndet 3800-4200 MHz til private net, som er frekvenser, der grænser op til de frekvenser, hvor der nu er fastsat en udlejningsforpligtelse.



Da dele af 3800-4200 MHz-frekvensbåndet i nær fremtid forventeligt vil kunne anvendes til private net, og da 26 GHz-frekvensbåndet også vil kunne bruges til private net, vurderer Energistyrelsen, at der kun er brug for en løsning på helt kort sigt, hvorfor der er blevet sat en tidsbegrænsning ind i forhold til 3,5 GHz-frekvensbåndet på fire år. For samtidig at sikre, at de virksomheder og offentlige institutioner, som ønsker at leje frekvenser i 3,5 GHz-frekvensbåndet, også har faktiske planer om at anvende frekvenserne, er der for lejere af frekvenser et brugskrav på frekvenserne tilsvarende det, som mobilsekskaberne har i deres frekvenstilladelser.

Standardkontrakt (bilag M)

TDC Net foreslår en række ændringer af udkast til standardlejekontrakt:

- 1) Udlejningsforpligtelsen kan ikke udløses i de ti største byer målt på population i Danmark, da hensynet til offentligheden vejer tungere.
- 2) Muligheden for at leje frekvenserne gennem udlejningsforpligtelsen begrænses til parter, der reelt har et behov, der i værdi må antages at overstige den værdi, der kan genereres af at bruge knappe frekvenser i det offentlige net. Fastholdes forpligtelsen uændret uden en geografisk afgrænsning, jf. det første ændringsforslag, opfordrer TDC Net subsidiært til, at udlejningsforpligtelsen begrænses til, at lejer alene kan anvende frekvenserne indendørs (med afskærmning) for at begrænse de negative effekter for anvendelse af frekvenserne til de offentlige mobilnet.
- 3) Randzonen (jf. pkt. 6) for private net i tyndt befolkede områder hæves til op til 2000 meter.
- 4) Prisen for at leje frekvenser bør være differentieret i forhold til, om lejer befinder sig i byen eller på landet, og at man ikke bør medtage prisen for 26 GHz-frekvensbåndet i udregning af gennemsnitsprisen pr. MHz, da 26 GHz-frekvensbåndet indeholder så mange frekvenser, at det vil udhule udlejningsprisen. Der er en regnefejl i pkt. 6.5.
- 5) Beskyttelseskravet på udlejer overfor lejer på -5 dBm/m² i medfør af bilag M, pkt. 4.2, indebærer, at frekvenserne ikke kan anvendes til offentlig mobilkommunikation fra basisstationer inden for en afstand på omtrent 500 meter fra det private net i et tættere bebygget område og 1-2 km i landområder.
- 6) Varigheden af udlejningsforpligtelsen bør begrænses til 5-7 år (product life cycle) i stedet for hele tilladelsesperioden på 20 år. Alternativt kan det ind sættes som tillæg til forpligtelse i standardkontrakten, at lejere på begæring af udlejer skal migrere op i den øvre del af 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet, hvis dele af dette bliver dedikeret til private net eventuelt med økonomisk kompensation med henblik på udstyranskaffelsen fra udlejer. Det skyldes dels, at det ikke er hensigtsmæssigt, at lejer har både to års tilkendegivelsesperiode samt to år til at tage frekvenserne i brug, og dels at det forventes muligt inden for to år, at lejer kan anvende alternative frekvensbånd (fx 3,8-4,2 GHz eller 26 GHz).



- 7) Perioden for tilkendegivelsesperioden bør begrænses til maksimalt et år, samt lejer skal tage frekvenserne i brug senest 12 måneder herefter.
- 8) Lejer bør varsles mindst tre måneder, frem for de foreslåede 12 måneder, inden udlejer måtte fravige de tekniske vilkår i frekvenstilladelsen.
- 9) Der bør indsættes en bestemmelse om, at lejer og udlejer kan aftale at fravige de grænseværdier, der fremgår i pkt. 3 og 4 i frekvenstilladelsen, herunder eventuelle præcisering af antenneplaceringer hos lejer. TDC Net henviser således til, at der i bilag M henvises til pkt. 2-7 i 3,5 GHz-frekvenstilladelsen, hvor der i pkt. 3 og 4 angives grænser for tilladelseshavers udstråling for makroceller.
- 10) Forskellen mellem Bilag M, pkt. 4.1 og pkt. 4.2, i forhold til udstråling er ikke tydelig. Med præciseringen i pkt. 4.2 er pkt. 4.1 overflødig og bør udgå. Alternativt bør pkt. 4.1 specificeres yderligere, herunder tilføjelse af "væsentlige forstyrrelser".

TT-Netværket bemærker, at de finder det prisværdigt, at Energistyrelsen søger at skabe klarhed over forpligtelser og rettigheder mellem udlejer og lejer ved udleje af frekvenser til private net. Det vil dog betyde væsentligt mindre fleksibilitet for parterne i forhold til, at disse kan finde en løsning, der er passende for begge parter på almindelige markedsvilkår. TT-Netværket opfordrer derfor til, at standardkontrakten udgår af materialet, men at der i stedet fastsættes krav om, at udlejning skal ske på rimelige vilkår. Aftaler på markedsvilkår kan, som i gravelovens § 9e, kombineres med en mulighed for, at Energistyrelsen kan træffe afgørelse, såfremt der ikke kan opnås enighed mellem parterne om vilkårene, herunder priser, for udlejningen.

TT-Netværket foreslår endvidere, at hvis standardkontrakten bibeholdes, bør andelen af 26 GHz-frekvenser købt på auktionen ikke indgå i udregningen af leje for frekvenserne i blok 3,5-P, da dette gør udlejningsprisen uforholdsmæssig lav. I forhold til prisfastsættelsen foreslår TT-Netværket derfor, at

- Prisen ikke fastsættes på grundlag af en del af Danmarks samlede areal, men af det samlede estimerede areal af den påtænkte demografiske dækningsforpligtelse i 3,5 GHz-frekvensbåndet eller andet væsentligt begrænsende statistisk grundlag. Dette vil give et langt mere retvisende billede af frekvensernes reelle forretningsmæssige gennemsnitlige værdi for et givet areal.
- Der bør skabes mulighed for at opkræve betaling for udlejers arbejde ved opstart og ændring af udlejningen samt de løbende omkostninger til håndtering af kontraktforholdet, idet der som nævnt ovenfor vil skulle ske bl.a. radioplanlægning, håndtering af forstyrrelser osv., så udlejer ikke vil have udækkede omkostninger.
- Tilladelsesprisen per MHz, som indgår i beregningen, baseres på rundepriisen for 3,5-P-blokken i den afsluttende runde i hovedfasen af auktionen og størrelsen af 3,5-P blokken, dvs. 60 MHz. Dette vurderes at være en væ-



sentlig mere korrekt beregning af den reelle auktionsomkostning for de frekvensressourcer, som skal stå til rådighed for udlejning, uanset hvordan den totale frekvenspakkepris for vinderen af 3,5-P er sammensat.

Derudover angiver TT-Netværket, at lejeprisen ikke skal være en overskudsforretning for mobiloperatørerne, men at der er behov for, at:

- der skabes en vis sikkerhed for, at selskaber, der ønsker adgang til disse frekvenser, udviser en vis seriøsitet, og
- lejeprisen i et rimeligt omfang afspejler en reel markedspris.

For at fremme den mest effektive udnyttelse af frekvenserne anbefaler TT-Netværket i øvrigt, at det i vilkårene for udleje fastsættes, at udlejer bestemmer, hvilke specifikke frekvenser lejer kan få adgang til, hvis lejer ønsker adgang til mindre end 60 MHz.

Desuden bemærker TT-Netværket en række forhold, som bør justeres i det endelige auktionsmateriale:

- 1) Det bør specificeres, at det er "udlejers øvrige frekvensanvendelse i 3740-3800 MHz-frekvensbåndet", der her henvises til, og ikke al udlejers øvrige frekvensanvendelse, jf. pkt. 4.1.
- 2) Reglerne i udkastet til standardkontrakt pkt. 2, 5, 7 og 12 betyder, at lejer reelt kan reservere frekvenser og først tage dem i brug potentielt mere end seks og ikke fire år efter udstedelse af tilladelsen og dermed gøre dele af frekvensbåndet ubrugelige i en tredjedel af frekvenstilladelsens varighed. TT-Netværket foreslår derfor, at perioden "fire år efter udstedelse af tilladelsen" gøres absolut, således at al kontraktindgåelse og ibrugtagning skal hhv. være tilendebragt og påbegyndt ved udløbet af denne periode.
- 3) Muligheden for at kunne reservere frekvenserne gør reelt frekvenserne ubrugelige for tilladelsesindehaveren også i reservationsperioden. TT-Netværket støtter derfor, at der fastlægges et brugskrav for lejeren, og at der bør ske betaling fra tidspunktet for reservation af frekvenserne.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen bemærker først og fremmest, at standardkontrakten er udarbejdet for at skabe helt klare rammer for eventuelt interesserede virksomheder såvel som kommende tilladelsesindehaver, herunder også den tilkendegivelsesperiode, der er fastsat en regel om. Der har været et politisk ønske herom.

I forhold til tilkendegivelsesperioden kan Energistyrelsen bemærke, at udlejningsforpligtigelsen gælder de første fire år, og at evt. lejere har to år til at tage frekvenserne i brug. Energistyrelsen har med de to års frist til at tage frekvenserne i brug taget udgangspunkt i, at lejerne gives samme vilkår som de selskaber, der vinder frekvenser i 3,5 GHz-frekvensbåndet i auktionen. Udlejningsmodellens krav om, at lejer har to år til at tage frekvenserne i brug vil således ikke blive ændret.



Energistyrelsen bemærker endvidere, at udlejningsmodellen generelt skal ses som et kompromis mellem hensynet til mobilsekskabernes interesse i frekvenserne i 3,5 GHz-frekvensbåndet, og private virksomheders interesse i at kunne etablere private 5G-net. Energistyrelsen vurderer derfor, at det ikke vil være i tråd med den politiske beslutning fx at skulle indføre sondring mellem by og land ift. muligheden for at etablere et privat net eller opsætte yderligere kriterier for på anden måde at indskrænke, hvilke virksomheder der kan søge om adgang til disse frekvenser.

Energistyrelsen er enig i TDC Nets vurdering af, at et privat net kan forårsage en randzone, hvor det offentlige mobilnet ikke eller vanskeligt kan anvende de samme frekvenser på ca. 500 m i bymæssig bebyggelse og lidt mere i landlig bebyggelse. Dette er derfor også er afspejlet i lejeprisen for det areal, som de private net skal betale.

For så vidt angår udkast til prismodel bemærker Energistyrelsen, at denne vil blive justeret således, at der i stedet vil blive anvendt den rundepris, der er gældende i den sidste runde i auktionens hovedfase for tildeling af frekvenser, dvs. når denne fase slutter. Rundeprisen vil være rundeprisen for 10 MHz i 3,5 GHz-frekvensbåndet uden dæknings- eller udlejningsforpligtelser opgjort pr. MHz.

Energistyrelsen vil præcisere, hvad der menes med administrationsgebyr i det endelige auktionsmateriale. Baggrunden for, at det er en del af prismodellen, er, at det har det været et hensyn at sikre, at lejerne bliver stillet, som hvis det var Energistyrelsen, der skulle udstede frekvenstilladelser, og at dette administrationsgebyr skulle være tilsvarende det, som Energistyrelsen opkræver ved udstedelse af frekvenstilladelser. Dette hensyn gælder også i forhold til varslingsperioden, jf. TDCs bemærkning nr. 8 ovenfor og brugskravet til lejerne.

For så vidt angår varigheden af de kontrakter, der indgås med lejere af frekvenser til brug for private net, har det været et hensyn at sikre, at lejerne bliver stillet, som hvis det var Energistyrelsen, der skulle udstede frekvenstilladelser. Energistyrelsen udsteder tilladelser, der i udgangspunktet vil have en varighed på 20 år efter de nye regler i tilladelsesbekendtgørelsen, som træder i kraft den 21. december 2020.

Energistyrelsen vil præcisere punkterne 4.1 og 4.2, så forskellen herpå tydeliggøres.

Energistyrelsen vil præcisere, at udlejer kan bestemme den konkrete beliggenhed i 3740-3800 MHz-frekvensbåndet, såfremt lejer ønsker at leje mindre end 60 MHz.

For så vidt angår ønsket om at kunne fravige pkt. 5.2 (og herunder særligt den maksimale sendeeffekt, som følger af frekvenstilladelsens pkt. 3 og 4) sådan, at lejeaftalerne kan indrettes efter, hvad lejer faktisk har brug for, skal Energistyrelsen gøre opmærksom på, at det i praksis vil være PFD-kravet i pkt. 5.4, der vil sætte begrænsningen for, hvilke placeringer og sendeeffekter det private net har ret til. Henset til,



at det for en lejer kan være vanskeligt at beregne den resulterende PFD-værdi fra det påtænkte private net, vil Energistyrelsen justere pkt. 5.4, så det klart fremgår, at udlejer kan fastsætte specifikke antenneplaceringer og sendeeffekter for at sikre PFD-kravets overholdelse, hvis ikke lejer selv dokumenterer, at PFD-kravet kan overholdes med det påtænkte net.

Pkt. 5.4 vil fortsat kunne fraviges efter aftale. Pkt. 5.2 er således alene en øvre grænse, som hverken lejer eller udlejer kan fravige.

3,8 - 4,2 GHz-frekvensbåndet

DE bakker op om, at Energistyrelsen arbejder for, at 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet i fremtiden skal anvendes til private 5G-net.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen bemærker, at Energistyrelsen er i gang at undersøge muligheden for at dedikere frekvenser i 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet til private net og forventer, at der kan være frekvenser til private net i frekvensbåndet i løbet af de kommende år. Dette frekvensbånd vurderes endvidere substituérbart med 3,5 GHz-frekvensbåndet. Det bemærkes, at 3,8-4,2 GHz-frekvensbåndet blandt andet også er dedikeret til private net i Storbritannien.

26 GHz-frekvensbåndet

DE bemærker, at de fraråder at bortauktionere hele 26 GHz-frekvensbåndet, før det er afdækket, hvor stor den fremtidige efterspørgsel efter private 5G-net bliver i 26 GHz-frekvensbåndet.

TDC Net bemærker, at Ericsson forventer at have løsninger til private net i fx 26 GHz-frekvensbåndet klar om seks måneder, hvorfor antagelsen om, at 3,5 GHz-frekvensbåndet er det eneste frekvensbånd, der understøtter udstyr til private net, ikke lænere forekommer retvisende. TDC Net finder, at 26 GHz-frekvensbåndet med sin kortere rækkevidde og høje kapacitet passer godt til virksomheders behov for høj kapacitet på et mindre geografisk område. Dette skyldes, at 26 GHz er mere velegnet til lokale hotspots, som industrivirksomheder i særlig grad har behov for.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen bemærker, at 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet dedikeres til private net og derfor ikke indgår i auktionen. Energistyrelsen er af samme opfattelse som TDC Net i forhold til, at 26 GHz-frekvensbåndet vil være velegnet til fx industrivirksomheder, men at der samtidig kan være behov for anvendelse af 3,5 GHz-frekvensbåndet.



6. Tekniske vilkår vedr. 1500 MHz-frekvensbåndet

TDC Net bemærker, at det i udkast til 1500 MHz-tilladelse i pkt. 7 og 8 bør angives, hvilken båndbredde de angivne PFD-grænseværdier gælder for. TDC Net bemærker endvidere, at bilag 2 til 1500 MHz-tilladelserne er tom, og at den angivne reference i bilaget ikke synes at dække emnet.

COBHAM og Danske Maritime bemærker, at anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet til mobilformål vil give problemer i forhold til deres arbejde med udvikling, produktion og test af satellitterminaler på COBHAMs to adresser i Danmark (hhv. Kgs. Lyngby og Pandrup). COBHAM foreslår derfor begrænsninger i anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet til mobilformål i nærheden af COBHAMs to adresser. COBHAM foreslår et konkret sæt begrænsninger de første ca. tre år og et andet sæt begrænsninger de følgende år.

COBHAM og Danske Maritime bemærker, at anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet til mobilformål vil have en alvorlig effekt på de ca. 108.000 maritime terminaler, der i dag er installeret i den globale handelsflåde, hvoraf de ca. 83.000 terminaler er installeret for at leve op til IMO's krav til SSAS (Distress, safety, ship security and alert systems) og LRIT (Long range identity and tracking). COBHAM angiver, at basisstationer vil forringe kraftigt eller umuliggøre udsendelse af nødsignaler eller andre IMO krævede funktioner fra det pågældende fartøj.

COBHAM har angivet de beregninger og betragtninger, der ligger bag deres forslag til begrænsninger i et bilag til deres høringssvar.

Inmarsat bemærker, at den mobile satellittjeneste (MSS) i 1518-1559 MHz-frekvensbåndet er af afgørende betydning for kommunikationstjenester i Danmark inklusive tjenester af kritisk betydning for luftfart og maritim brug, og at beskyttelsen af MSS derfor bør være af afgørende betydning for Energistyrelsen.

Inmarsat foreslår på den baggrund, at 1492-1517 MHz-frekvensbåndet ikke bør indgå i auktionen. I det tilfælde, at 1492-1517 MHz-frekvensbåndet alligevel indgår i auktionen, foreslår Inmarsat en række begrænsninger i anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet for at beskytte anvendelsen af MSS i 98 havne, 4 fjorde og 15 lufthavne spredt i hele Danmark.

For så vidt angår beskyttelsen af lufthavne bemærker Inmarsat, at de i høringsmaterialet fastsætte værdier er tilstrækkelige til at beskytte MSS terminaler på fly i de fem omfattede lufthavne, men at beskyttelsen bør udvides til at omfatte 10 yderligere lufthavne.

Inmarsat bemærker, at der i vilkårene for anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet, ikke er nogen særlig beskyttelse for MSS anvendelse i havne, der er lig de



PFD-krav, der er fastsat for de fem lufthavne. Inmarsat foreslår beskyttelseskrav for 98 navngivne havne og fire fjorde i Jylland.

Inmarsat foreslår, at også landbaserede MSS terminaler bliver beskyttet. Inmarsat foreslår på den baggrund, at anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet begrænses til laveffekts, indendørs anvendelse i hele Danmark.

Inmarsat foreslår endvidere, at datoen for overgangen til de endelige PFD-beskyttelsesværdier tidligst bør være 1. januar 2030 og ikke 1. januar 2025 som foreslået, da både kommercielle fly og skibe har en typisk økonomisk levealder på 20-30 år, og som oftest trækkes ud af brug med det samme udstyr, som de blev født med. Inmarsat henviser også til udtalelser fra hhv. ICAO og IMO, der støtter en længere overgangsperiode end den foreslåede.

Energistyrelsens bemærkninger

Fsva. TDC Nets bemærkninger til, hvilken båndbredde de angivne PFD-grænseværdier er givet ved, kan Energistyrelsen oplyse, at grænseværdierne gælder for de frekvensbånd, de er oplyst for. Eksempel: I pkt. 7 er PFD-grænseværdien på $-53,5$ dBW/m² angivet for 1492-1512 MHz, dvs. at PFD-grænseværdien her er givet ved 20 MHz båndbredde. For klarheds skyld vil Energistyrelsen angive dette mere direkte i 1500 MHz-tilladelsernes pkt. 7 og 8.

Energistyrelsen kan bekræfte, at bilag 2 til 1500 MHz-tilladelserne ved en fejl mangler den tilsigtede definition af de beskyttede områder (illustreret i Informationsmemorandum figur 2 og 3). Bilag 2 vil blive rettet til at indeholde definitionen af de geografiske områder.

Energistyrelsen er bekendt med, at anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet kan forårsage forstyrrelser af MSS-terminaler i de tilstødende frekvensbånd, og at dette emne har været genstand for omfattende overvejelser i forbindelse med det internationale arbejde med at identificere og afsætte 1492-1517 MHz-frekvensbåndet til mobilformål på hhv. ITU- (den Internationale Telekommunikationsunion), CEPT- og EU-niveau.

Energistyrelsen har gennemgået bilaget til COBHAMs høringssvar og de deri angivne tekniske forudsætninger, og finder ikke, at der er fagligt belæg for de angivne konklusioner (fx er antagelsen om fritrumsudbredelse mellem den forstyrrende basisstation og den forstyrrede terrestriske MSS-terminal, som synes anvendt, problematisk). Det er derfor på den baggrund vanskeligt at forholde sig til de konklusioner, som bilaget kommer med. Uagtet førnævnte har Energistyrelsen under alle omstændigheder ikke mulighed for at undlade at tildele frekvensbånd eller at pålægge særlige begrænsninger for at beskytte lokal afprøvning af MSS-terminaler.



Energistyrelsen er bekendt med, at en lang række af de MSS-terminaler, der p.t. befinder sig på markedet, har et radiomæssigt design, der ikke i tilstrækkeligt omfang tager højde for, at tilstødende frekvensbånd (herunder 1492-1517 MHz-frekvensbåndet) kan anvendes til deres allokerede formål (fx mobil), og som derfor kan blive forstyrret. Som høringsparterne også bemærker, er der derfor på europæisk niveau taget initiativer til at forbedre kravene til MSS-udstyr for at forbedre sameksistensen.

Energistyrelsen har i sin udarbejdelse af tilladelsesvilkår for 1492-1517 MHz-frekvensbåndet primært taget udgangspunkt i tre forhold.

Det første forhold er, at anvendelsen der lægges op til, er i overensstemmelse med den fælleseuropæiske, harmoniserede anvendelse, som er fastlagt med henblik på at sikre langvarig sameksistens med tjenester i nabobånd (herunder MSS).

Det andet forhold er, at i frekvensadministrationen forventes alle tjenester at bære lige byrder¹ for at sikre sameksistens. Derfor lægges evt. byrder i udgangspunktet på den part, der ved sin tjenesteimplementering ikke har levet op til forpligtelsen om at sikre sameksistens, medmindre fx sikkerhedsmæssige eller væsentlige samfundsmæssige forhold taler for andet.

Det tredje forhold er, at på trods af, at MSS anvendes til nød- og sikkerhedsformål, er der ikke i det internationale arbejde identificeret situationer, hvor den foreslåede anvendelse af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet til mobilformål udgør en direkte trussel mod sikkerheden i luftfarten eller til søs. De potentielle forstyrrelsesscenarier, der er identificeret, har alene potentiale til at afstedkomme fx forsinkelser og forøgede omkostninger for MSS-brugeren, hvis denne ikke har skiftet til nyere udstyr.

Energistyrelsen har derfor alene valgt at pålægge anvendelsen af 1492-1517 MHz-frekvensbåndet særlige begrænsninger i forhold til de fem lufthavne i Danmark, der har jævnlige oceankrydsende flyvninger, og hvor forsinkelser og deraf følgende omkostninger har et sådant potentielt omfang, at en fem års overgangsperiode er passende.

Energistyrelsen finder derfor ikke, at der er anledning til at undlade at sætte 1492-1517 MHz-frekvensbåndet på auktion eller til at ændre de foreslåede tilladelsesvilkår for 1492-1517 MHz-frekvensbåndet.

7. Tekniske vilkår vedr. 2100 MHz-frekvensbåndet

¹Jf. det frekvenspolitiske rammemandats princip om at frekvensadministrationen skal være objektiv, gennemsigtig, ikke-diskriminerende og forholdsmæssigt afpasset, jf. rammedirektivet.



TDC Net bemærker fsva. udkast til frekvenstilladelse i 2100 MHz-frekvensbåndet, at der synes at være fejl i pkt. 3 (forkert henvisning til eirp) og pkt. 5 (forkert frekvensbåndshenvisning). Fsva. pkt. 10 efterlyser TDC Net en reference til en relevant specifikation for spuriouskravene hhv. over 2180 MHz og under 2100 MHz. Fsva. pkt. 12 efterlyser TDC Net en afklaring af hvordan dækningskravet for den mobile tale-tjeneste dokumenteres.

Inmarsat bemærker, at tilladelsesindehavere, der får tildelt frekvenser i 2100 MHz-frekvensbåndet, bør pålægges at koordinere deres anvendelse af frekvensbåndet i lufthavne med Inmarsat for at undgå forstyrrelser af MSS-netværket European Aviation Network, som Inmarsat driver i 1980-1995/2170-2185 MHz. Inmarsat henviser i den forbindelse til ECC rapport 298.

Energistyrelsens bemærkninger

Fsva. TDCs bemærkninger til udkast til frekvenstilladelse i 2100 MHz-frekvensbåndet er det korrekt, at der er nogle fejl i pkt. 3 og 5. De vil blive tilrettet i det endelige auktionsmateriale. Fsva. pkt. 10 vil teksten blive ændret, så det tydeligt fremgår, at spuriouskravene, der gælder hhv. over 2180 MHz og under 2100 MHz, er for den landmobile tjeneste som angivet i ERC Recommendation 74-01². Fsva. pkt. 12 så vil Informationsmemorandum og udkast til frekvenstilladelse i 2100 MHz-frekvensbåndet ændret, så det fremgår, at dækningskravet for den mobile tale-tjeneste anses for opfyldt, hvis tjenesten tilbydes, og arealkravet for data er dokumenteret opfyldt.

8. Tekniske vilkår vedr. 2300 MHz-frekvensbåndet

ReSound og WSAudiology bemærker, at European Hearing Instrument Manufacturers Association (EHIMA) har udarbejdet en rapport om udrulningen af 2300 MHz-frekvensbåndet. Rapporten behandler risikoen for, at brugere af høreapparater mister funktionalitet baseret på 2400 MHz ISM-frekvensbåndet ved øget aktivitet i specielt 2300 MHz-frekvensbåndet. Hertil bemærkes det, at det samme vil være gældende ved udrulning af 5G i 2300 MHz-frekvensbåndet, som efter deres overbevisning vil forstyrre eksisterende høreapparaters funktionalitet.

TDC Net er enig i, at alle operatører skal have mulighed for at byde på 2300 MHz-frekvensbåndet ud fra betragtningen om, at den kommende auktion og medfølgende vilkår afviger markant fra auktionen i 2019 for 2300 MHz-frekvensbåndet (særligt i forhold til, at der ikke fastsættes dækningskrav). Dette understøttes endvidere af de overordnede formål med frekvensloven, som er at fremme konkurrence og effektiv frekvensudnyttelse.

TDC Net bemærker, at Energistyrelsen afstår fra at specificere et standardsynkroniseringskema, hvilket jf. Energistyrelsens forklaring på informationsmødet den 26.

² <https://docdb.cept.org/download/3af8bccdd-43ae/ERCREC7401.pdf>



november 2020 skyldes, at der allerede findes en tilladelsesindehaver i frekvensbåndet. TDC Net forudsætter på den baggrund, at TDC Net uanset tilkomst af en tilladelsesindehaver i nabofrekvenser kan fortsætte med det synkroniseringsskema, som anvendes i TDC Nets eksisterende 2300 MHz-tilladelse. Såfremt en ny tilladelsesindehaver i 2300 MHz-frekvensbåndet ikke ønsker at anvende samme/et kompatibelt synkroniseringsskema med TDC Net, bør det udspecificeres, at den nye tilladelsesindehaver skal afsætte spektrum til fornødent guardband.

TDC Net bemærker endelig, at der i udkastet til tilladelse i 2300 MHz-frekvensbåndet (bilag E) ikke optræder krav (TRP) knyttet til brug af AAS. Medmindre dette er hensigten, så bør dette indgå i tilladelsen.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen noterer sig bekymringen vedrørende brug af høreapparater med integreret Bluetooth, der anvender 2400 MHz-frekvensbåndet, men understreger, at der er tale om et ISM-frekvensbånd, hvor man ikke kan kræve beskyttelse. Energistyrelsen har fastsat de tekniske vilkår for 2300 MHz-frekvensbåndet med udgangspunkt i ECC/DEC/(14)02, som er udarbejdet med udgangspunkt i ECC rapport 172. I ECC rapport 172 konkluderes det, at "simultaneous operation of LTE TDD and Bluetooth within a device is expected to be likely."

Energistyrelsen henviser TDC Net til tilladelsesvilkår pkt. 6 i deres eksisterende 2300 MHz-tilladelse og gør opmærksom på, at tilladelsesudkastet i nærværende auktion har et enslydende krav. Udgangspunktet er, at de fremtidige tilladelsesindehavere i 2300 MHz-frekvensbåndet er stillet lige.

Energistyrelsen kan derfor ikke efterkomme TDC Nets ønske om at kunne fastsætte, hvilket synkroniseringsskema en eventuel, ny tilladelsesindehaver i 2300 MHz-frekvensbåndet skal anvende, eller at TDC Net kan pålægge en ny tilladelsesindehaver at afsætte spektrum til guardbands. Hvis TDC Net og en eventuel ny tilladelsesindehaver ikke kan blive enige om, hvilket synkroniseringsskema, der skal anvendes, vil det være de vilkår, der er fastsat i ECC/DEC/(14)02, og som der henvises til i tilladelsen, der er gældende, hvilket vil sige, at begge tilladelsesindehavere må anvende de krav, der er gældende for usynkroniserede net, (dvs. enten at begge parter fx afsætter guardband, eller begge anvender "restricted channels").

Energistyrelsen kan oplyse, at det er tilsigtet, at der ikke optræder et krav (TRP) til brug for AAS. Anvendelsen af aktive antennesystemer (AAS) er p.t. ikke mulig i 2300 MHz-frekvensbåndet. Som oplyst i Informationsmemorandumets afsnit 4.3.1 er ECC i gang med at revidere ECC-beslutning (14)02 med henblik på at muliggøre anvendelsen af aktive antennesystemer (AAS) i 2300 MHz-frekvensbåndet. Det forventes, at revisionen er gennemført inden udgangen af 2022. Se også afsnit 11 i nærværende notat.



9. Tekniske vilkår vedr. 26 GHz-frekvensbåndet

Qualcomm finder, at det er vigtigt, at 26 GHz-frekvensbåndet stilles til rådighed så hurtigt som muligt og ideelt set i løbet marts 2021, da det vil være en vigtig brik for, at 5G kan opnå sit fulde potentiale. Qualcomm anbefaler, at Energistyrelsen arbejder for at stille frekvensbåndet til rådighed så hurtigt som muligt, samt at brugen skal være i overensstemmelse med Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/784 af 14. maj 2019 om harmoniserede vilkår for anvendelse af 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet. Qualcomm understreger, at det er vigtigt, at der stilles mindst 400 MHz sammenhængende spektrum til rådighed for 5G mobiloperatørerne. Qualcomm peger endvidere på, at der i 26 GHz-frekvensbåndet ikke nødvendigvis er behov for synkronisering mellem nettene.

TDC Net undrer sig over, hvordan beslutningen om at afsætte 24,25-24,65 GHz til private net stemmer overens med EU-harmoniserede beslutninger om frekvensbåndet.

TDC Net påpeger en række problemstillinger i forbindelse med, hvem der skal bære byrden for sameksistens med de private net i 24,25-24,65 GHz og de evt. vanskeligheder med at blive enige om fælles synkronisering. TDC Net efterlyser i forbindelse med Energistyrelsens evaluering hvert femte år af det fælles synkroniseringsskema, der gælder i udgangspunktet, at Energistyrelsen præciserer (i) hvad der skal lægge til grund for beslutning om ændring af synkronisering, (ii) om tilladelsesindehaveres ret til over for Energistyrelsen at rejse sag om ændring af synkroniseringsskema, herunder (iii) tidsmæssigt afvigende fra styrelsens eftersyn med fem års interval, og (iv) hvilke forpligtelser med hensyn til opfølgning, der i så fald påhviler Energistyrelsen.

TDC Net bemærker, at der i tilladelsesudkastets pkt. 4 er angivet et krav til underbærebølge afstand (subcarrier spacing) på 30 kHz, som ikke er muligt, jf. 3GPPs specifikation.

TDC Net bemærker i forbindelse med tilladelsesudkastets pkt. 7, at rækkevidden ved 26 GHz-frekvensbåndet er så kort, at synkronisering med nabolande samlet set, må anses for at være af underordnet betydning.

Viasat bemærker, at basisstationer i 26 GHz-frekvensbåndet med en e.i.r.p. per hovedsløjfe på over 30 dBW/200MHz, ikke skal have lov til at pege deres hovedsløjfe mod den geostationære satellitbane, og at de skal holde en separationsvinkel på mindst 7,5 grader (jf. Resolution 242 (WRC-19)). Bekymringen i denne sammenhæng går bl.a. på udenbåndskomponenter fra 26 GHz-frekvensbåndet, der falder i 28 GHz-frekvensbåndet, som Viasat (blandt andre) anvender til bredbåndstjenester via satellit.

Energistyrelsen bemærkninger



Energistyrelsen noterer sig Qualcomms bemærkninger, som er i overensstemmelse med de overvejelser, der er gjort i forbindelse med forberedelsen af auktionen samt de foreslåede tekniske vilkår for anvendelse af 26 GHz-frekvensbåndet. For så vidt angår synkronisering så muliggør de tekniske vilkår, at tilladelsesindehaverne har frihed til at indgå aftale om andre synkroniseringskemaer end det fastlagte standardskema.

Energistyrelsen kan oplyse, at tildelingen af frekvenstilladelser til private net i 24,25-24,65 GHz vil ske på vilkår, der er i overensstemmelse med de gældende fælleseuropæiske harmoniseringstiltag - konkret Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/784 af 14. maj 2019 om harmoniserede vilkår for anvendelse af 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet til jordbaserede systemer, der kan levere trådløse elektroniske bredbåndstjenester i Unionen med de rettelser, der fremgår af bilaget til Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2020/590 af 24. april 2020 om ændring af gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/784 for så vidt angår en ajourføring af relevante tekniske vilkår for frekvensbåndet 24,25-27,5 GHz.

Energistyrelsen kan endvidere oplyse, at Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2018/1972 af 11. december 2018 om oprettelse af en europæisk kodeks for elektronisk kommunikation alene stiller krav om, at medlemsstaterne tillader anvendelse af mindst 1 GHz i 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet for jordbaserede systemer, som kan levere trådløse bredbåndstjenester (artikel 54). Energistyrelsen stiller på nærværende auktion hele 2,85 GHz til rådighed (24,65-27,5 GHz) for trådløse bredbåndstjenester og opfylder derfor fuldt ud kravet i kodeks.

Energistyrelsen finder derfor ikke, at beslutningen om at afsætte 24,25-24,65 GHz til private net er i strid med EU-beslutninger.

Mekanismen til at sikre sameksistens mellem private net i 24,25-24,65 GHz og mobilnet i 24,65-27,5 GHz er overordnet beskrevet i Informationsmemorandumets afsnit 6.3.2.

ECC rapport 307³ beskriver situationen omkring sameksistens mellem mobilnet i 26 GHz-frekvensbåndet og konkluderer bl.a., at sameksistens mellem usynkroniserede net er mulig ved en geografisk separation på ca. 150-1500 m eller ved, at det ene eller begge net bruges indendørs (i separate bygninger). Valget af synkronisering er dermed primært et lokalt fænomen, da 26 GHz-frekvensbåndet qua sin natur ikke forudses at blive anvendt til geografisk sammenhængende net. Synkroniseringen kan dermed varieres på lokalt niveau. Evt. problemer med synkronisering er dermed også primært et problem, der kan begrænses til lokalt niveau.

³ <https://docdb.cept.org/download/58715ebf-a1e3/ECC%20Report%20307.pdf>



Energistyrelsen anerkender, at det kan være vanskeligt at opnå en generel aftale mellem alle tilladelsesindehavere i 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet om alternativt synkroniseringsskema, hvis der er et stort antal private net i 24,25-24,65 GHz-frekvensbåndet.

For at sikre generel sameksistens har Energistyrelsen derfor fastsat et standard-skema for synkroniseringen, jf. pkt. 4 i udkast til frekvenstilladelse for 26 GHz-frekvensbåndet (Informationsmemorandumets bilag G). Standardskemaet vil gælde for alle tilladelsesindehavere i 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet, dvs. både de tilladelser i 24,65-27,5 GHz-frekvensbåndet, der stilles til rådighed i den kommende auktion, og de tilladelser, som Energistyrelsen sidenhen udsteder til private net i 24,25-24,65 GHz-frekvensbåndet, medmindre konkrete forhold taler for andet (fx hvis anvendelsen af det private net er indendørs i en bygning ejet af tilladelsesindehaveren).

Netop for at håndtere en situation, hvor tilladelseshaverne ikke kan blive enige om at ændre synkroniseringsskema, og hvor fx den teknologiske udvikling tilsiger ændringer, har Energistyrelsen indsat oplysningen om, at styrelsen hvert femte år vil evaluere synkroniseringsskemaet.

Energistyrelsen vil som led i sin femårige evaluering foretage høring af tilladelsesindehaverne i 26 GHz-frekvensbåndet. Energistyrelsen vil basere sin evt. beslutning om ændring af synkroniseringsskema på de generelle hensyn i frekvensloven og det frekvenspolitiske rammemandat.

Med hensyn til muligheden for at fravige den femårige periode har Energistyrelsen til enhver tid, jf. frekvenslovens § 23, stk. 1, mulighed for at ændre vilkår (herunder synkroniseringsskema) med et års varsel, hvis det er for at varetage væsentlige samfundsmæssige hensyn, jf. frekvenslovens § 2, stk. 2.

Energistyrelsen vil rette kravet i tilladelsesudkastets pkt. 4 til underbærebølgeafstand (subcarrier spacing) til 120 kHz.

Energistyrelsen skal bemærke, at kravet i tilladelsesudkastets pkt. 7 om at overholde de til enhver tid indgåede aftaler mellem Danmark og andre lande om anvendelsen af 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet ikke alene går på mulige aftaler om synkronisering, men fx også tærskelværdier for den forstyrrende feltstyrke (og dermed delingen af frekvensbåndet) på den dansk-tyske grænse.

Tilladelsesudkastet for 26 GHz-frekvensbåndet fastsætter i pkt. 3, at tilladelsesindehaveren i sin frekvensanvendelse skal overholde de tekniske krav, der fremgår af bilag til Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/784 af 14.maj 2019 om harmoniserede vilkår for anvendelse af 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet til jordbase-rede systemer, der kan levere trådløse elektroniske bredbåndstjenester i Unionen med de rettelser, der fremgår af bilaget til Kommissionens gennemførelsesafgørelse



(EU) 2020/590 af 24. april 2020 om ændring af gennemførelsesafgørelse (EU) 2019/784 for så vidt angår en ajourføring af relevante tekniske vilkår for frekvensbåndet 24,25-27,5 GHz-frekvensbåndet. Det følger af dette tilladelsesvilkår (jf. tabel 5 i bilag til (EU) 2019/784), at det ved etableringen af udendørs basisstationer skal sikres, at hver antenne normalt kun sender med hovedstrålen rettet mod et punkt under horisonten, og desuden skal antennen være rettet mekanisk mod et punkt under horisonten, undtagen når basisstationen kun modtager. Viasats ønske om at beskytte den geostationære bane ses derfor at være imødekommet.

Tilladelsesudkastet for 26 GHz-frekvensbåndet fastsætter i pkt. 2, at basisstationens udstråling skal være i overensstemmelse med den for den valgte teknologi relevante harmoniserede standard i ETSI EN 301 908-serien. Dette krav bør sikre sameksistens med den faste satellittjeneste i 28 GHz-frekvensbåndet, som ønsket af Viasat.

10. Tilladelsesernes varighed

TDC Net bemærker, at det er uhensigtsmæssigt, at alle tilladelser på nær dem for 2100 MHz vil have udløb den 31. december 2041, da det falder oven i en helligdag/offentlig fridag. TDC foreslår på den baggrund, at alle tilladelserne har udløb den 31. januar 2042, ligesom det er forudsat for 2100 MHz-tilladelserne.

TT-Netværket bemærker, at 2100 MHz-tilladelsesernes varighed bør forlænges med en periode svarende til forsinkelsen af auktionens gennemførelse i forhold til det oprindeligt udmeldte tidspunkt for auktionen i oktober 2020, dvs. at varigheden af de eksisterende 2100 MHz-frekvenstilladelser foreslås forlænget mindst til den 1. april 2022. TT-Netværket uddyber, at der i den oprindelige tidsplan for den kommende auktion var ca. et år efter gennemførelse af auktionen, til tilladelsesernes udløb, hvor TT-Netværket kunne forberede og gennemføre de ændringer, der måtte blive relevante på baggrund af resultatet af auktionen.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen vurderer, at der bør være tilstrækkelig med tid til at implementere de ændringer i 2100 MHz-nettene, som resultatet af auktionen kan medføre. Derfor fastholdes udløbstidspunktet af de eksisterende tilladelser til den 31. januar 2022.

Energistyrelsen finder, at det er hensigtsmæssigt, at frekvensbåndene ikke skal omlægges henover årsskiftet som konsekvens af en evt. ny auktion forud for udløbet af tilladelserne i 2041. Varigheden på tilladelserne i auktionen bliver derfor ændret til at have udløb den 31. januar 2042. Dog vil udløbsdatoen for 2300 MHz-tilladelsen blive fastholdt af hensyn til synkronisering med udløb på den eksisterende 2300 MHz-tilladelse.



11. Substituérbarhed mellem 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene

DI bemærker, at de ser substitutionsmuligheder mellem 3,5 GHz-frekvensbåndet og 2300 MHz-frekvensbåndet, da begge kan anvendes til 5G.

Hi3G bemærker, at 2300 MHz-frekvensbåndet senest indenfor 1-2 år er et reelt alternativt 5G-frekvensbånd og substitut til 3,5 GHz-frekvensbåndet. For at sikre fortsat konkurrence på det danske telemarked de næste mange år er det afgørende, at den kommende auktion tager hensyn til, at 2300 MHz-frekvensbåndet de facto allerede kan anvendes til 5G-ydelser, og med overvejende sandsynlighed inden for et par år også på europæisk plan vil blive harmoniseret som et 5G-frekvensbånd. Hi3G henviser endvidere til punkt 4.3.1 i udkast til Informationsmemorandum, hvoraf det fremgår, at der pågår arbejde på EU-plan med henblik på anvendelsen af aktive antennesystemer. Hi3G uddyber, at myndigheder i andre lande i Europa, hvor 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene er eller har været del af samme auktion, har anerkendt, at 2300 MHz-frekvensbåndet er et alternativt 5G-frekvensbånd og en mulig substitut til 3,5 GHz-frekvensbåndet.

Hi3G bemærker endvidere, at 5G-antenners og -routers i dag understøtter både 3,5 GHz- og 2300 MHz-frekvensbåndet, og det er således de facto muligt at levere 5G-bredbåndstjenester med den i dag tilgængelige hardware. Dertil kommer, at der allerede findes kommercielle dual-band Massive MIMO-antenners, der omfatter både 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndet, så spektrum kan aggregeres på tværs af frekvensbåndene, mens de udnytter en enkelt aktiv antenne til implementering af begge frekvensbånd.

KFST bemærker, at opsplitningen af frekvenserne i blokke i auktionen er gavnligt til at sikre, at flest mulige aktører får mulighed for at konkurrere i auktionen. Endvidere bemærker de, at i den udstrækning, at frekvensbånd kan udgøre substitutter set ud fra et konkurrencemæssigt perspektiv, kan der med fordel indføres kombinerede frekvenslofter mellem disse.

TT-Netværket vurderer, at der er substituérbarhed mellem 2300 MHz- og 3500 MHz-frekvensbåndene. TT-Netværket uddyber, at frekvenserne i begge frekvensbånd på kort til mellemlang sigt er velegnede til udbud af 5G-tjenester og desuden har sammenlignelige spredningsmæssige karakteristika. Derudover er begge frekvensbånd TDD-bånd, og både de nyeste Apple og Samsung mobiltelefoner understøtter brugen af begge frekvensbånd.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen har i forbindelse med forberedelsen af auktionen over hhv. 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene forholdt sig til spørgsmålet om substituérbarhed mellem frekvensbåndene.



Energistyrelsen har primært lagt vægt på frekvensbåndenes harmoniseringsmæssige status og de deraf følgende markedsmæssige muligheder for at anvende frekvensbåndene.

Anvendelsen af 3,5 GHz-frekvensbåndet til mobilformål er harmoniseret på EU-niveau. Den tekniske harmonisering følger af Kommissionens gennemførelsesafgørelse 2019/235/EU om ændring af beslutning 2008/411/EF for så vidt angår en ajourføring af relevante tekniske vilkår for 3400-3800 MHz-frekvensbåndet. Samtidig er samtlige medlemsstater forpligtigede til at stille tilstrækkeligt store blokke i 3,5 GHz-frekvensbåndet til rådighed til mobilformål for at fremme udrulningen af 5G, jf. artikel 54 til Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2018/1972 af 11. december 2018 om oprettelse af en europæisk kodeks for elektronisk kommunikation.

Anvendelsen af 2300 MHz-frekvensbåndet til mobilformål er ikke harmoniseret på EU-niveau, og der er ikke i kodeks forpligtelser vedr. frekvensbåndet. Den tekniske harmonisering følger af ECC-beslutning (14)02. ECC-beslutninger træffes i regi af CEPT (Den Europæiske Konference af Post- og Teleadministrationer) og tiltrædes af de medlemsstater, der ønsker at følge den givne ECC-beslutning. I CEPT har anvendelsen af 2300 MHz-frekvensbåndet til mobilformål generelt en begrænset tilslutning. Dette afspejler sig også i, at frekvensbåndet ikke har fundet opbakning til harmonisering på EU-niveau bl.a. pga. modstand fra Frankrig og Tyskland.

I CEPT arbejdes der p.t. på en revision af harmoniseringen af 2300 MHz-frekvensbåndet under arbejdspunktet "Review of harmonised technical and regulatory conditions for the use of the band 2300-2400 MHz for MFCN for suitability for 5G while maintaining the current regulatory status of the band." Som det fremgår af arbejdspunktet, anser CEPT det for nødvendigt at revidere den eksisterende tekniske harmonisering af 2300 MHz-frekvensbåndet for at gøre harmoniseringen egnet til 5G.

Den rent tekniske harmonisering af 2300 MHz-frekvensbåndet adskiller sig hovedsageligt fra 3,5 GHz-frekvensbåndet ved, at anvendelsen af aktive antennesystemer (AAS) p.t. ikke er mulig i 2300 MHz-frekvensbåndet. Muligheden for anvendelse af AAS er en væsentlig komponent for radiodelen af 5G i frekvensbånd som fx 3,5 GHz og 26 GHz. Arbejdet i ECC (del af CEPT), går som oplyst i Informationsmemorandum, afsnit 4.3.1, derfor på at revidere ECC-beslutning (14)02 bl.a. med henblik på at muliggøre anvendelsen af aktive antennesystemer (AAS) i 2300 MHz-frekvensbåndet.

Energistyrelsen deltager i arbejdet i ECC og oplever i den forbindelse en del modstand mod revideringen af de tekniske vilkår for anvendelsen af 2300 MHz-frekvensbåndet til mobilformål fra de medlemsstater, der hellere ser frekvensbåndet anvendt til andre formål.



Selvom der er udsigt til, at anvendelsen af AAS i 2300 MHz-frekvensbåndet kan blive muliggjort inden udgangen af 2022, ændrer dette ikke på det forhold, at de specifikke tekniske vilkår for en sådan anvendelse endnu ikke er kendt, og at der i forbindelse med revisionen er en procesmæssig risiko for, at både AAS og non-AAS anvendelsen bliver begrænset i forhold til, hvad der kan forventes på nuværende tidspunkt.

Samlet set ses 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene derfor at have vidt forskellig harmoniseringsstatus for indeværende. Denne forskel afstedkommer bl.a. forskellige tekniske og markeds-mæssige muligheder for at anvende de to respektive frekvensbånd og afspejler sig også i de forhold, som Northstream-rapporten af 4. december 2020 (bilag til Hi3Gs hørings-svar) kommer frem til i afsnit IV, hvor tallene viser, at 3,5 GHz-frekvensbåndet over en bred kam nyder større understøttelse. Yderligere understøtter 2300 MHz-frekvensbåndet kun en carrier-størrelse på op til 80 MHz, jf. 3GPP Release 16 specifikation 38.101-1 tabel 5.3.5-1, hvorimod 3,5 GHz understøtter op til 100 MHz.

Så selvom 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndet har en del ligheder og begge rummer gode muligheder for anvendelse til mobilt bredbånd, så vil 3,5 GHz-frekvensbåndet stadig frembyde andre muligheder (pga. et større økosystem og flere frekvenstekniske muligheder) end 2300 MHz-frekvensbåndet. På længere sigt kan det ikke udelukkes at 2300 MHz-frekvensbåndet kommer til at rumme de samme muligheder som 3,5 GHz-frekvensbåndet, men det kan dog ikke siges med sikkerhed på nuværende tidspunkt.

Endeligt kan det bemærkes, at der i forbindelse med at finde løsninger for frekvensanvendelse til private net ingen interesse var for at anvende 2360-2400 MHz til private net. Mobil-selskaberne har tidligere nævnt mulighederne for at anvende 2300 MHz-frekvensbåndet til private net. Interessen fra industriens side fokuserede på 3,5 GHz-frekvensbåndet med henblik på at kunne anvende de samme løsninger som de øvrige europæiske lande. 2300 MHz-frekvensbåndet må i den sammenhæng derfor ikke have været vurderet som en substitut til 3,5 GHz-frekvensbåndet af industrien til deres anvendelse af 5G.

Energistyrelsen finder derfor ikke, at der er tale om fuld substituérbarhed mellem 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndet.

12. Auktionsdesign og auk-tionsformat

Hi3G bemærker, at det nuværende auk-tionsdesign for 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene kan medføre et ubalanceret resultat og dermed en negativ påvirkning af konkurrencen på det danske telemarked.



Hi3G bemærker, at auktionen i det foreslåede er designet til tre budgivere og opfordrer Energistyrelsen til at ændre auktionsdesign for at tage højde for mere end tre budgivere.

TDC Net bemærker, at der aldrig før er blevet afsat så store mængder spektrum eller så mange forskellige frekvensbånd på en enkelt auktion før. TDC Net bemærker derfor, at det er essentielt, at den kommende auktion understøtter formålet i frekvensloven og sikrer en effektiv frekvenstilldeling samtidig med, at et asymmetrisk udfald af auktionen, som kan ødelægge konkurrencen på markedet, så vidt muligt undgås.

TDC Net bemærker endvidere, at runderne i auktionen bør være minimum 30 minutter i stedet for de foreslåede 15 minutter, medmindre det accepteres af alle budgivere, at runden er kortere. Dette er for at sikre, at alle budgivere har tilstrækkelig tid til at afgive bud i denne meget komplekse auktion.

Derudover bemærker TDC Net, at TDC Net forstår det sådan, at 26 GHz-frekvensbåndet udbydes i frekvensblokke af 400 MHz, hvorefter de resterende 50 MHz bliver tildelt ud fra placeringen i fase 4. TDC Net kan dog ikke finde nogen beskrivelse i informationsmemorandum af, hvordan dette vil fungere, eller hvilken placering der vil udløse de ekstra 50 MHz, hvorfor det bedes uddybet nærmere.

TT-Netværket bemærker til valget af auktionsdesign generelt, at det er problematisk, at Energistyrelsen har valgt et meget komplekst auktionsformat, da sådanne komplekse auktioner kræver en høj grad af ekspertviden inden for auktionsteori for at kunne forstå auktionsdesignets opbygning, funktion og konsekvenser, hvilket særligt udenforstående, eksempelvis auktionsdeltagernes bestyrelser og medier, ikke kan forventes at være i besiddelse af.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen anerkender, at der er mange frekvensbånd på samme auktion, hvilket er med til at gøre auktionen kompleks. For så vidt angår auktionens design så bemærker Energistyrelsen, at det vil være muligt for flere end tre budgivere at deltage i auktionen.

I forhold til TDC Nets bemærkning om længden på de forskellige runder vil Energistyrelsen imødekomme ønsket om runder af mindst 30 minutters varighed.

For så vidt angår tildelingen af 26 GHz-frekvensblokken på 450 MHz bemærker Energistyrelsen, at dette vil blive præciseret i det endelige auktionsmateriale.



Vedr. 26 GHz-frekvensbåndet i hovedfasen

Hi3G bemærker, at Hi3G ikke ser en sammenhæng mellem at afsætte 26 GHz-frekvensbåndet i en særskilt auktion fase og at reducere blokstørrelsen i 26 GHz-frekvensbåndet. Hi3G foreslår derfor, at 26 GHz-frekvensbåndet fastholdes som en del af hovedfasen, og at blokstørrelserne i 26 GHz-frekvensbåndet halveres fra 400/450 MHz til 200/250 MHz.

TDC Net og TT-Netværket bemærker, at 26 GHz-frekvensbåndet bør indgå i en separat fase, da det vil reducere kompleksiteten af auktionen mærkbart. 26 GHz-frekvensbåndet skiller sig ud i fra de øvrige frekvensbånd på grund 26 GHz-frekvensbåndets anderledes fysiske karakteristika og den store mængde frekvenser, der udbydes i dette frekvensbånd. Hvis denne løsning vælges, bemærker både TDC Net og TT-Netværket, at det bør overvejes at gøre frekvensblokkene mindre – dvs. 200 MHz/250 MHz i stedet for 400 MHz/450 MHz.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen vurderer, at auktionen kan gøres mindre kompleks at deltage i for budgiverne ved at stille 26 GHz-frekvensbåndet til rådighed i en separat fase i auktionen. Styrelsen vurderer, at dette kan være fornuftigt, idet frekvensbåndenes indbyrdes karakteristika er så forskellige, at det vurderes, at der ikke er en stærk faglig grund til at lade frekvensbåndet indgå i hovedfasen, hvor de resterende frekvensbånd stilles til rådighed.

Energistyrelsen vurderer ligeledes, at der kan opnås en større fleksibilitet i auktionens resultat ved at gøre frekvensblokkene i 26 GHz-frekvensbåndet mindre, men det bør kun gøres, hvis frekvensbåndet stilles til rådighed i en separat fase i auktionen. Mindsteprisen bør afspejle frekvensblokkenes størrelse.

På den baggrund vil 26 GHz-frekvensbåndet blive delt op i 200/250 MHz-frekvensblokke til en mindstepris på 5 mio. kr. pr. frekvensblok, som stilles til rådighed i en separat fase i auktionen.

Dækningskravsblokkene i 3,5 GHz-frekvensbåndet vil fortsat også indeholde 400 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet.

Frekvensloft

DI bemærker, at de tidligere har foreslået et frekvensloft for tildelingen af 5G-frekvenser, som ikke overstiger mere end 40 % for en enkelt udbyder. DI foreslår, at der laves et tværgående frekvensloft over 3,5 GHz-frekvensbåndet og 2300 MHz-frekvensbåndet. DI bemærker, at det enten kan være et tværgående loft på maksimalt 160 MHz eller et tværgående loft på 180 MHz, men hvor de allerede solgte 60 MHz i 2300 MHz-frekvensbåndet tælles med.



Hi3G bemærker fsva. 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene, at der bør udarbejdes et fælles frekvensloft for de to frekvensbånd, da Hi3G anser frekvensbåndene som substituérbare (se afsnit 11), hvorfor individuelle frekvenslofter vil kunne være skadende for konkurrencen på telemarkedet (se afsnit 12). Hi3G foreslår derfor:

- et kombineret frekvensloft på 180 MHz på tværs af 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene (inklusive eksisterende 2300 MHz-frekvenstilladelser) eller alternativt
- et kombineret frekvensloft på 160 MHz på tværs af 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene (eksklusive eksisterende 2300 MHz-frekvenstilladelser).

Fsva. 2100 MHz-frekvensbåndet anbefaler Hi3G, at frekvensgulvet hæves til 2x15 MHz således, at der i 1. fase udbydes tre blokke af 2x15 MHz. Et sådant frekvensgulv vil ifølge Hi3G sikre konkurrencen på 3G og 4G som i dag, selv ved det mest ubalancerede resultat af auktionen, og det foreslåede frekvensgulv tillader stadig konkurrence i auktionen.

TDC Net bemærker, at alle frekvenser i denne auktion er højband, hvor alle nuværende mobiloperatører har fornuftige beholdninger, hvorfor frekvensloftet derfor kan sættes tilsvarende højt, da der således ikke burde være stærke hensyn at varetage for at sikre konkurrencen på markedet. TDC Net finder det derfor uhensigtsmæssigt og begrænsende, at Energistyrelsen foreslår et frekvensloft på 160 MHz for 3,5 GHz-frekvensbåndet kombineret med udlejningsforpligtelsen til private net. TDC Net opfordrer i stedet til, at frekvensloftet i 3,5 GHz-frekvensbåndet hæves til 200 MHz – svarende til 51 pct. af frekvensbåndet – for at sikre maksimal effektiv frekvensudnyttelse samtidig med, at konkurrencen om frekvenserne i frekvensbåndet fastholdes.

For så vidt angår eventuelle overvejelser om et fælles frekvensloft mellem 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene fraråder TDC Net et sådant, da det vil begrænse fleksibiliteten for budgivere unødigt, hvilket ikke er hensigtsmæssigt.

TT-Netværket bemærker, at de foreslåede frekvenslofter i hhv. 1500 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene isoleret set er fastsat på et rimeligt niveau, der garanterer konkurrence i auktionen samtidig med, at der gives mulighed for en rimelig efterfølgende konkurrence på mobilmarkedet. TT-Netværket bemærker dog, at det er problematisk, at auktionen samlet set er designet således, at der gives mulighed for, at én auktionsdeltager kan sikre sig adgang til op mod 50 % (eksklusiv 26 GHz) af de udbudte frekvenser, og at de frekvenser, der er "til overs" til øvrige auktionsdeltagere, kan risikere at omfatte begrænsninger i form af en udlejningsforpligtelse til private net i 3,5 GHz-frekvensbåndet eller tekniske begrænsninger i 1500 MHz-frekvensbåndet. TT-Netværket opfordrer derfor Energistyrelsen til at revurdere de foreslåede frekvenslofter.



TT-Netværket foreslår for det første, at der ud over de foreslåede frekvenslofter fastsættes et kombineret 2300 MHz- og 3500 MHz-frekvensloft på 160 MHz, da TT-Netværket anser disse frekvensbånd som substituérbare (se afsnit 11). TTN bemærker, at et kombineret frekvensloft vil kunne sikre, at en enkelt auktionsdeltager (TDC Net) som den eneste ikke både kan sikre sig samtlige frekvenser i 2300 MHz-frekvensbåndet og 160 MHz i 3500 MHz-frekvensbåndet, der som nævnt vurderes at være substituerbare. TT-Netværket foreslår, at såfremt Energistyrelsen er bekymret for, at et sådant kombineret frekvensloft skulle medføre usolgte og senere ubrugte frekvenser i 2300 MHz-frekvensbåndet, så kan evt. usolgte frekvenser i 2300 MHz-frekvensbåndet afsættes til brug for private net.

TT-Netværket foreslår for det andet, at frekvensloftet i 26 GHz-frekvensbåndet reduceres fra 1650 MHz til 1250 MHz. Dermed gives der fortsat mulighed for, at én auktionsdeltager kan erhverve op til 44 % af de tilgængelige frekvenser. Der sikres således med et reduceret frekvensloft både en fortsat høj grad af konkurrence i auktionen og en større sikkerhed for, at fordelingen af frekvenser efter auktionen ikke bliver for skæv.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen bemærker, at frekvenslofter generelt skal sikre imod et så skævt resultat i auktionen, at det kan skade konkurrencen på markedet efter auktionen. Derimod har frekvenslofter ikke til formål at udjævne en ulige frekvensfordeling mellem selskaberne, som er en konsekvens af, hvordan selskaberne har budt i tidligere auktioner.

Energistyrelsen har i niveauet for frekvenslofterne balanceret hensynet til, at der skal være konkurrence i auktionen med hensynet til, at der skal være konkurrence på telemarkedet efter auktionen. Energistyrelsen finder på den baggrund, at TDC Nets forslag om et frekvensloft i 3,5 GHz-frekvensbåndet på 200 MHz vil være for højt, da det kan risikeres at have for store negative konsekvenser for den efterfølgende konkurrence på markedet. Modsat vurderer styrelsen, at et frekvensloft på 1250 MHz i 26 GHz-frekvensbåndet som foreslået af TT-Netværket vil være for lavt ud fra en vis usikkerhed i den faktiske efterspørgsel efter disse frekvenser.

For så vidt angår forslag om fælles frekvensloft for 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndene skal Energistyrelsen henvise til sin vurdering af substituérbarhed i bemærkningerne til afsnit 11 i nærværende notat. Da Energistyrelsen vurderer, at de to frekvensbånd ikke er substituérbare, finder Energistyrelsen ikke, at der er faglige eller markedsmæssige argumenter for at fastsætte et fælles frekvensloft for de to frekvensbånd.

For så vidt angår forslaget om et hævet frekvensgulv i 2100 MHz-frekvensbåndet vurderer styrelsen, at det vil begrænse konkurrencen i auktionen for meget, idet det



formentligt vil betyde, at størstedelen af frekvenserne er afsat, inden den egentlige budgivning går i gang.

Prisregel i første auktionsfase

Hi3G anbefaler, at prisreglen i første auktionsfase bliver baseret på alternativomkostninger på samme vis som i anden og fjerde fase. Samme prisregel er også anvendt i første fase ved de to forrige auktioner i Danmark. Det vil sige, at prisen for de vindende budgivere fastsættes ud fra det højeste tabende bud/reservationsprisen frem for det laveste vindende bud. Som alternativ til den foreslåede prisregel foreslår Hi3G, at første fase holdes som en auktion over flere runder fx en såkaldt 'clock' auction, hvor prisen stiger, indtil efterspørgslen ikke længere overstiger udbuddet. Dette format vil også sikre en effektiv fordeling af frekvensblokkene.

TDC Net bemærker, at første runde bør muliggøre prisopdagelse, ved at holde fasen som en flerrundeauktion, og at prisen bør fastsættes efter højeste tabende bud. TDC Net foreslår, at fase 1 udføres som to simple clock auktioner – en for 2100 MHz-frekvensblokkene med dækningskrav og en anden for frekvensblokkene med dækningskrav i 3,5 GHz- og 26 GHz-frekvensbåndene. Hver fase i auktionen vil have tre frekvensblokke, og budgivere ville kun kunne byde på én frekvensblok i hver fase.

TT-Netværket bemærker, at de er særligt bekymret for prisreglen (laveste vindende bud) i første auktionsfase, der medfører usikkerhed om udfaldet. Særligt i tilfælde af, at der er flere end tre mulige budgivere i fase 1, vurderer TT-Netværket, at det foreslåede format for første runde vil medføre en unødigt forøgelse af usikkerheden og risikoen ved deltagelse i auktionen. TT-Netværket anbefaler derfor, at fasen ændres til en flerrundeauktion, alternativt at prisreglen ændres til højeste tabende bud. Ved tilmelding bør deltagerne indikere, hvilke frekvensbånd de ønsker at byde på i fase 1. Såfremt der ikke er overskudsefterspørgsel, bør frekvenserne direkte tildeles til mindstepris.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen vurderer på baggrund af bemærkningerne, at den foreslåede prisregel for første fase af auktionen kan ændres til en regel om, at prisen fastsættes ud fra højeste tabende bud.

Energistyrelsen fastholder auktionsformatet i øvrigt, idet det er anvendt ved tidligere auktioner, og dermed også er et kendt format.

Aktivitetstpoint

Hi3G bemærker, at aktivitetstpointene bør afspejle frekvensbåndenes relative værdi og derved sikre, at budgiverne ikke kan hæve deres samlede efterspørgsel i løbet af



auktionen. Hi3G foreslår derfor, at aktivitetspointene for 2,1-U frekvensblokkene fordobles, samt at aktivitetspointene for 2,3-U frekvensblokkene halveres. Dette vil sikre, at frekvensbåndenes relative aktivitetspoint bedre afspejler deres relative værdier, hvilket vil fremme konkurrencen i 2300 MHz-frekvensbåndet specifikt, men også i auktionen som helhed. Forslaget vil sikre, at budgiverne bedre kan udtrykke deres præferencer, og dermed sikre en mere effektiv allokering af frekvensbåndene.

TDC Net bemærker, at aktivitetspointene i 1500 MHz-frekvensbåndet har en størrelse, der ikke passer med de andre frekvensbånd, hvilket i praksis vil gøre det svært at flytte sin aktivitet til dette frekvensbånd. TDC Net foreslår derfor, at aktivitetspointene for alle blokke i 1500-frekvensbåndet hæves fra 3 til 5.

TT-Netværket bemærker, at hvis 26 GHz-frekvensbåndet bibeholdes i hovedfasen, foreslår de, at antallet af aktivitetspoint for blokke i 26 GHz-frekvensbåndet reduceres fra 20 til 2.

Energistyrelsens bemærkninger

I forhold til aktivitetspointene i 1500 MHz-frekvensbåndet bemærkes det, at der er en vis usikkerhed i forhold til anvendelsen af dette frekvensbånd, og derfor er aktivitetspointet sat lavere end svarende til antallet af frekvenser i en frekvensblok. Energistyrelsen vil dog imødekomme TDC Nets ønske om, at aktivitetspointene for 1500 MHz-frekvensblokkene fastsættes til 5 point, da det ikke i dette auktionsformaet har væsentlig betydning.

I forhold til at lade aktivitetspoint afspejle frekvensblokkenes relative værdi for 2100 MHz-frekvensbåndet, har styrelsen valgt at sætte niveauet tilsvarende mængden af frekvenser, dvs. pr. MHz, da styrelsen ikke kender den relative værdi imellem de forskellige frekvensblokke. Da Energistyrelsen vurderer, at der ikke er substituérbarhed mellem 2300 MHz- og 3,5 GHz-frekvensbåndet, ser Energistyrelsen ikke, at der er fagligt belæg for at ændre på aktivitetspointene for 2300 MHz-frekvensbåndet. Energistyrelsen kan derfor ikke imødekomme Hi3Gs forslag om at ændre aktivitetspointene.

Information

Hi3G bemærker, at informationsdeling under en auktion, fx om den samlede efterspørgsel, kan sikre, at budgiverne byder mindre konservativt, hvilket vil resultere i en mere effektiv allokering af spektrum.

Det er især vigtigt at dele information om efterspørgslen i løbet af budprocessen, når der allokeres nye frekvensbånd, der er baseret på business cases med en del usikkerhed, fx de kommende frekvensbånd til brug for 5G, da budgivere vil byde mest konservativt på disse frekvensbånd. Hi3G bemærker endvidere, at der i en række



andre 5G-auktioner i Europa er blevet delt information om den samlede efterspørgsel. Hi3G anbefaler derfor, at Energistyrelsen deler information om den samlede efterspørgsel inden for hver blokkategori under auktionen. Hi3G uddyber, at det i CMRA-formatet kunne være tilstrækkeligt at dele information om den samlede efterspørgsel i hovedbuddene. Efter hver runde kunne budgiverne få information om den samlede efterspørgsel inden for hver blokkategori sammenlagt over alle hovedbuddene. Endelig bemærker Hi3G, at hvis Energistyrelsen er bekymret for, at informationen vil tillade koordineret adfærd, kan det være tilstrækkeligt at dele information om den samlede efterspørgsel i intervaller.

TDC Net bemærker, at det bør gøres mere klart, hvilke informationer der vil blive gjort tilgængelige mellem auktionsrunderne. Derudover bør den samlede efterspørgsel for hver kategori gøres tilgængeligt for budgiverne for at sikre, at budgivere har den nødvendige information for at sikre lige vilkår.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen vurderer, at de efterspurgte informationer under auktionen vil risikere at være mere misvisende end vejledende, da det ikke bringer nogen klarhed over, hvordan efterspørgslen efter de enkelte frekvensbånd rent faktisk er.

Information om den samlede efterspørgsel på grundlag af hovedbuddene kan være misvisende, da budgivningen kan fortsætte, selvom der ikke er overskudsefterspørgsel og kan i andre tilfælde stoppe, selvom der er overskudsefterspørgsel. Det er derfor ikke klart, hvilke fordele der er ved at få denne information. Det vurderes, at information om den samlede efterspørgsel kan føre til strategisk budgivning i forhold til, om et bud vil blive lagt som et hovedbud eller et alternativt bud for på den måde at styre, hvilke bud der gives information om. Det kan således betyde, at i det tilfælde, at en budgiver er interesseret i flere pakker til det gældende prisniveau, så bør budgiveren placere sit bud som et hovedbud på den pakke, der er den mest foretrukne. Men hvis der informeres om hovedbud til alle budgivere, kan en budgiver beslutte at ændre sit hovedbud for at skjule den reelle præference.

Matematisk beskrivelse af prisforøgelse og –lukke regler

TDC Net efterspørger, at der i tillæg til Informationsmemorandummet gives en matematisk beskrivelse af reglerne på samme måde som ved sidste auktion.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen vil offentliggøre en matematisk beskrivelse af reglerne for auktionen sammen med det endelige auktionsmateriale.



13. Betaling af tilladelsesprisen

TDC Net kvitterer positivt for Energistyrelsens foreslåede betalingsbetingelser, jf. Informationsmemorandumets pkt. 13, der fornuftigt afspejler tilladelsesvilkår, den faktiske mulighed for at anvende radiofrekvenserne samt finansiell fleksibilitet i forhold til at realisere omkostningstunge dækningskrav i de første år af tilladelsesperioden.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen har noteret sig bemærkningerne til betalingsbetingelserne.

14. Auktionsomkostninger

TT-Netværket anbefaler, at frekvenstilladelser afsat i 26 GHz-frekvensbåndet ikke medregnes, når omkostningerne for auktionen skal fordeles på auktionsdeltagerne. Det skyldes, at TT-Netværket vurderer, at medtagelse af de meget store mængder frekvenser, der vil blive afsat i dette frekvensbånd, vil skævvride fordelingen af omkostninger for auktionens forberedelse og gennemførelse.

Energistyrelsens bemærkninger

Energistyrelsen har noteret sig bemærkningerne, men vurderer ikke, at det giver anledning til at justere på fordelingsnøglen.