

## Konsultation inför planerad tilldelning av frekvensutrymme i 2,3- och 3,5 GHz-banden samt tilldelning av frekvensutrymme för lokala tillstånd

### Konsultation 6 februari 2019 till 5 mars 2019

PTS avser att genomföra en tilldelning av frekvensutrymme i 2,3- och 3,5 GHz-banderna. PTS inriktning är även att tilldela frekvensutrymmet 3,7-3,8 GHz för lokala tillstånd. Vad gäller de lokala tillstånden pågår utredningar som syftar till att tillgodose behovet av lokala tillstånd på bästa sätt. Dessa utredningar kan komma att påverka förutsättningarna för tilldelningen också för de nationella tillstånden. Detta beskrivs ytterligare i kapitel 2 om tidsplan och kapitel 11 om lokala tillstånd.

Marknadens aktörer ges genom denna konsultation information om inriktning och tillfälle att i ett tidigt skede lämna synpunkter på det planerade förfarandet, både vad gäller frekvensutrymme som ska tilldelas genom auktion och vad gäller frekvensutrymme för lokala tillstånd. Skriftliga synpunkter skickas till [3500MHzbandet@pts.se](mailto:3500MHzbandet@pts.se) senast den 5 mars 2019.

I konsultationsdokumentet används benämningen **2,3 GHz-bandet** när frekvensutrymmet 2300-2380 MHz avses och **3,5 GHz-bandet** används när frekvensutrymmet 3400-3700 MHz avses. Ingen förkortad benämning används för frekvensutrymmet 3700-3800 MHz.

## 1. Mål med tilldelningen

PTS styrelse har den 18 september 2018 beslutat om följande inriktningsmål för tilldelningen:

1. Förbereda och genomföra tilldelning av nationella blocktillstånd genom urvalsförfarande med inriktningen att frekvensutrymmena 3400-3700 MHz och 2300-2380 MHz görs tillgängliga för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster. Urvalsförfarandet ska ha skett före utgången av år 2019.
2. Förbereda tilldelning av lokala blocktillstånd med inriktningen att dessa om möjligt ska tilldelas utan urvalsförfarande och med inriktningen att frekvensutrymmet 3700-3800 MHz (3,7-3,8 GHz-bandet) görs tillgängligt för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster. Förberedelserna ska, i den mån det är möjligt, vara helt klara före utgången av 2019 och synkroniserade med tilldelningen enligt punkt 1.
3. Tilldelningen av frekvensutrymmet ska bidra till att maximera samhällsnyttan över tid. Detta innebär bl.a. att tilldelat spektrum ska kunna användas effektivt. Det innebär också att de villkor och regler som sätts upp för tillståndet och tilldelningen inte är mer begränsande än nödvändigt för att uppnå målen.
4. Enligt PTS spektrumstrategi prioriterar PTS vid urvalsförfaranden att bevara eller förbättra konkurrens och täckning. Dessutom ska tilldelningen säkerställa att den gemensamma resursen spektrum inbringar motsvarande värde till allmänheten.<sup>1</sup>
5. Radioanvändning som gränsar till denna ska även efter tilldelningen ha ett relevant och adekvat skydd.

Inriktningsmålen är delvis framtagna utifrån regeringens mål som finns formulerade i den bredbandsstrategi, *Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi*<sup>2</sup>, som presenterades den 18 december 2016. Av strategin framgår bl.a. följande: År 2023 bör hela Sverige ha tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet. I normalfallet innebär det att det finns applikationstäckning, det vill säga att det är möjligt att, genom en trådlös

---

<sup>1</sup> Höga auktionsintäkter är inte ett självändamål utan en effekt av stor konkurrens om värdefullt spektrum och sannolik spektrumbrist för en viss användning (PTS Spektrumstrategi s. 46).

<sup>2</sup> Diarienummer: N2016/08008/D

## Sida

3(35)

uppkoppling, använda tjänster, applikationer och andra funktioner utanför hemmet eller arbetet. Detta gäller på motsvarande sätt för uppkopplade saker. Uppkopplingen bör vara så stabil och av sådan kvalitet att användaren inte upplever begränsningar i sin situationsanpassade användning.

Enligt regeringens bredbandsstrategi är en aktiv och målinriktad radiospektrumförvaltning avgörande för utvecklingen av 5G-tekniken. Regeringen hänvisar här till EU-kommissionens<sup>3</sup> meddelande: 5G ses som en revolutionerande teknik som möjliggör trådlösa bredbandstjänster med gigabithastighet och därmed skapar förutsättningar för nya typer av tillämpningar och innovativa affärsmodeller inom områden som exempelvis transport, hälsa, energi och media. EU-kommissionen föreslår att alla tätortsområden och alla större marktransportvägar bör ha kontinuerlig 5G-täckning och att ett antal städer i landet utses för att vara klara för 5G 2020.

Frågan om 5G behandlas därutöver i flera sammanhang på Europainivå<sup>4</sup>, bl.a. i RSPG:s yttranden om 5G som innehåller viktiga ställningstaganden för att möjliggöra en storskalig 5G-introduktion i Europa. Enligt RSPG är 3400-3800 MHz-bandet det primära frekvensbandet lämpligt för införandet av 5G-baserade tjänster redan före 2020.<sup>5</sup>

Målen är också framtagna utifrån det internationella harmoniseringsarbetet som pågår, både inom Europa (EU, ECC) och på internationell nivå. Detta arbete är beskrivet i PTS förstudier om de frekvensband som ska tilldelas genom detta projekt.<sup>6</sup>

---

<sup>3</sup> Kommissionens meddelande av den 14 september 2016, 14.9.2016 KOM (2016) 588 slutlig.

<sup>4</sup> Ministerial Declaration July 18, 2017, Making 5G a success for Europe 21 Ministerial Declaration December 4, 2017, 5G-roadmap

<sup>5</sup> Radio Spectrum Policy Group, STRATEGIC ROADMAP TOWARDS 5G FOR EUROPE, Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G), RSPG16-032 final, 9 november 2016 respektive RSPG Second Opinion on 5G networks, 30 januari 2018, RSPG18-005 final.

<sup>6</sup> PTS-ER-2016:25 och PTS-ER-2018:4, inklusive Promemoria av den 3 maj 2018, PTS dnr 18-1573.

## Sida

4(35)

### 2. Tidplan

Den preliminära tidplanen för tilldelning av de frekvenser som ska tilldelas genom ett urvalsförfarande innehåller följande hållpunkter:

5 mars 2019	Sista svarsdag konsultation
April 2019	Remiss av beslut att begränsa antalet tillstånd i 2,3- och 3,5 GHz-banden och allmän inbjudan till ansökan
Juli 2019	Beslut att begränsa antalet tillstånd i 2,3- och 3,5 GHz-banden och allmän inbjudan till ansökan
December 2019	Auktionsstart
Januari 2020 (senast)	Tillstånd meddelas

Denna preliminära tidplan är beroende av PTS parallella utredningar som pågår om lokala tillstånd. Resultatet av dessa utredningar och PTS analys av de synpunkter som inkommer i denna konsultation kan komma att förändra tidplanen. För ytterligare information om lokala tillstånd se kapitel 11.

### 3. Tillståndens geografiska omfattning

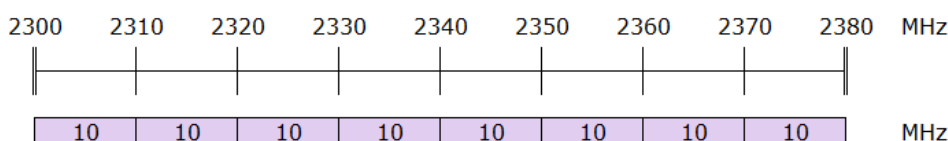
PTS avser att tilldela tillstånd i frekvensbanden 2,3- och 3,5 GHz som **nationella** tillstånd. Tillstånden i 2,3 GHz-bandet kommer att innehålla vissa geografiska inskränkningar för att skydda annan radioanvändning. Vad gäller 3,7–3,8 GHz-bandet fortsätter PTS utreda frågan om lokala tillstånd.

De frekvenser i frekvensbanden 2,3- och 3,5 GHz som omfattas av beslut att begränsa antalet tillstånd ska tilldelas som nationella tillstånd. Nationellt tilldelade tillstånd ger tillståndshavarna investeringstrygghet och begränsar inte en nationell nätutbyggnad baserat på tillståndshavarens egna affärsmässiga beslut. PTS fortsätter utreda frågan att avsätta 3,7–3,8 GHz-bandet för lokala tillämpningar för aktörer som inte har behov av utbyggnad på nationell nivå. Mer information om detta i kapitel 11.

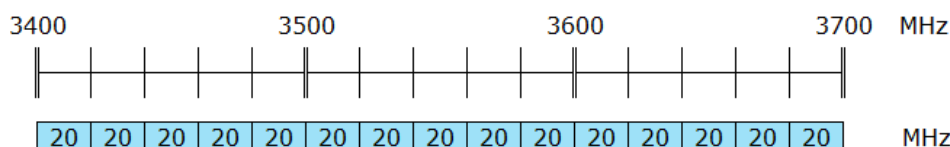
#### 4. Tillståndens storlek (blockindelning)

PTS avser att begränsa antalet tillstånd i 2,3- och 3,5 GHz-banden enligt följande:

Antalet tillstånd i 2,3 GHz-bandet begränsas till åtta nationella tillstånd om 10 MHz vardera i frekvensutrymmet 2300-2380 MHz.



Antalet tillstånd i 3,5 GHz-bandet begränsas till femton nationella tillstånd om 20 MHz vardera i frekvensutrymmet 3400-3700 MHz.



Enligt PTS spektrumstrategi bör tillståndens storlek (härefter benämnt blockstorlek) och kanalplan möjliggöra både nu aktuella och framtida potentiella användningar och PTS bör i möjligaste mån ge villkor som låter marknaden bestämma vilka tjänster och tekniker som bäst lämpar sig i ett frekvensband. Detta leder till att PTS ofta eftersträvar små blockstorlekar. Små blockstorlekar kan dock medföra en oönskad fragmentering av bandet. Med små blockstorlekar för frekvensband harmoniserade för TDD (Time Division Duplex) finns också en risk att frekvenserna blir oanvändbara om tillståndshavare inte kan synkronisera med närliggande användare vilket tvingar tillståndshavaren att ta i anspråk skyddsband inom det egna blocket.

PTS bedömning är att 10 MHz-block i 2,3 GHz-bandet och 20 MHz-block i 3,5 GHz-bandet ger bäst förutsättningar för en effektiv användning av frekvensutrymmet och möjliggör PTS strävan om en teknik- och tjänsteneutral tilldelning. Den enskilde budgivaren får möjlighet att se till att det egna behovet för verksamheten blir tillgodosett genom att välja mellan att bjuda på ett eller flera tillstånd i auktionen. Auktionsformatet kommer också garantera sammanhängande frekvenser för budgivare som ropar in flera tillstånd i auktionen, mer om detta i kapitel 7.

## Sida

6(35)

Utredning pågår om effektbegränsning i det nedersta blocktillståndet på 20 MHz, 3400-3420 MHz, för att skydda radaranvändning under 3400 MHz.

## 5. Tillståndstid

PTS avser att bestämma tillståndstiden i båda frekvensbanden 2,3- och 3,5 GHz till 25 år, från och med dagen för tilldelningsbeslutet till och med den 31 december 2044. Med hänsyn till befintliga tillstånd i 3,5 GHz-bandet kan det förekomma begränsningar inom vissa geografiska områden för vissa tillstånd. För de begränsande områdena i dessa tillstånd blir tillståndstiden kortare, mellan 22-25 år.

Med hänsyn till teknisk utveckling, möjligheterna att etablera ny infrastruktur och tjänster samt tillräckligt lång avskrivningsperiod för investeringar framstår tillståndstider på **25 år** för båda banden som skälig tillståndstid. Idag finns befintliga tillstånd inom 3,5 GHz-bandet i vissa geografiska områden med tillståndstid som löper ut under perioden 2020-2023. Därför kan tillståndstiden komma att sättas något kortare för vissa blocktillstånd (eller delar av blocktillstånd) i 3,5 GHz-bandet. Tillståndstiden kan komma att variera mellan **22-25 år** för att alla tillstånd i respektive band ska löpa ut vid samma tidpunkt, dvs. den 31 december 2044.

## 6. Krav på täckning och utbyggnad

PTS avser att tilldela tillstånden i 2,3- och 3,5 GHz-banden utan krav på utbyggnad och täckning.

PTS bedömer att frekvensbanden som ska tilldelas är så pass höga (i frekvens) att de inte lämpar sig för krav på yttäckning. Banden har egenskaper som innebär att de, såvitt nu kan bedömas, främst kommer att användas i städer och tätorter.

Ett krav på utbyggnad ger en möjlighet att säkerställa en snabb utbyggnad och användning i banden. PTS har dock skäl att anta att aktörer, även utan ett utbyggnadskrav, kommer att bygga ut nät för att få avkastning på investeringar i spektrumresurser. Utbyggnadstakten avgörs främst av när det är kommersiellt motiverat att etablera till exempelvis 5G-tjänster. Särskilt gäller detta 3,5 GHz-bandet som av EU pekats ut som primärt 5G-band i Europa. Att genom kravställning i denna tilldelning uppnå EU:s mål om 5G-täckning längs viktiga marktransportleder är orealistiskt, med tanke på att det finns redan tilldelade frekvensband med bättre egenskaper för yttäckning, som även de på sikt kan användas för att erbjuda 5G-tjänster.

## Sida

7(35)

Eftersom PTS gör bedömningen att frekvensbanden främst kommer att användas i städer och tätorter torde möjligheterna till delning genom lokala tillstånd vara goda, inte bara under en utbyggnadsperiod. Mer om delningsvillkor i kapitel 8.e.

## 7. Tilldelningsförfarande

### a. Auktionsformat

PTS avser att tilldela tillstånden i 2,3- och 3,5 GHz-banden genom en klockauktion. I klockauktionen kommer det finnas åtta frekvensgeneriska tillstånd i 2,3 GHz-bandet och femton frekvensgeneriska tillstånd i 3,5 GHz-bandet. Var tillstånden placeras i frekvens avgörs i en placeringsrunda i slutet av auktionen.

PTS anser att en auktion i flera rundor är lämplig för denna tilldelning eftersom den gör att budgivarna får kännedom om hur andra budgivare värderar objekten i auktionen (s.k. price discovery). Tilldelningen omfattar en större mängd block som till stor del kan betraktas som frekvensgeneriska, varför det vore fördelaktigt att auktionera ut dessa i en klockauktion för att inte skapa en onödigt utdragen auktion. Tillståndens specifika placering i banden kommer att avgöras i en placeringsrunda i slutet av auktionen.

Formatet klockauktion har tidigare använts av PTS i tilldelningen av 1800 MHz-bandet år 2011. I en klockauktion ökar priset för varje budrunda och budgivarna får i varje budrunda meddela i auktionssystemet hur många frekvensblock de efterfrågar till det priset som är i budrundan. Så länge den ackumulerade efterfrågan från budgivarna i auktionen är mer än utbudet (så många tillstånd som PTS tilldelar) kommer auktionen fortsätta och priserna öka i varje budrunda.

PTS avser att ha två olika typer av frekvensgeneriska tillstånd i auktionen; åtta tillstånd om 10 MHz vardera i 2,3 GHz-bandet, samt femton tillstånd om 20 MHz vardera i 3,5 GHz-bandet. De olika tillstånden definieras av blockstorleken i respektive band (se kapitel 4). När efterfrågan är lika med utbudet för de två typerna av frekvensgeneriska tillstånd avslutas huvuddelen av auktionen, och därefter genomförs (vid behov) en placeringsrunda. I placeringsrundan får budgivare som vunnit tillstånd i huvuddelen av auktionen lägga bud på var i frekvensutrymmet tillstånden ska placeras.

I en klockauktion kan PTS garantera sammanhängande frekvenser för budgivare som vinner flera block. En risk med en klockauktion är att block förblir osålda på grund av att efterfrågan från en runda till en annan minskar

## Sida

8(35)

under utbudet. PTS utreder därför möjligheterna att budgivarna i auktionen ska lägga utträdesbud i samband med utträde eller minskning av efterfrågan. Ett utträdesbud innebär alltså att budgivaren i samband med utträde eller minskning av efterfrågan måste meddela hur mycket de är beredda att betala för ett osålt block. Nivån på utträdesbudet ska då ligga över föregående budrundas budnivå men under kommande budrundas budnivå.

PTS kommer att presentera detaljerade auktionsregler i samband med remiss av beslut att begränsa antalet tillstånd och allmän inbjudan till ansökan.

### b. Lägsta bud

PTS avser att tillämpa lägsta bud i auktionen för att undvika en utdragen budgivning. PTS återkommer med nivåer för lägsta bud i samband med remissversionen av allmän inbjudan till ansökan.

I auktioner med flera budrundor är det lämpligt att sätta ett lägsta bud som startbud för att undvika att auktionen drar ut på tiden. Ett för lågt lägsta bud riskerar att auktionen drar ut på tiden, vilket kan innebära onödiga fördröjningar och kostnader för både budgivare och PTS. Samtidigt kan ett för högt lägsta bud påverka prisbildningen och den dynamik som auktioner möjliggör genom interaktionen med andra budgivare (price discovery). PTS avser återkomma med nivåer för lägsta bud i samband med remissversionen av allmän inbjudan till ansökan.

### c. Bankgaranti

PTS avser att ställa krav på säkerhet i form av bankgaranti för att en sökande ska få delta i auktionen. PTS avser återkomma med nivån på bankgarantin i samband med remissversionen av allmän inbjudan till ansökan.

Krav på ställande av bankgaranti säkrar statens krav på inbetalning av auktionslikvid. Därutöver bidrar kravet på säkerhet till att minska risken för oseriös budgivning. PTS har i tidigare spektrumauktioner krävt att budgivare på olika sätt ska ställa säkerhet. Ett krav på säkerhet är även vanligt i internationella sammanhang. PTS avser återkomma med nivån på bankgarantin i samband med remissversionen av allmän inbjudan till ansökan.



## Sida

9(35)

### 8. Tekniska villkor

I avsnittet om tekniska villkor anges regler för frekvensbanden 2,3 och 3,5 samt 3,7-3,8 GHz. Frekvensbanden 3,5- och 3,7-3,8 GHz benämns i detta avsnitt 3,4-3,8 GHz-bandet.

#### a. Så få begränsande villkor som möjligt

PTS avser att förena tillstånden i 2,3- och 3,4-3,8 GHz-banden med så få begränsande villkor som möjligt för att möjliggöra en effektiv användning av frekvensutrymmet, såväl i dag som i morgon, med flexibilitet för teknikutveckling.

Bestämmelserna i lagen om elektronisk kommunikation innebär att begränsande villkor i tillstånd att använda radiosändare i förekommande fall ska vara motiverade. Utgångspunkten är att tillstånd ska vara förenade med så få begränsande villkor som möjligt, vilket även kommer till uttryck i PTS spektrumstrategi. Medlemsstaterna inom EU får inte heller tillämpa nationella tillståndsvillkor som är mer begränsande eller mer betungande för tillståndshavaren än de som följer av kommissionens genomförandebeslut<sup>7</sup> om tekniska implementeringsåtgärder för 3,4-3,8 GHz-bandet. För frekvensbandet 2,3 GHz finns inget kommissionsbeslut, men ett ECC-beslut<sup>8</sup>. De villkor som kommer att förenas med tillstånden i frekvensutrymmet i banden ska vara utformade i enlighet med dessa regulatoriska bestämmelser.

#### b. Block Edge Mask (BEM) och utstrålad terminaleffekt

PTS avser att utforma tekniska villkor för att möjliggöra samexistens mellan tillståndshavare i 2,3- och 3,4-3,8 GHz-banden samt för skydd av användningar i angränsande frekvensband. De tekniska villkoren definieras i form av en s.k. *Block Edge Mask* (BEM) vars nivåer, med vissa undantag, följer direkt av ECC-beslut (14)02<sup>8</sup> för frekvensbandet 2,3 GHz samt av reviderat ECC-beslut (11)06<sup>9</sup> och nytt genomförandebeslut<sup>7</sup> från kommissionen för frekvensbandet 3,4-3,8 GHz.

---

<sup>7</sup> Kommissionens genomförandebeslut, uppdatering av 2014/276/EU: "Commission Implementing Decision of 2 May 2014 on amending Decision 2008/411/EC on the harmonisation of the 3400 - 3800 MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Community"

<sup>8</sup> ECC Decision (14)02 Harmonised technical and regulatory conditions for the use of the band 2300-2400 MHz for Mobile/Fixed Communications Networks (MFCN)

<sup>9</sup> ECC Decision (11)06 ECC Decision of 9 December 2011 on harmonised frequency arrangements and least restrictive technical conditions (LRTC) for mobile/fixed communications networks (MFCN) operating in the band 3400-3800 MHz, amended on 14 March 2014 and amended 26 October 2018

## Sida

10(35)

BEM ger gränsvärden för effekt (över viss bandbredd) som funktion av frekvensavstånd från tilldelat frekvensutrymme och består av olika element<sup>10</sup>:

- *Inom block*, inom tilldelat frekvensutrymme
- *Övergångsområde*, 0-10 MHz utanför tilldelat frekvensutrymme, men inom tilldelat frekvensband<sup>11</sup>.
- *Basvärde*, mer än 10 MHz utanför tilldelat frekvensutrymme men inom tilldelat frekvensband.

Därtill kan det finnas varianter på *basvärde*

- *Strikt basvärde*, gäller för osynkroniserade basstationer, inom tilldelat frekvensband.
- *Kompletterande basvärde*, gäller direkt utanför tilldelat frekvensband för att skydda angränsande användning.

I det följande kommer gränsvärden med möjlighet till nationell flexibilitet enligt gällande ECC- respektive kommissionsbeslut att presenteras. Gränsvärden för spurious emission utanför frekvensbanden 2300-2400 MHz respektive 3400-3800 MHz ges i ERC Rec 74-01 samt i relevanta ETSI-standarder och tas inte upp här.

### i.) 2,3 GHz-bandet

#### Basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

PTS avser att sätta ett gränsvärde för basstationssändare och repeater i nedlänksriktning inom tillståndshavarens eget frekvensblock, dvs. *inom block* på 68 dBm/5 MHz eirp respektive 47 dBm/5 MHz TRP (för BS med AAS<sup>12</sup>).

I syfte att främja internationell harmonisering följer PTS ECC-beslut i den utsträckning det är lämpligt. Svensk avsiktsförklaring när det gäller ECC-beslut (14)02 är dessutom att det ska följas. För BEM enligt ECC-beslut (14)02 finns det möjlighet till viss nationell flexibilitet. I beslutet ges inget gränsvärde för utstrålad effekt *inom block*, men nationer som så önskar kan sätta ett gränsvärde, i beslutet föreslås 68 dBm/5 MHz eirp. PTS avser att sätta gränsvärde på 68 dBm/5 MHz eirp respektive 47 dBm/5 MHz TRP (för BS med AAS). För

---

<sup>10</sup> Den svenska översättningen av elementbenämningarna är baserad på den svenska översättningen av kommissionens genomförandebeslut 2014/276/EU.

<sup>11</sup> Operating band för 2,3 GHz och 3,5 GHz: 2300-2400 MHz samt 3400-3800 MHz

<sup>12</sup> AAS Active Antenna System

## Sida

11(35)

övriga BEM-element inom frekvensbandet 2,3 GHz gäller villkor enligt ECC-beslut (14)02 med ett strikt basvärde för osynkroniserade nät.

### **Basstationers utstrålade effekt under 2300 MHz**

PTS avser att för BEM inom frekvensutrymmet 2290-2300 MHz använda samma gränsvärden som i *övergångsområde* för BEM inom frekvensbandet 2,3 GHz. Under 2290 MHz gäller villkor för spurious emission enligt ERC Rec 74-01.

I ECC-beslutet finns inga värden för BEM under 2300 MHz. PTS förslag är att inom frekvensutrymmet 2290-2300 MHz använda samma gränsvärden som för *övergångsområde* inom bandet 2,3 GHz och under 2290 MHz ska gränsvärde för spurious emission enligt ERC Rec 74-01 gälla.

### **Basstationers utstrålade effekt över 2380 MHz**

PTS avser att för BEM över 2380 MHz använda gränsvärden enligt ECC-beslut (14)02 för *övergångsområde, basvärde* samt *kompletterande basvärde* över 2403 MHz.

I ECC-beslutet baseras BEM på att även frekvensutrymmet 2380-2400 MHz nyttjas för mobilt bredband och att RLAN över 2400 MHz ska skyddas. PTS avser att använda frekvensutrymmet 2380-2400 MHz för tillfälliga tillstånd för PMSE och att använda BEM enligt ECC-beslutet för *övergångsområde, basvärde* samt *kompletterande basvärde* för skydd av RLAN.

### **BEM för basstationer med Active Antenna System (AAS)**

PTS avser att definiera en BEM för det fall att system med AAS introduceras i frekvensbandet.

I ECC-beslut (14)02 finns ingen BEM definierad för system med AAS. PTS har tagit fram ett förslag till BEM för synkroniserade nät med AAS baserat på samma metod som PT1 använt för 2,1 GHz-bandet och resultatet redovisas i tabell 1.

Frekvensutrymmet 2300-2380 MHz		<i>BS med AAS – synkroniserade system</i> <i>Maxeffekt för oönskad utsändning TRP (dBm/5 MHz)</i> <i>(per cell)</i>
<i>Inom block</i>	Inom tilldelat spektrum	Inget gränsvärde
<i>Övergångsområde</i>	– 10 till – 5 MHz från nedre block-kant	Min(Pmax-43, 12)
	– 5 till 0 MHz från nedre block-kant	Min(Pmax-40, 16)
	0 till + 5 MHz från övre block-kant	Min(Pmax-40, 16)
	+ 5 till + 10 MHz från övre block-kant	Min(Pmax-43, 12)
<i>Basvärde</i>	> 10 MHz från övre eller undre block-kant (basnivå), men inom frekvensbandet 2300-2380 MHz	Min(Pmax-43, 1)

**Tabell 1 BEM för TDD BS med AAS med synkroniserad användning inom frekvensbandet 2,3 GHz. Pmax är maximal medeleffekt uttryckt som TRP per bärvåg och cell.**

#### **Terminalers utstrålade effekt inom eget frekvensblock**

PTS avser att sätta gränsvärde för terminalers utstrålade effekt, i enlighet med ECC-beslut (14)02, till 25 dBm TRP för mobila och nomadiska terminaler respektive 25 dBm eirp för fasta installerade terminaler. För fasta installerade terminaler tillåts en högre utstrålad effekt på upp till 35 dBm eirp, under förutsättning att villkor om skydd av annan användning samt koordinering är uppfyllda.

Enligt ECC-beslut (14)02 är gränsvärdet för mobila och nomadiska terminalers utstrålade effekt 25 dBm TRP och för fast installerade terminaler 25 dBm eirp, med nationell flexibilitet att i vissa fall tillåta högre uteffekter under förutsättning att inga störningar orsakas på annan radioanvändning och att tillämpliga skyldigheter gentemot andra länder är fullgjorda. Högre uteffekter kan vara relevant för fast installerade terminaler i glesbygd.

## Sida

13(35)

### ii.) 3,4-3,8 GHz-bandet

#### Basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

Inom frekvensutrymmet 3420-3800 MHz avser PTS att sätta gränsvärde för basstationssändare och repeater i nedlänksriktning inom tillståndshavarens eget frekvensblock till 47 dBm/5 MHz TRP för BS med AAS och 68 dBm/5 MHz eirp för BS utan AAS.

För frekvensutrymmet 3400-3420 MHz pågår en utredning om att begränsa utstrålad effekt.

Som medlemsstat i EU måste Sverige följa kommissionens genomförandebeslut. I kommissionsbeslutet gällande 3,4-3,8 GHz-bandet ges inget gränsvärde för basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock, men det lämnas öppet för att utifrån nationella behov sätta ett gränsvärde. Inom frekvensutrymmet 3420-3800 MHz avser PTS att sätta gränsvärdet inom block till 47 dBm/5 MHz TRP för BS med AAS och till 68 dBm/5 MHz eirp för BS utan AAS. En utredning gällande effektbegränsning i det nedersta blocktillståndet på 20 MHz, 3400-3420 MHz, för att skydda radaranvändning under 3400 MHz pågår.

#### Terminalers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

PTS avser att sätta gränsvärden för terminalers utstrålade effekt, i enlighet med ECC-beslut (11)06 och kommissionens genomförandebeslut<sup>13</sup>, till 28 dBm TRP. För fasta installerade terminaler tillåts vid behov en utstrålad effekt på upp till 35 dBm eirp, under förutsättning att villkor om skydd av annan användning och koordinering är uppfyllda.

I vissa fall tillåts medlemsstaterna att tillämpa nationella tillståndsvillkor som är mindre begränsande för tillståndshavaren. PTS föreslår att mindre begränsande villkor, under speciella förutsättningar, ska kunna tillämpas för fasta terminalers effekt inom tillståndshavarens eget frekvensblock, t.ex. i glesbygd.

#### c. Skydd av andra användningar inom och utanför frekvensbanden 2,3- och 3,4-3,8 GHz

PTS avser att sätta rimliga villkor för att skydda andra användningar inom och utanför frekvensbanden 2,3 GHz och 3,4-3,8 GHz.

<sup>13</sup> Kommissionens genomförandebeslut, uppdatering av 2014/276/EU: "Commission Implementing Decision of 2 May 2014 on amending Decision 2008/411/EC on the harmonisation of the 3400 - 3800 MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Community"

## Sida

14(35)

### i.) **2,3 GHz-bandet**

Inom frekvensbandet 2,3 GHz finns andra användningar som måste ges relevant skydd framöver; telemetri i Vidsel och Esrange (2300-2380 MHz) samt i Härnösand (2300-2320 MHz). I frekvensutrymme under 2,3 GHz utförs VLBI-studier vid Onsala rymdobservatorium (2200-2290 MHz) och vid både Esrange och Salmijärvi bedrivs rymdrelaterad verksamhet (2200-2290 MHz och 2290-2300 MHz). I Linköping används en del av frekvensbandet för telemetri (2290-2300 MHz).

#### **Villkor för att skydda telemetri i Vidsel i 2,3 GHz-bandet**

PTS avser att sätta villkor om koordinering<sup>14</sup> med försvarsmakten före utbyggnad i kommunerna Arjeplog, Arvidsjaur, Boden, Gällivare, Jokkmokk och Älvsbyn för att skydda telemetrianvändningen i Vidsel inom 2,3 GHz-bandet.

#### **Villkor för att skydda telemetri i Härnösand i 2,3 GHz-bandet**

PTS avser att sätta villkor om koordinering med försvarsmakten före utbyggnad och nyttjande av frekvensutrymmet 2300-2320 MHz på ön Hemsö i Härnösands kommun.

Det finns en väl etablerad procedur för koordinering med försvarsmakten så för att möjliggöra ett så effektivt nyttjande som möjligt av frekvensutrymmet i kommunerna Arjeplog, Arvidsjaur, Boden, Gällivare, Jokkmokk och Älvsbyn samt på Hemsö i Härnösands kommun föreslås koordinering före utbyggnad.

#### **Villkor för att skydda telemetri vid Esrange i 2,3 GHz-bandet samt rymdrelaterad verksamhet under 2300 MHz vid Esrange och Salmijärvi**

PTS avser att sätta villkor om begränsad spektral effekttäthet (SPFD) för att skydda telemetrianvändningen vid Esrange i 2,3 GHz och rymdrelaterad verksamhet inom frekvensutrymmet 2200-2300 MHz vid Salmijärvi samt Esrange. Inom det område som definieras av en rät linje mellan telemetrimottagarna på positionerna enligt figur 1 nedan, gäller att gränsvärdet för SPFD = -220 dBW/m<sup>2</sup>/Hz. Tillståndshavarna ska före utbyggnad i området informera PTS om hur de planerar uppnå dessa villkor.

---

<sup>14</sup> Anvisningar om hur koordinering initieras kommer att finnas med under Upplysningar i Allmän inbjudan



Figur 1 Inom det markerade området som definieras av en rät linje mellan telemetrimottagarna på positionerna; 67°52'19,0"N 21°01'51,0"E, 67°52'46,0"N 21°03'41,0"E, 67°53'03,7"N 21°03'51,7"E, 67°53'30,0"N 21°04'54,0"E, 67°53'22,4"N 21°03'56,4"E och 67°53'17,6"N 21°03'09,1"E (WGS84) samt antennen vid Salmijärvi 67°51'25,66"N, 20°57'51,57"E, gäller att maximala värdet för SPDF = -220 dBW/m<sup>2</sup>/Hz

Vid Esrange används telemetri i samband med vetenskapliga studier med både ballong- och raketbaserade mätningar. För mätningar med raket gäller att sändaren sitter på raket och mottagaren på marken. Före uppskjutningar görs tester på marken. Det är ca 10 raketuppskjutningar per år med vardera en flygtid på ca 10 min och en maximal höjd på 300 km. Ballongflygningar, med sändare på både ballong och mark, görs ca 2-5 gånger per år och varar normalt 5-15 timmar. Sändarna på ballong och raket kan orsaka störning mot mobilt bredband, men då användningen sker i begränsad omfattning ser inte PTS behov av att sätta villkor för skydd av mobilt bredband.

#### Villkor för att skydda Onsala rymdobservatoriums VLBI-studier i frekvensutrymmet 2200-2290 MHz

PTS avser att sätta två tekniska villkor för att skydda VLBI-studier i frekvensutrymmet 2200-2290 MHz vid Onsala rymdobservatorium:

- 1) Bidraget till spektrala effekttätheten (SPFD) inom frekvensutrymmet 2200-2290 MHz vid Onsala rymdobservatorium (57°23' 45,0" N, 11° 55' 34,9" E (WGS84)) från varje frekvensblock om 10 MHz inom frekvensutrymmet 2300-2380 MHz får som mest vara -215 dBW/m<sup>2</sup>/Hz.

## Sida

16(35)

2) Inom ett område runt Onsala rymdobservatorium (57°23' 45,0" N, 11° 55' 34,9" E) med en radie på 5 km får inga terminaler använda frekvensutrymmet 2300-2380 MHz.

PTS avser dessutom att ställa krav på att tillståndshavarna innan utbyggnad i området ska informera PTS om hur de planerar uppnå dessa villkor.

### ii.) 3,4-3,8 GHz-bandet

Inom frekvensbandet 3,4-3,8 GHz på södra Gotland och Onsala-halvön, finns annan radioanvändning som ska skyddas. Radar användning under 3,4 GHz samt mottagande jordstationer över 3,8 GHz ska ges relevant skydd, i ECC-beslut (11)06 samt kommissionens genomförandebeslut ges gränsvärden för BEM-element under respektive över frekvensbandet 3,4-3,8 GHz.

#### Villkor för att skydda annan radioanvändning i 3,4-3,8 GHz på Onsala-halvön

PTS avser att sätta villkor om begränsad spektraleffekttäthet, SPFD, på -112 dBW/m<sup>2</sup>/MHz, att gälla på Onsala-halvön. Onsala-halvön definieras här som området innanför konturen av halvön, samt söder (sydväst) om linjen mellan punkterna 57°27'45.1"N 12°04'18.5"E och 57°29'34.8"N 11°57'21.6"E.

#### Villkor för att skydda annan radioanvändning i 3,4-3,8 GHz på södra Gotland

PTS avser att sätta villkor gällande utbyggnad på södra Gotland. Söder om östvästlig begränsningslinje genom Hemse, 57°13'38.7" N (WGS84) får inga basstationer inom frekvensbandet 3,4-3,8 GHz etableras. Om en basstation placeras på begränsningslinjen får utstrålad effekt i sydlig riktning inte överstiga 65 dBm eirp.

#### Villkor för att skydda radar under 3400 MHz

PTS avser att sätta villkor för tillståndet i frekvensutrymmet 3400-3420 MHz för att skydda radar användning under 3400 MHz. En utredning om att begränsa utstrålad effekt pågår, för att säkerställa relevant skydd för annan användning.

Under 3400 MHz finns radar användning som ska ges relevant skydd. Dels genom strikt gränsvärde för utstrålad effekt, kompletterande basvärde, under 3400 MHz enligt kommissionens genomförandebeslut men även genom begränsad utstrålad effekt i det nedersta blocket om 20 MHz, 3400-3420 MHz. För frekvensblocket 3400-3420 MHz pågår en utredning om att begränsa utstrålad effekt, för att säkerställa relevant skydd för annan användning.



## Sida

17(35)

### Villkor för att skydda mottagande jordstationer över 3800 MHz

PTS avser att sätta villkor som kompletterar gränsvärde för BEM ovanför 3800 MHz med villkor om att basstationer och/eller repeaters i frekvensbandet 3700-3800 MHz inte får etableras på vattentornet i Enköping (59°37'38.2" N, 17°6'11.4" E (WGS84)).

Villkor för skydd av mottagande jordstationer över 3800 MHz berör endast tillstånd inom frekvensutrymmet 3700-3800 MHz. PTS har för närvarande endast identifierat en mottagande jordstation för FSS som behöver skydd från användning under 3800 MHz, den är placerad i Enköping. Enda villkoret är att inga sändare som verkar inom frekvensutrymmet 3700-3800 MHz får placeras på vattentornet i Enköping och det kommer endast att vara relevant för tillstånd i 3700-3800 MHz i Enköping.

#### d. Synkronisering

PTS avser att tillståndsvillkoren gällande synkronisering för tillståndshavare i 2,3 GHz-bandet respektive 3,5 GHz-bandet ska

- 1) möjliggöra samexistens mellan olika tillståndshavares nät utan att förutsätta geografisk separation mellan dem,
- 2) innebära så tydliga förutsättningar som möjligt oberoende av när tillståndshavarna enskilt väljer att ta frekvenserna i bruk,
- 3) formuleras som en kombination av en tillåtande BEM och en gemensam ramstruktur, för det fall att tillståndshavarna inte kan nå en överenskommelse om synkronisering på egen hand, och
- 4) ses över vart femte år under tillståndstiden för att ta höjd för teknikutveckling och förändrade marknadskrav.

Det föreligger risk för störning mellan tillståndshavare i samma frekvensband, inom samma eller geografiskt intilliggande områden, om näten i bandet inte är synkroniserade. Om näten däremot är geografiskt separerade minskar behovet av synkronisering.

PTS utgångspunkt är dock att tillståndsvillkoren ska möjliggöra samexistens mellan olika tillståndshavares nät utan att det ska krävas geografisk separation mellan dem. Tillståndsvillkoren ska för tillståndshavarna också innebära så tydliga förutsättningar som möjligt gällande synkronisering oberoende av när dessa enskilt väljer att ta frekvenserna i bruk.

Den bästa lösningen skulle förmodligen vara att tillståndshavarna i samråd och utan PTS inblandning kommer överens om vilka förutsättningar som ska gälla i respektive band. PTS ser dock risk för ett scenario där tillståndshavarna inte kan komma överens om förutsättningarna. T.ex. kan det bli svårare att nå en överenskommelse om tillståndshavarna har skilda tidsplaner för när de planerar

## Sida

18(35)

att ta frekvenserna i bruk. Risken är att en tillståndshavare som inte har bråttom att ta frekvenserna i bruk är mindre angelägen att diskutera synkronisering med de övriga. För att de senare inte ska drabbas av dennes ovilja, och därmed tvingas avvakta med sin utbyggnad, behöver PTS ange vilka villkor som ska gälla om tillståndshavarna inte kan nå en överenskommelse. PTS föreslår att dessa villkor formuleras som en kombination av BEM och ramstruktur.

Mot bakgrund av att 2,3 GHz-bandet inte är utpekad som ett av de tidiga 5G-banden bedömer PTS att det inte kan uteslutas att någon tillståndshavare vill inleda sin utbyggnad i detta frekvensband baserad på LTE<sup>15</sup>. PTS föreslår därför en ramstruktur som möjliggör synkronisering mellan nät baserade på LTE respektive NR<sup>16</sup> för detta band. En sådan ramstruktur kan dock innebära onödiga begränsningar om ingen tillståndshavare planerar att bygga ut nät baserade på LTE. Därför har PTS också tagit fram en ramstruktur anpassad för NR för detta band.

För 3,5 GHz-bandet, som har identifierats som pionjärband för 5G, bedömer PTS sannolikheten för en initial LTE-utbyggnad som mycket låg och har därför endast tagit fram en ramstruktur anpassad för NR (standarden New Radio). Ramstrukturen anpassad för NR innehåller fler ”vändningar” mellan upp- och nedlänk, så att tiden mellan dem kan förkortas.

Tillståndshavarna behöver säkerställa att den inledande ramen i ramstrukturen startar vid en gemensam referenstidpunkt så att alla tillståndshavares ramar är anpassade till varandra och näten därmed synkroniserade. PTS föreslår att den gemensamma tidsreferensen för synkronisering bör ha en noggrannhet på  $\pm 1,5$  mikrosekunder och uppfylla denna noggrannhet över hela landet.

PTS föreslår avslutningsvis att villkoren gällande synkronisering ses över vid några tillfällen under tillståndsperioden för att ta höjd för teknikutveckling och förändrade marknadskrav. ECC-rapport 296<sup>17</sup> nämner fem år som en tänkbar periodicitet för översyn och PTS avser att tillämpa denna.

### Förslag på ramstrukturer

Nedan redovisas PTS förslag på ramstrukturer som ska tillämpas för det fall att tillståndshavarna i 2,3- respektive 3,5 GHz-banderna inte kommit överens om annat. Strukturerna återfinns också i Bilaga A till detta konsultationsdokument.

---

<sup>15</sup> LTE, Long Term Evolution (4G)

<sup>16</sup> NR, New Radio, ny accessteknik för 5G

<sup>17</sup> ECC Report 296 National synchronisation regulatory framework options in 3400-3800 MHz: a toolbox for coexistence of MFCNs in synchronised, unsynchronised and semi-synchronised operation in 3400-3800 MHz

## Sida

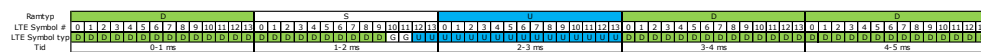
19(35)

Samtliga ramstrukturer möjliggör trådlösa bredbandstjänster med ett förhållande mellan upp- och nedlänk på 1:3. Förutom upplänk (U) och nedlänk (D) innehåller varje struktur också en speciell typ av ram eller ”slot” benämnd S. PTS föreslår att denna speciella typ av ram/”slot” konfigureras för att möjliggöra något större cellstorlekar i 2,3 GHz-bandet än i 3,5 GHz-bandet eftersom vågutbredningen i 2,3 GHz-bandet kan förväntas vara något bättre.

Ramstrukturerna beskrivs för LTE och NR men andra tekniker som kan uppfylla samma strukturer är tillåtna. För LTE är separationen mellan underbärvågor (SCS<sup>18</sup>) alltid 15 kHz medan den för NR i dessa frekvensband kan anta värdena 15, 30 eller 60 kHz. I illustrationerna av ramstrukturerna för NR har SCS 30 kHz valts. Andra värden för SCS är tillåtna så länge tiderna för upplänk (U), nedlänk (D) och ”guard period” (G) enligt strukturerna kan mötas.

### i.) Ramstruktur för synkronisering av LTE-LTE och LTE-NR i 2,3 GHz-bandet

Denna ramstruktur kommer att gälla om någon tillståndshavare i bandet planerar utbyggnad baserad på LTE.



**Figur 2 Ramstruktur för synkronisering av LTE-LTE och LTE-NR i 2,3 GHz-bandet. Efter 5 ms återupprepas ramstrukturen. (D Nedlänk, U Upplänk, G ”Guard period”)**

Figur 2 visar hur det ser ut på symbolnivån för LTE. För NR med 30 kHz separation mellan underbärvågor innehåller varje ”subframe” dubbelt så många symboler som LTE, dvs. 28 istället för 14 fördelade på två stycken ”slots” med 14 symboler i varje ”slot”. Skillnaden mellan LTE och NR blir för denna konfiguration därför att varje LTE-symbol realiserar med två NR-symboler.

Den föreslagna ramstrukturen motsvarar LTE-TDD *Uplink-downlink configuration #2* (DSUDD) med *Special subframe configuration #7* för S.<sup>19</sup> För NR med 30 kHz separation mellan underbärvågor blir motsvarande struktur DDSUDDDD, där varje bokstav i detta fall motsvarar en ”slot” och där S realiserar genom *NR slot format #44* (6:4:4).<sup>20</sup> Denna konfiguration av S medger cellradier upp till 21 km.

<sup>18</sup> SCS, Sub Carrier Spacing

<sup>19</sup> 3GPP TS 36.211 (Special subframe configuration, normal cyclic prefix; SCS 15 kHz)

<sup>20</sup> 3GPP TS 38.213 (Slot formats for normal cyclic prefix; SCS 30 kHz)

## Sida

20(35)

### ii.) Ramstruktur för synkronisering av NR-NR i 2,3 GHz-bandet

Denna ramstruktur kommer att gälla om ingen tillståndshavare i bandet planerar utbyggnad baserad på LTE och är endast anpassad för NR.



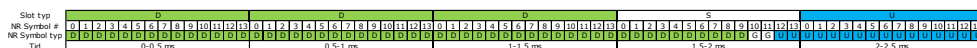
Figur 3 Ramstruktur för synkronisering av NR-NR i 2,3 GHz-bandet.

Efter 2,5 ms återupprepas ramstrukturen. (D Nedlänk, U Upplänk, G "Guard period")

Den föreslagna strukturen motsvarar NR DDDSU för 30 kHz separation mellan underbärvågor, där varje bokstav motsvarar en "slot" och där S realiseras genom NR slot format #44 (6:4:4).<sup>20</sup> Denna konfiguration av S medger cellradier upp till 21 km.

### iii.) Ramstruktur för synkronisering av NR-NR i 3,5 GHz-bandet

Denna ramstruktur blir den gällande i 3,5 GHz-bandet och är endast anpassad för NR.



Figur 4 Ramstruktur för synkronisering av NR-NR i 3,5 GHz-bandet.

Efter 2,5 ms återupprepas ramstrukturen. (D Nedlänk, U Upplänk, G "Guard period")

Den föreslagna strukturen motsvarar NR DDDSU för 30 kHz separation mellan underbärvågor, där varje bokstav motsvarar en "slot" och där S realiseras genom NR slot format #32 (10:2:2).<sup>20</sup> Denna konfiguration av S medger cellradier upp till 11 km.

## e. Delningsvillkor

PTS avser att tillståndsvillkoren ska möjliggöra delning genom

- 1) tilldelning av lokala tillstånd för annan användning, och
- 2) användning av framtida standardiserat regelverk eller sofistikerad teknik.

Den primära tillståndshavarens användning ska vara prioriterad och skyddad.

PTS vill i sammanhanget också påminna om uthyrning som ett alternativ till delning. För blocktillståndshavare innebär det en möjlig intäkt för att låta någon annan få tillgång till frekvensutrymme som inte används. För aktörer utan egna frekvenser kan möjligheten att hyra möjligen ge större investeringstrygghet om tillståndshavaren är villig att ingå ett upplåtelseavtal på lång sikt. De tillståndstider PTS kan erbjuda genom delning är mera kortsiktiga.

## Sida

21(35)

Alla nytilldelade frekvensband bör, enligt PTS spektrumstrategi<sup>21</sup>, vara framtidssäkra vad gäller möjligheten till delning av frekvensbandet. PTS bör beakta detta i all tillståndsgivning, och bör förena tillstånden med lämpliga tillståndsvillkor som ger förutsägbarhet och möjlighet att möta framtidens teknikutveckling. PTS ska verka för samhällsekonomiskt effektivare spektrumanvändning genom bl.a. effektivare delning av radiospektrum mellan olika användare och användningsområden.<sup>22</sup>

Med delning avses att frekvensutrymmet utnyttjas av fler än en användare eller tillståndshavare. I likhet med vad som gäller idag för redan tilldelade blocktillstånd ska möjlighet finnas att utfärda lokala tillstånd för annan användning i frekvensutrymmet. Den användningen kan t.ex. vara tillfälliga tillstånd för mobila videolänkar, lokala mobila bredbandsnät, lokala trådlösa nätverk, trådlösa mikrofoner eller tillfälliga tillstånd för amatörradio (exempelvis för månstuds). Lokala tillstånd kan även utfärdas till en tillståndshavare av trådlösa bredbandstjänster i 2,3 och 3,5 GHz-banden inom en annan tillståndshavares frekvensutrymme. I samband med att PTS får in ansökan om att använda radiosändare kontaktar PTS den primära tillståndshavaren för att få information om befintlig eller i närtid planerad utbyggnad i det geografiska området.

Delning som möjliggörs genom användning av ett framtida standardiserat regelverk eller sofistikerad teknik (t.ex. koncept liknande LSA<sup>23</sup> med databasstöd) är också tänkbart. Ett standardiserat regelverk kan vara resultatet av en harmoniseringsåtgärd inom CEPT, t.ex. ett ECC Decision eller ECC Recommendation. PTS menar att det inte kan uteslutas att ett sådant regelverk kan bli verklighet under tillståndstiden. Om så sker, behöver information om den primära användningen kommuniceras. Berörda aktörer behöver delta i ytterligare dialog om lämpliga former för sådan information om eller när det blir aktuellt (dvs. när ett standardiserat regelverk finns framtaget). Formerna för tillgängliggörande av information ska dock inte medföra en oproportionerligt betungande administration för någon part.

Den användning som tillståndshavaren har, av de tillstånd som tilldelas genom denna auktion, ska vara prioriterad och skyddad.

Tillståndshavaren har en lagstadgad rätt till uthyrning enligt LEK. Uthyrning kräver inget medgivande från PTS så länge förutsättningarna i PTS föreskrifter (PTSFS 2013:7) om undantag från krav på medgivande vid uthyrning av

---

<sup>21</sup> PTS Spektrumstrategi sid. 24, Princip 2.

<sup>22</sup> PTS Spektrumstrategi sid. 21, Princip 1.

<sup>23</sup> LSA: *Licensed Shared Access*

## Sida

22(35)

tillstånd att använda radiosändare är uppfyllda. Såväl delnings- som uthyrningsregleringen syftar till att uppnå ett så effektivt frekvensutnyttjande som möjligt genom att möjliggöra användning av tilldelade frekvenser i de fall blocktillståndshavaren inte själv nyttjar dessa.

PTS bedömer att det kommer finnas geografiska områden inom vilka spektrum inte är aktiverat, även efter det att huvuddelen av utbyggnaden är genomförd. PTS vill av detta skäl påminna om att uthyrning kan vara ett alternativ till delning. För blocktillståndshavare innebär det en möjlig intäkt för att låta någon annan få tillgång till frekvensutrymme som inte används. För aktörer utan egna frekvenser i banden innebär möjligheten att hyra troligen större investeringstrygghet jämfört med att få tillgång till frekvensutrymme genom de föreslagna delningsvillkoren.

### f. Koordinering

PTS avser att ställa upp villkor om att tillståndshavarna ska koordinera med och inhämta samtycke från Försvarmakten vid samtliga nyinstallationer och vid förändringar av befintliga installationer enligt nedanstående lista:

<u>2300-2380 MHz</u>	<u>3400-3800 MHz</u>
Gotland	Gotland
Ystad	Ystad
Simrishamn	Simrishamn
Vellinge	Vellinge
Karlskrona	Karlskrona
Kungsbacka	Kungsbacka
	Marks
	Varberg

PTS avser också att ställa upp villkor om att tillståndshavaren ska följa villkor enligt gällande koordineringsavtal mellan Sverige och andra stater.

## 9. Konkurrensrelaterade åtgärder – spektrumtak

PTS avser att fastställa ett spektrumtak vid tilldelningen av tillstånd i 3,5 GHz-bandet för att främja en effektiv konkurrens och en effektiv användning av spektrum. I tilldelningen av 3,5 GHz-bandet ska ett spektrumtak konstrueras så att det säkerställer att minst tre, från varandra oberoende, tillståndshavare kan tillhandahålla nätkapacitet baserat på spektrum i 3,5 GHz-bandet. Frekvensmängden i 3,5 GHz-bandet som kan förenas med tillstånd för en och samme budgivare begränsas av ett spektrumtak på 120 MHz. Tilldelningen av tillstånd i 2,3 GHz-bandet ska däremot inte innebära några sådana begränsningar.

## Sida

23(35)

En fråga som aktualiseras när tillstånd ska tilldelas i ett urvalsförfarande är huruvida det ska finnas någon begränsning av hur mycket spektrum som en enskild aktör får förvärva. Det vill säga om tilldelningen ska ha ett spektrumtak, vilket är den största mängd spektrum som kan förenas med tillstånd för en och samma budgivare.<sup>24</sup>

Om bedömningen görs att det finns en risk för konkurrensproblem i samband med en tilldelning anges i 8 § PTS föreskrifter om spektrumauktioner<sup>24</sup> att ett spektrumtak ska fastställas. Åtgärden ska vidtas endast om ”det är nödvändigt för att främja en sund konkurrens på marknaden eller för att främja en effektiv användning av spektrum”. Även PTS spektrumstrategi innehåller skrivningar om kopplingen mellan konkurrensproblem och konkurrensfrämjande åtgärder som spektrumtak.<sup>25</sup>

I det följande presenteras situationen på den svenska mobilmarknaden.

Marknadsandelarna för mobilabonnemang för mobila samtals- och datatjänster har varit förhållandevis stabila under de senaste tre åren. Det finns inga indikatorer på att Telia, som har störst marknadsandel med 36 procent har en dominerande ställning på slutkundsmarknaden och att de kan agera oberoende av konkurrenter, kunder och konsumenter.<sup>26</sup> På slutkundsmarknaden för mobila samtals- och datatjänster är marknadsandelarna för mobildatatrafik jämt fördelade, men det har skett förändringar över tid vilket indikerar att det finns en dynamik på marknaden, vilket illustreras i tabell 2.

**Tabell 2 Marknadsandel mobildata**

Operatör	2015	2016	2017
Net1	1,1%	2,0%	2,0%
Tre	24,3%	20,8%	18,0%
Telia	19,1%	21,7%	24,3%
Tele2	23,2%	26,7%	28,0%
Telenor	31,2%	27,8%	26,6%
Övriga	0,7%	0,8%	0,7%
Totalt	100%	100%	100%

Källa: Svensk telekommarknad

<sup>24</sup> Definition enligt 8 § Post- och telestyrelsens föreskrifter om spektrumauktioner, PTSFS 2008:1

<sup>25</sup> PTS Spektrumstrategi, 2014-04-15, PTS-ER-2014:16

<sup>26</sup> Baserat på uppgifter från Svensk Telekommarknad 2017. Totalt antal mobilabonnemang (mobila samtals- och datatjänster i form av antal kontraktsabonnemang och kontantkort) 2017 var ca 14,4 miljoner varav Telia hade ca 5,2 miljoner,

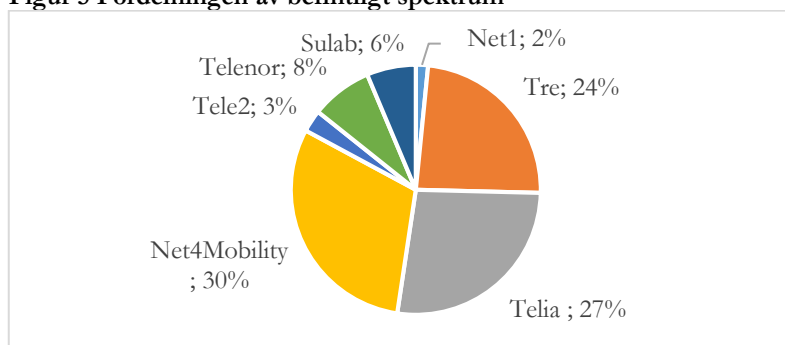
## Sida

24(35)

Vid sidan av Net1, Telia, Telenor, Tele2 och Tre, vilka tillsammans har 96,1 procent av mobilabonnemangen i Sverige, tillhandahåller 49 operatörer 3,9 procent av mobilabonnemangen.<sup>27</sup> Detta innebär att i stort sett hela slutkundsmarknaden kontrolleras av operatörer som har tillgång till spektrum. Det kan beskrivas som att dessa fem företag förfogar över alla delar i produktionskedjan av mobila samtals- och datatjänster, samtidigt som de 49 operatörer som köper nätkapacitet av operatörer på grossistmarknaden spelar en marginell roll på slutkundsmarknaden.

Nedanstående figur visar fördelningen av tilldelat spektrum avsett för markbundna system som kan tillhandahålla trådlösa bredbandstjänster. De företag som innehar spektrum är aktörer i grossistledet, vilket innebär att de själva eller via nätsamarbetsbolag, säljer nätkapacitet internt eller externt.

**Figur 5 Fördelningen av befintligt spektrum**



Källa: PTS

Även om de fyra stora operatörerna i princip är vertikalt integrerade har de till viss del skiljt ut delar av radiokommunikationsnäten genom nätsamarbeten. Nätsamarbeten innebär att operatörerna kan dela på investeringar på radiokommunikationsnät, drift- och underhållskostnader för nätet, samt i vissa fall också samutnyttja spektrum, vilket ger grossistköparna av nätkapacitet tillgång till bolagens samlade spektrum innehav. Det är tre olika bolag som tillhandahåller nätsamarbeten, och som tillhandahåller nätkapacitet i grossistledet, men endast till ägarbolagen. Tabell 3 redovisar de tre bolag som tillhandahåller nätsamarbeten, varav två har egna spektrum innehav.

<sup>27</sup> Baserat på data från Svensk telekommarknad 2017. Av de totalt 14,4 miljoner mobilabonnemangen (mobila samtals- och datatjänster i form av antal kontraktsabonnemang och kontantkort) hade den övriga gruppen 0,6 miljoner.



## Sida

25(35)

**Tabell 3 Redovisning av nätbolag och dess ägare samt eventuellt innehav av spektrum**

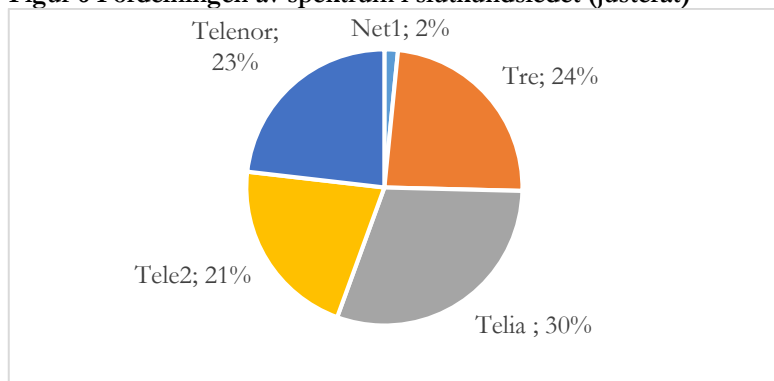
Nätbolag	Ägare	Spektrum innehav
3G Infrastructure Services Aktiebolag (556607-7730) (3GIS)	Telenor Sverige AB (50%) Tre (Hi3G Access AB) (50%)	Inget
Svenska UMTS-nät AB (556606-7996) (Sunab)	Tele2 Sverige AB (50%)* Telia Sverige AB (50%)*	Indirekt eftersom Sulab har 45 MHz**
Net4Mobility HB (969739-0293)	Tele2 Sverige AB (50%) Telenor Sverige AB (50%)	172 MHz

\* via Svenska UMTS-nät Holding AB

\*\* Svenska UMTS-licens AB (Sulab) (556606-7772) ägs till 100 procent av Svenska UMTS-nät AB<sup>28</sup>

Eftersom ägarna till de olika nätsamarbetsbolagen tillhandahåller slutkundtjänster är det möjligt att fördela allt spektrum innehav i nätbolagen. De två nätsamarbetsbolagens innehav har fördelats jämnt på respektive ägarbolag eftersom ägarandelarna är lika stora i både Sulab och Net4Mobility. Det innebär att operatörerna köper nätkapacitet av grossistleverantör i form av samägt nätsamarbetsbolag eller intern produktion av nätkapacitet. Fördelningen av spektrum på tillståndshavare i Sverige är förhållandevis jämn, Net1 undantaget, och fördelningen på operatörer i slutkundsledet är förhållandevis jämnt fördelade. Av den totala mängden tilldelat spektrum, förutom 5 MHz TDD som följde med 3G-licenserna, har operatörerna 20-30 procent vardera vilket visas i figur 5.

**Figur 6 Fördelningen av spektrum i slutkundsledet (justerat)**



I denna tilldelning tillförs 80 MHz i 2,3 GHz-bandet och 300 MHz i 3,5 GHz-bandet, båda så kallat TDD-spektrum. Detta innebär att den totala mängden spektrum avsedd för markbundna system som kan tillhandahålla trådlösa

<sup>28</sup> Sulab driver innehav och förvaltning av en UMTS-licens. Årsredovisning Svenska UMTS-licens AB (556606-7772)

## Sida

26(35)

bredbandstjänster ökar med 59 procent från 645 MHz till 1025 MHz, se tabell 4 nedan.

**Tabell 4 Fördelning av spektrum**

	<b>FDD</b>	<b>TDD</b>	<b>Totalt</b>
Net1	10	0	10
Tre	100	55	155
Telia	170	0	170
Net4Mobility	192	0	192
Tele2	18	0	18
Telenor	50	5	55
Sulab	40	5	45
Totalt	580	65	645
Pågående tilldelning		380	380
Totalt	580	445	1 025
Förändring		585%	59%

Källa: PTS.

Denna tilldelning ger visserligen en hög procentuell ökning i frekvensinnehav totalt, men utbredningsegenskaperna i olika delar av frekvensspektrum gör att värdet av frekvenserna inte är detsamma i alla band. Därför görs en uppdelning mellan spektrum under och över 1 GHz.

För att möjliggöra en analys justeras innehaven så att spektrum som Tele2 och Telenor har i 900 MHz-bandet tillförs Net4Mobility i tabell 5 nedan, men spektrum som Telenor har i 2,1 GHz-bandet tillförs inte Net4Mobility eftersom det används för 3G. Vidare redovisas spektrum som innehavs av Sulab separat eftersom det avser 3G och ägs tillika delar av Telia och Tele2. Av tilldelat spektrum under 1 GHz har Net4Mobility 44 procent följt av Telia med 33 procent och Tre som har 17 procent. För tilldelat spektrum över 1 GHz har Net4Mobility 30 procent följt av Tre med 27 procent och Telia med 24 procent.

## Sida

27(35)

**Tabell 5 Innehav och fördelning av spektrum under och över 1 GHz (justerat)**

	<1 GHz	>1GHz	Total MHz	Andel <1GHz	Andel >1GHz	Total andel
Net1	10	0	10	6%	0%	2%
Tre	30	125	155	17%	27%	24%
Telia	60	110	170	33%	24%	26%
Net4Mobility	80	140	220	44%	30%	34%
Telenor (3G)	0	45	45	0%	10%	7%
Sulab (3G)	0	45	45	0%	10%	7%
Totalt	180	465	645	100%	100%	100%

Källa: PTS

Sammantaget präglas de aktuella marknaderna av effektiv konkurrens. Det finns tre betydande aktörer som tillhandahåller nätkapacitet på grossistmarknaden och fyra etablerade aktörer på slutkundsmarknaden. En fortsatt effektiv konkurrens i grossistledet är av stor vikt för att slutanvändarna, privatpersoner och företag, ska kunna ta del av de nya typer av tjänster som utvecklingen och denna tilldelning skapar potential för.

### **3,5 GHz-bandet förenas med spektrumtak**

Vid spektrumauktioner är utgångspunkten att marknaden i möjligaste mån - med utgångspunkt från behov, efterfrågan och betalningsvilja - avgör vem som vinner budgivningen. Dessa utgångspunkter följer av ekonomisk teori och antaganden om prismekanismer enligt vilka den sökande som värderar frekvensutrymmet mest också betalar mest vilket därmed säkerställer ett effektivt frekvensutnyttjande. Erfarenhetsmässigt förefaller denna inriktning ha bidragit till en positiv marknadsutveckling i Sverige med omfattande utbyggnad och en god och stabil konkurrenssituation.

Vid bedömningen av om en åtgärd med spektrumtak är nödvändig för att främja en sund konkurrens eller för att främja en effektiv frekvensanvändning måste myndigheten, inte bara beakta konkurrensaspekter över tid, utan göra en samlad bedömning av t.ex. samhällets behov av teknisk utveckling. I denna del behöver därför särskilt fokus läggas på de särskilda förutsättningar som kännetecknar 3,5 GHz-bandet.

## Sida

28(35)

Den 6 juli 2018 publicerades en teknisk rapport från CEPT (Conférence Européenne des Postes et des Télécommunications)<sup>29</sup> avseende de tekniska förutsättningarna för bandet att stödja introduktionen av 5G i Europa. Analysen utfördes på ett uppdrag som lämnats från EU-kommissionen ett par år tidigare. Ett antal mått och steg i internationella arbetsgrupper och beslutsföra har bidragit till att slutligt etablera 3,5 GHz-bandet som ett pionjärband för 5G. I RSPG (Radio Spectrum Policy Group) second opinion on 5G networks<sup>30</sup>, utpekas frekvensbandet som en framgångsfaktor för den nya teknikgenerationen; ”the RSPG acknowledges that the availability of the primary 5G band, 3400-3800 MHz, will be key for the success of 5G in the Union”.

Tilldelningen av 300 MHz i 3,5 GHz-bandet påverkar på kort och medellång sikt en aktörs möjligheter att tillhandahålla 5G-tjänster. Dessa tjänster är kapacitetskrävande med korta responstider vilket leder till ett behov av större frekvensmängder. I nuläget finns inga i närtid stående frekvenserbjudanden som kan erbjuda 3,5 GHz-bandets styrkor. För att lindra verkningarna av ett potentiellt inträdeshinder för 5G-tjänster avser myndigheten därför, vid denna tilldelning, att säkra frekvensutrymme för minst tre, från varandra oberoende, tillståndshavare som kan tillhanda nätkapacitet baserat på spektrum i 3,5 GHz-bandet. Det ger goda förutsättningar för konkurrens vid tillhandahållandet av tjänster på en slutkundsmarknad och för nya typer av tillämpningar.

Ett mått på operatörernas marknadsposition är andel av de totala intäkterna från elektronisk kommunikation. Telia är störst och har 39 procent av de totala intäkterna från elektronisk kommunikation i Sverige 2017. Det är ett resultat av att företaget har en bred verksamhet och en stark ställning på marknaden. Tele2 är näst störst med 17 procent av totalintäkterna från elektronisk kommunikation, vilket ökar till 22 procent om Com Hems intäkter för 2017 läggs till.<sup>31</sup> Med tanke på att investeringar i mobila nät och relaterad infrastruktur är kapitalkrävande krävs att aktörer som förvärvar spektrum har en tillräcklig finansiell kapacitet. Flera av de företag som innehar spektrum idag är antingen stora och finansiellt starka aktörer eller tillhör koncerner som har betydande finansiell kapacitet.

---

<sup>29</sup> CEPT Report 67 to develop harmonised technical conditions for spectrum use in support of the introduction of next-generation (5G) terrestrial wireless systems in the Union.

<sup>30</sup> Document RSPG18-05 final of 20 January 2018, ‘Strategic roadmap towards 5G for Europe: second opinion on 5G networks’.

<sup>31</sup> Tele2:s förvärv av ComHem slutfördes 2018-11-02.

## Sida

29(35)

PTS har granskat faktorer som kan påverka marknaden i ett framåtblickande perspektiv och kan konstatera att det kommer att ställas ökade krav på nätkapacitet, mer resurskrävande tjänster kommer att lanseras, att låga responstider för tidskritiska tjänster blir ett konkurrensmedel, att det blir allt viktigare att kunna hantera ett väldigt stort antal samtidiga användare och enheter på en begränsad yta. För att aktörer i grossistledet ska kunna hantera denna efterfrågan krävs tillgång till betydande mängd spektrum för att kunna leverera nätkapacitet som möter de krav som ställs på de slutkundstjänster som kunderna kommer att efterfråga i ett framåtblickande perspektiv. Aktörer i grossistledet kan antingen förädla nätkapaciteten till att bli underlag för mobila samtals- och datatjänster och de nya tjänster som kommer att efterfrågas, i egen regi, eller överföra kapaciteten till någon annan aktör som i sin tur genomför nödvändiga aktiviteter för att nätkapaciteten ska förädlas till slutkunds- eller företagstjänster. Grunden för att kunna producera de tjänster som marknaden kommer att efterfråga är att ha tillgång till rätt typ av spektrum och relevant infrastruktur med ett utbyggt nät och att spektrum aktiveras med teknik och vald mobilstandard.

Efterfrågan och betalningsviljan ska enligt PTS spektrumstrategi styra tilldelningen, men om det föreligger risk för konkurrensproblem som ett resultat av tilldelningen bör konkurrensfrämjande åtgärder övervägas. Tilldelningen av tillstånd i 3,5 GHz-bandet utan några begränsningar avseende frekvensmängd kan leda till att konkurrensen försämras och leda till att en aktör kan skaffa sig en dominerande ställning för utveckling av den framtida marknaden. Därmed

- försämras förutsättningarna för konkurrens, vilket ger färre alternativ i grossistledet, vilket kan försämma möjligheterna för effektiv konkurrens i efterföljande led;
- försämras förutsättningarna för andra aktörer än operatörer att etablera sig på marknaden;
- kan det leda till att spektrum inte används effektivt, om det inte finns konkurrens i utvecklingen av den framtida marknaden.

Sammantaget anser PTS därför att det är nödvändigt att fastställa ett spektrumtak för tilldelning av tillstånd i 3,5 GHz-bandet för att främja en effektiv konkurrens och en effektiv användning av spektrum.

Ett spektrumtak för tilldelning av tillstånd i 3,5 GHz-bandet innebär att möjligheterna för intressenter som vill förvärva väldigt mycket spektrum och implementera en ambitiös utbyggnad i detta band begränsas. Ett snävt spektrumtak kan begränsa möjligheterna för aktörerna att erbjuda tjänster med

## Sida

30(35)

väldigt hög kapacitet som t.ex. 5G, på grund av den begränsade bredden på det tilldelade frekvensutrymmet. Men ett mer balanserat spektrumtak ger förutsättningar till konkurrens i grossistledet vilket i sin tur ger goda förutsättningar för konkurrens i slutkundsledet och bidrar därmed till att förutsättningarna för effektiv konkurrens inte äventyras negativt.

I övervägandet av nivån på spektrumtaket har PTS ansett att det bör vara möjligt att minst tre, från varandra oberoende, tillståndshavare kan tillhandahålla nätkapacitet baserat på spektrum i 3,5 GHz-bandet. Frekvensmängden i 3,5 GHz-bandet som kan förenas med tillstånd för en och samme budgivare begränsas av ett spektrumtak på 120 MHz.

Med oberoende tillståndshavare avses att en förvärvare av spektrum inte agerar samfällt med en annan. I dagens marknadssituation tar detta sikte främst på Net4Mobility och dess ägare Telenor Sverige AB och Tele2 Sverige AB. Net4Mobility, ägs till lika delar (50 procent) av Telenor Sverige AB och Tele2 Sverige AB, och har i uppdrag av ägarna att bygga, driva och äga ett GSM- och LTE-nät med tillhörande transmissionsnät. Bolagets ägare köper sin nätkapacitet av Net4Mobility.<sup>32</sup> Enligt ett pressmeddelande den 16 december 2018 kommer samarbetet att även omfatta 5G, och deras gemensamma 4G-nät ska utgöra grunden för en 5G-utbyggnad.<sup>33</sup> Om Tele2 Sverige AB och Telenor Sverige AB var för sig skulle förvärva 120 MHz med bibehållet samarbete i Net4Mobility skulle det innebära en risk för att 50 procent av tillgängligt spektrum (exklusive 2,3 GHz) över 1 GHz skulle kontrolleras av Tele2 Sverige AB, Telenor Sverige AB och Net4Mobility i förening, vilket skulle försämra möjligheterna till konkurrens avsevärt. I fall Telenor Sverige AB och Tele2 Sverige AB skulle medverka enskilt i auktionen, utan att det skett några fundamentala förändringar av kontrollen eller ägandet av Net4Mobility, avser PTS därför att betrakta deras förvärv som ett sammantaget förvärv. PTS avser att på liknande sätt som tidigare auktioner, tillämpa spektrumtakregler som innebär att två eller flera sökande som är närstående inte får delta i auktionen samtidigt, men utöver detta också säkerställa att Telenor Sverige AB och Tele2 Sverige AB ges ett spektrumtak på 60 MHz vardera om de deltar i auktionen var för sig.

Ett spektrumtak på 120 MHz ger utrymme för dynamik i auktionen genom att prismekanismen kan fälla avgörandet om den slutgiltiga fördelningen i

---

<sup>32</sup> Net4Mobility HB (969739-0293), Årsredovisning 1 januari – 31 december 2017.

<sup>33</sup> Tele2, pressmeddelande 16 december 2016: Tele2 och Telenor ska bygga gemensamt 5G-nät. Länk: <https://www.tele2.com/sv/Media/pressmeddelanden/2016/tele2-och-telenor-ska-bygga-gemensamt-5g-nat>

## Sida

31(35)

tilldelningen. Det innebär möjligheter för konkurrens för de tjänster som marknaden i ett framåtblickande perspektiv kan komma att efterfråga.

### **2,3 GHz-bandet ger förutsättningar för ökad nätkapacitet omgående**

Frekvensbandet 2,3 GHz är harmoniserat för mobilt bredband i såväl Europa som i många andra länder. 2,3 GHz-bandet har egenskaper som möjliggör hög kapacitet, men med begränsad yttäckning jämfört med spektrum under 1 GHz.

Frekvensbandet är harmoniserat för tidsdelning (TDD). De som använder bandet behöver därför, liksom för 3,5 GHz-bandet, genomföra tidssynkronisering för att undvika störningar. Det finns inga skyddsband mellan de åtta block om 10 MHz som tilldelningen i bandet avser. Det fulla utnyttjandet av frekvensbandet är därför beroende av synkronisering om det finns flera tillståndshavare i bandet.

Utan ett spektrumtak kan en aktör förvärva hela frekvensutrymmet, 80 MHz, i auktionen, vilket ger ett substantiellt tillskott av spektrum. Ett sådant tillskott möjliggör mobila samtals- och datatjänster med hög kapacitet och kan ge en konkurrensfördel på marknaden. Om hela frekvensutrymmet förvärvas av en aktör som redan har en hög andel spektrum finns det en viss risk för att förutsättningarna för effektiv konkurrens påverkas negativt. Samtidigt ges emellertid marknadsaktörerna förutsättningar att förverkliga sina preferenser när det gäller 2,3 GHz-bandet eftersom det kräver investeringar, överväganden om teknik, radioplanering samt marknads- och företagsstrategi. Med de tekniska begränsningar som finns, ökar förutsättningarna för en effektiv användning av 2,3 GHz-bandet om PTS inte sätter ett spektrumtak. PTS bedömer sammantaget att det inte är nödvändigt att fastställa ett spektrumtak för 2,3 GHz-bandet.

Sammanfattningsvis bedömer PTS att det är nödvändigt att fastställa ett spektrumtak vid tilldelningen av tillstånd i 3,5 GHz-bandet för att främja en effektiv konkurrens och en effektiv användning av spektrum. Detta leder till att tilldelningen av 3,5 GHz-bandet ska förenas med ett spektrumtak på 120 MHz samt möjliggöra att minst tre, från varandra oberoende, tillståndshavare kan tillhandahålla nätkapacitet baserat på spektrum i 3,5 GHz-bandet. Tilldelningen av 2,3 GHz-bandet ska inte förenas med något spektrumtak.

## **10. Konsekvenser av befintliga tillstånd i 3,5 GHz-bandet**

PTS kommer att utforma tekniska villkor som säkerställer skydd för befintliga tillstånd i 3,5 GHz-bandet fram till dess att de befintliga tillstånden löper ut. I de fall och områden där befintliga tillståndshavare inte har användning, eller inte kan göra troligt att sådan kommer att ske, avser PTS möjliggöra tilldelning av tillstånd för sekundär användning.

Frekvensutrymmet 3,4-3,6 GHz är idag fragmenterat. Kommunbaserade tillstånd har tilldelats i cirka en tredjedel av Sveriges 290 kommuner. Dessa tillstånd är utspridda i stort sett över hela landet. Även frekvensutrymmet 3,6-3,8 GHz är fragmenterat med två nationella tillstånd om 40 MHz vardera samt kommunala tillstånd geografiskt spridda över landet, huvudsakligen i de nordligare kommunerna. Inventeringen av 3,4-3,8 GHz-bandets användning, som genomfördes av PTS hösten 2015, indikerade att en majoritet av tillståndshavarna i 3,4-3,8 GHz-bandet inte använder tillstånden. Det finns inget som tyder på att situationen har förändrats i någon nämnvärd utsträckning sedan dess.

För de geografiska områden där befintliga tillstånd existerar men ingen befintlig eller planerad användning kan påvisas avser PTS att meddela tillstånd för sekundär användning. Befintliga blocktillstånd innehåller inte villkor om exklusivitet vilket ger PTS denna möjlighet. En förutsättning är dock att den primäre användaren (befintlig tillståndshavare) inte orsakas skadlig störning och att denne har prioritet till frekvenserna. För att kunna säkerställa om det finns möjlighet att meddela tillstånd för sekundär användning avser PTS att inhämta upplysningar och handlingar om befintlig eller planerad användning i bandet från den befintliga tillståndshavaren.

Under hösten 2018 initierade PTS ett arbete som uppmuntrade tillståndshavare i 3,5 GHz-bandet att återlämna tillstånd som inte används. PTS informerade också om att tillstånd som utnyttjas endast partiellt, till exempel för lokal verksamhet eller till ett fåtal sändare, skulle kunna erbjudas en alternativ lösning för det reella frekvensbehovet till dess att tillstånden löpt ut.

Arbetet har resulterat i att flera tillstånd har återlämnats. Kontakterna med befintliga tillståndshavare i 3,5 GHz-bandet kommer att fortsätta under vintern och våren 2019 för att PTS ska kunna tilldela ett så defragmenterat 3,5 GHz-band som möjligt i auktionen.



## Sida

33(35)

PTS vill i detta sammanhang uppmuntra alla befintliga tillståndshavare att bidra till defragmenteringen av bandet. Detta gäller kanske framförallt de nationella operatörer som har framfört kritik kring bandens fragmentering.

För att återlämna ett tillstånd eller för att få hjälp att hitta alternativa lösningar för frekvensbehovet, går det bra att ta kontakt med PTS eller att skicka in en uppsägning till [pts@pts.se](mailto:pts@pts.se).

### **11. Om lokala tillstånd i 3,7-3,8 GHz-bandet**

PTS ser att det finns ett behov av lokala tillstånd och har för avsikt att fortsätta utreda frågan. Utredningen om lokala tillstånd i 3,7-3,8 GHz-bandet ska samordnas med förstudien om frekvensbandet 3,8-4,2 GHz. Utredningen ska bl.a. omfatta vilket eller vilka frekvensband som är mest lämpligt för lokala tillstånd samt vilken tilldelningsform som är mest lämplig. Om utredningen visar att 3,8-4,2 GHz är mer lämpligt för lokala tillstånd, kan det innebära att även 3,7-3,8 GHz tillgängliggörs för nationella tillstånd.

Utöver detta ska en bedömning göras av samhällsnyttan med att tilldela lokala tillstånd i jämförelse med att tilldela frekvenserna genom nationella tillstånd.

#### **PTS ser att det finns behov av lokala tillstånd**

RSPG konstaterar i sin tredje Opinion om 5G<sup>34</sup> att 5G kommer att spela en viktig roll när det gäller att tillhandahålla kommunikationstjänster som uppfyller specifika krav för vertikaler<sup>35</sup>: Anslutningar för vertikala industrier kan tillhandahållas av mobiloperatörer, andra leverantörer eller direkt av vertikaler själva, i EU-harmoniserade band eller i dedikerat spektrum för vertikaler. RSPG rekommenderar att medlemsstaterna överväger andra spektrumlösningar, inklusive dedikerat eller delat spektrum för att uppfylla behov som kanske inte uppfylls av mobiloperatörer.

För att ge såväl nationella som lokala aktörer möjlighet att etablera sig i lokala områden har PTS i förstudien<sup>36</sup> föreslagit att frekvensutrymmet 3,7-3,8 GHz ska avsättas för lokala tillstånd. Ett av inriktningsmålen för den nu aktuella

---

<sup>34</sup> [http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/11/RSPG18-036final-draft\\_opinion\\_on\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/11/RSPG18-036final-draft_opinion_on_5G.pdf)

<sup>35</sup> Begreppet "vertikaler" används för att benämna sektorer som har behov av att använda mobila nät i syfte att upprätthålla sin verksamhet, t.ex. transportsektorn och sjukvårdssektorn. Vertikaler involverar många olika aktörer och roller. Det som kännetecknar dem är att olika vertikaler har väldigt olika krav på kapacitet, nätverkskvalitet, tidsfördröjning, kommunikationssäkerhet och robusthet.

<sup>36</sup> PTS-ER-2018:4, Förstudie inför framtida tilldelning av frekvenser för 5G – efter remissvar, 2018-05-03

## Sida

34(35)

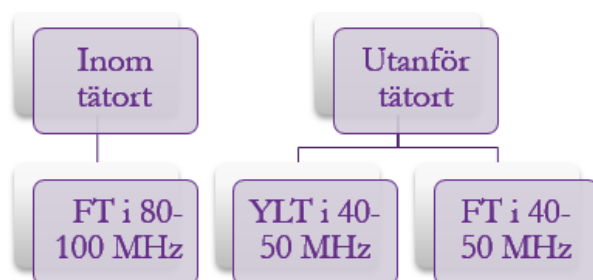
tilldelningen är därför att förbereda tilldelning av lokala blocktillstånd med inriktningen att frekvensutrymmet 3700-3800 MHz görs tillgängligt för detta.

Genom PTS analyser och konsultationer med marknaden ser PTS att det sammantaget finns ett stort behov av lokala tillstånd. Användningar som hittills har identifierats och där det finns ett uttryckt behov av lokala tillstånd är:

- Inomhusanvändning
  - Industrier, sjukhus, gallerior, sportarenor, flygplatser, evenemang
- Utomhusanvändning
  - Gruvor, jordbruk, hamnar, evenemang
- FWA (Fixed Wireless Access) - fast trådlöst bredband
- Lokala yttäckande mobilnät
  - Stadsnät och lokala nät som kan komplettera fibernäten med trådlös access, kommunal digitalisering

### Möjliga lösningar för att tillgodose behoven

I samband med konsultationen i september 2018 fick PTS in ett antal svar från intressenter gällande lokala tillstånd. Därefter har PTS utrett frågan vidare. Ett förslag för lokala tillstånd i 3,7-3,8 GHz-bandet som diskuteras är att möjliggöra för fastighetsbaserade tillstånd (FT) inom större tätorter och att möjliggöra för fastighetsbaserade tillstånd (FT) alternativt yttäckande lokala tillstånd (YLT) i områden utanför större tätort. Utanför större tätorter skulle då en frekvensmässig uppdelning göras mellan de två tillståndstyperna FT och YLT. Förslaget visas i figur 7 nedan.



Figur 7 Förslag som diskuteras för lokala tillstånd

Förslaget innebär att lokal digitalisering av industritillämpningar i Sverige kan möjliggöras samtidigt som det ger förutsättningar för en fortsatt utbyggnad av fast trådlöst bredband i licensierade frekvensband i områden där det finns risk för att fiberutbyggnaden antingen fördröjs eller inte blir av.

## Sida

35(35)

### **Förstudie om frekvensbandet 3,8-4,2 GHz**

PTS har under senare delen av hösten 2018 inlett en förstudie om frekvensbandet 3,8-4,2 GHz. Frekvensbandet bedöms som underutnyttjat i Sverige. Det har förmånliga vågutbredningsegenskaper som gör att bandet är lika attraktivt för 5G som 3,4-3,8 GHz-bandet. I arbetet med förstudien ska bl.a. lämplig tilldelningsmetod för ny användning av lediga delar av 3,8-4,2 GHz-bandet utredas. Lösningar för att tillgodose lokala behov av 5G-konnektivitet nämnda ovan är också en del av denna utredning.

Lokala tillstånd i 3,8-4,2 GHz-bandet skulle kunna vara ett alternativ eller ett komplement till lokala tillstånd i frekvensbandet 3,7-3,8 GHz, med fastighetsbaserade tillstånd inom större tätorter och fastighetsbaserade tillstånd alternativt yttäckande lokala tillstånd i områden utanför större tätort.

### **PTS inriktning för det fortsatta arbetet med lokala tillstånd**

PTS har för avsikt att utreda frågan om lokala tillstånd vidare. Utredningen om lokala tillstånd i 3,7-3,8 GHz-bandet ska samordnas med förstudien om frekvensbandet 3,8-4,2 GHz.

Utredningen ska bl.a. omfatta vilket eller vilka frekvensband som är mest lämpligt för lokala tillstånd samt vilken tilldelningsform som är mest lämplig. Om utredningen visar att 3,8-4,2 GHz är mer lämpligt för lokala tillstånd, kan det innebära att även 3,7-3,8 GHz tillgängliggörs för nationella tillstånd.

Utöver detta ska en bedömning göras av samhällsnyttan med att tilldela lokala tillstånd i jämförelse med att tilldela frekvenserna genom nationella tillstånd.