

Bilaga 1 till beslut att utfärda Allmän inbjudan del 2 till ansökan om tillstånd att använda radiosändare i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden, dnr 21-10605

Allmän inbjudan del 2 till ansökan om tillstånd att använda radiosändare i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden

Sista dag att bekräfta ansökan: 17 maj 2023

Planerad auktionsstart: 19 september 2023

Allmän inbjudan del 2 till ansökan om tillstånd att använda radiosändare i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden

Diarienummer

21-10605

Post- och telestyrelsen

Box 6101

102 32 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

Innehåll

1.	Inledning.....	6
1.1	Allmän inbjudan i två delar	6
1.2	Processen och hålltider fram till auktion.....	7
2.	Villkor för bekräftelse av ansökan och deltagande i auktionen	8
2.1	Bekräftelse av ansökan	8
2.2	Villkor för bekräftelse och deltagande i auktionen.....	8
2.2.1	<i>Villkor för bekräftelse av ansökan</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Regler för deltagande i auktionen</i>	<i>9</i>
2.3	Bilagor till bekräftelse av ansökan.....	9
2.3.1	<i>Utdrag ur näringslivsregistret.....</i>	<i>9</i>
2.3.2	<i>Fullmakt i original</i>	<i>9</i>
3.	Tillstånd att använda radiosändare	10
3.1	Allmänt om tillstånd och tillståndsvillkor	10
3.2	Tillstånd och villkor i 900 MHz-bandet.....	11
3.2.1	<i>Antal tillstånd att tilldela</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Tillståndstid.....</i>	<i>11</i>
3.2.3	<i>Tekniska villkor</i>	<i>11</i>
3.2.4	<i>Villkor för skydd av annan användning</i>	<i>12</i>
3.2.5	<i>Villkor om täckning och utbyggnad.....</i>	<i>12</i>
3.3	Tillstånd och villkor 2,1 GHz-bandet	14
3.3.1	<i>Antal tillstånd att tilldela</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>Tillståndstid.....</i>	<i>14</i>
3.3.3	<i>Tekniska villkor</i>	<i>15</i>
3.3.4	<i>Villkor om täckning och utbyggnad.....</i>	<i>15</i>
3.4	Tillstånd och villkor i 2,6 GHz-bandet.....	17

3.4.1	Antal tillstånd att tilldela	17
3.4.2	Tillståndstid.....	17
3.4.3	Tekniska villkor	17
3.4.4	Villkor för skydd av annan användning	18
3.4.5	Villkor om täckning och utbyggnad.....	18
3.5	Gemensamma villkor för 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz- banden.....	19
3.5.1	Delningsvillkor	19
3.5.2	Villkor om koordinering	19
3.5.3	Villkor om krav som är av betydelse för Sveriges säkerhet.....	19
3.5.4	Övriga villkor.....	22
4.	Auktionsförfarande.....	23
4.1	Allmänt.....	23
4.1.1	Elektroniskt auktionssystem över internet.....	23
4.1.2	Inloggningsuppgifter och internetuppkoppling.....	23
4.1.3	Inför auktionen.....	23
4.2	Begreppslista – auktionsförfarande.....	24
4.3	Förutsättningar och auktionsformat	25
4.3.1	Kategorier, block och aktivitetspoäng	25
4.3.2	Spektrumtak	26
4.3.3	Budrätt	26
4.3.4	Klockauktion med eventuell utträdesbudsruna, samt placeringsdel.....	26
4.4	Auktionsregler	27
4.4.1	Allmänt.....	27
4.4.2	Klockauktion med eventuell utträdesbudsruna.....	27
4.4.3	Placeringsdel	31
4.5	Auktionsexempel	34
4.5.1	Exempel klockrundor	34
4.5.2	Exempel utträdesbudsruna.....	35
4.5.3	Exempel placeringsdel	42

5.	Betalning av auktionslikviden.....	46
5.1	Betalning av auktionslikviden.....	46
6.	Bilagor.....	47

1. Inledning

1.1 Allmän inbjudan i två delar

Den 15 juni 2022 beslutade Post- och telestyrelsen (PTS) att begränsa antalet tillstånd och att utfärda Allmän inbjudan del 1 till ansökan om tillstånd att använda radiosändare, i frekvensutrymmena:

- 880–915 MHz och 925–960 MHz (900 MHz-bandet)
- 1920–1980 MHz och 2110–2170 MHz (2,1 GHz-bandet)
- 2500–2690 MHz (2,6 GHz-bandet)

Av beslutet att utfärda allmän inbjudan till ansökan framgår att inbjudan meddelas i två delar; Allmän inbjudan del 1 (AI del 1) och Allmän inbjudan del 2 (AI del 2).

AI del 1 (redan publicerad) - innehåller information om skydd av Sveriges säkerhet, PTS samråd av ansökningar med Säkerhetspolisen och Försvarsmakten, beskrivning av ansökningsprocessen och beslut om tillstånd och betalning.

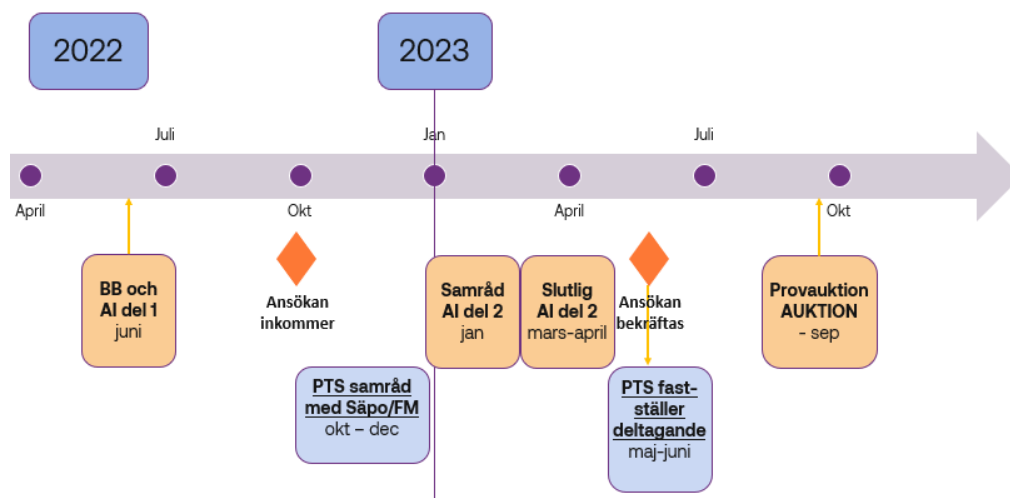
AI del 2 (detta dokument) - innehåller regler för auktionsförfarandet, bestämmelser om tilldelning och betalning av auktionslikvid efter genomförd auktion samt de villkor som tillstånden att använda radiosändare kommer att förenas med.

Tillståndsprövningen sker i ett anbuds-förfarande där det pris som sökanden är villig att betala för tillståndet är utslagsgivande (auktion), i enlighet med de regler som anges i AI del 1 och AI del 2.

1.2 Processen och hålltider fram till auktion

Nedanstående bild (Figur 1), vilken även finns i AI del 1, tydliggör processen i förfarandet och preliminär tidsplan för de olika momenten fram till auktion.

Figur 1 Processen i auktionsförfarande med huvudsakliga moment fram till auktion



Observera följande viktiga preliminära hålltider:

Jan 2023	Samråd av AI del 2
Mars-April 2023	Slutlig version av AI del 2
17 maj 2023	De sökande bekräftar sin ansökan
12 sep 2023	Provauktion
19 sep 2023	Auktionsstart

Processen för bekräftelse av ansökan beskrivs i avsnitt 2.

PTS bedömer att auktionens genomförande kan komma att pågå i upp till tio arbetsdagar men sökanden bör även förbereda sig på att det kan komma att ta längre tid. PTS avser att hålla provauktion och rekommenderar alla sökande som har godkänts att delta. Alla godkända sökande kommer att få en inbjudan.

PTS avser inte att publikt informera om godkända budgivare innan auktionen har avslutats, eftersom sådana uppgifter kan antas påverka resultatet eller på annat sätt motverka syftet med själva auktionsförfarandet.

2. Villkor för bekräftelse av ansökan och deltagande i auktionen

2.1 Bekräftelse av ansökan

De sökande (de som har inkommit med en ansökan om tillstånd att använda radiosändare i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-bandet i enlighet med AI del 1) vars radioanvändning inte kan antas komma att orsaka skada för Sveriges säkerhet kommer, efter att den slutliga versionen av AI del 2 har publicerats, att få bekräfta sitt deltagande.

Bekräftelsen ska lämnas i ett förseglat kuvert märkt

”Bekräftelse av ansökan 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-auktionen”.

Bekräftelsen kan lämnas i receptionen på PTS, Hälsingegatan 38, 113 43 Stockholm, måndag till fredag kl. 08.00–17.00 eller skickas per post till följande adress:

Post- och telestyrelsen

Box 6101

102 32 Stockholm

Övriga krav på bekräftelsen framgår av avsnitten 2.2 och 2.3.

Endast sökande som bekräftar sin ansökan kommer slutligt kunna godkännas som budgivare i auktionen. Ansökningar som inte bekräftats inom utsatt tid kan komma att avslås. När bekräftelsen har inkommit gör PTS en prövning av att den är fullständig (i enlighet med de krav som ställs i avsnitt 2). PTS avser preliminärt att underrätta godkända budgivare under maj månad.

2.2 Villkor för bekräftelse och deltagande i auktionen

2.2.1 Villkor för bekräftelse av ansökan

- Bekräftelse ska göras på den blankett som PTS tillhandahåller, se bilaga D, och lämnas in i original
- Bekräftelsen ska ha inkommit till PTS senast den 17 maj 2023
- Bekräftelsen får inte innehålla oriktiga uppgifter
- Bekräftelsen ska vara undertecknad av behörig firmatecknare eller fullmaktsinnehavare (se avsnitt 2.3.1 och 2.3.2)

2.2.2 Regler för deltagande i auktionen

- Bud som läggs i auktionen måste härröra från budgivaren
- Budgivaren ska vid tidpunkten för auktionen uppfylla och följa tillämpliga bestämmelser i AI del 1 och AI del 2
- Två eller flera budgivare får inte samordna budgivning eller på annat sätt samarbeta under auktionsförfarandet
 - Samarbeta mellan budgivare under auktionen kan påverka utfallet. Budgivarna får därför inte samordna budgivning eller på annat sätt samarbeta under auktionsförfarandet. Även en överenskommelse om samarbete som ingås före auktionsförfarandet omfattas av förbudet. Diskussion om auktionen mellan budgivare kan också tolkas som samarbete. Om det kommer till PTS kännedom att två eller flera budgivare samarbetar, får PTS stänga av dessa från att delta i auktionen.
- Den som godkänts som budgivare får avstå från att lägga bud i auktionen

2.3 Bilagor till bekräftelse av ansökan

2.3.1 Utdrag ur näringslivsregistret

Om uppgifter om sökande, exempelvis behörig firmatecknare, har ändrats jämfört med det som angavs vid ansökningstillfället (ansökan enligt AI del 1), ska ett nytt utdrag från näringslivsregistret (eller motsvarande för utländska sökande) som styrker de nya uppgifterna bifogas bekräftelsen av ansökan. Regler för utdraget anges nedan.

Om utdraget ur näringslivsregistret eller motsvarande inte är på svenska eller engelska, ska en svensk eller engelsk översättning av utdraget bifogas ansökan. Om det inte tydligt framgår av utdraget att den som undertecknat ansökningsblanketten (eller fullmakten enligt avsnitt 2.3.2) är behörig firmatecknare för sökanden, ska firmateckningsrätten styrkas på annat sätt och bifogas, med hänvisningar till relevant lagstiftning.

2.3.2 Fullmakt i original

Om bekräftelsen undertecknats av någon som inte är firmatecknare ska fullmakt i original ges in tillsammans med blanketten för bekräftelse. Fullmakt ska vara undertecknad av behörig firmatecknare för sökanden.

3. Tillstånd att använda radiosändare

3.1 Allmänt om tillstånd och tillståndsvillkor

Tilldelningen avser *nationella tillstånd* att använda radiosändare, för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster, i följande frekvensutrymmen:

- 880–915 MHz och 925–960 MHz (900 MHz-bandet)
- 1920–1980 MHz och 2110–2170 MHz (2,1 GHz-bandet)
- 2500–2690 MHz (2,6 GHz-bandet)

De tillstånd och de villkor som gäller för respektive band beskrivs översiktligt nedan. Gemensamma villkor för alla tre frekvensband beskrivs i avsnitt 3.5.

De tillståndsvillkor som gäller för respektive frekvensband återfinns i bilaga A (tillståndsvillkor för 900 MHz-bandet), bilaga B (tillståndsvillkor för 2,1 GHz-bandet) och bilaga C (tillståndsvillkor för 2,6 GHz-bandet). Varje tillstånd kommer efter auktionen att förenas med tillämpliga villkor enligt AI del 2 och nämnda bilagor. Smärre justeringar av tillståndsvillkor kan förekomma i samband med slutliga beslut om tillstånd att använda radiosändare.

Beslut om tillstånd och tillhörande villkor fattas i nära anslutning till att auktionen avslutats.

3.2 Tillstånd och villkor i 900 MHz-bandet

3.2.1 Antal tillstånd att tilldela

Av PTS beslut att begränsa antalet tillstånd¹ följer att 900 MHz-bandet delas in i frekvensblock enligt Figur 2 och omfattar:

- 5 block om 2×5 MHz (FDD²) vardera. Ett (1) av dessa block är frekvensspecifikt med placering längst ner i bandet (se avsnitt 4.3.1).
- 1 block om 2×10 MHz (FDD) förenat med villkor om täckning och utbyggnad. Regler för placering av detta block framgår av avsnitt 4.4.3.

En budgivare kan vinna flera block i auktionen och ett tillstånd kan därmed bestå av flera block.

Figur 2 Av figuren framgår blockindelningen i 900 MHz-bandet. Det block som är förenat med villkor om täckning och utbyggnad är ej särskilt inritat.



3.2.2 Tillståndstid

Tillstånd och tillståndsvillkor gäller från och med den 1 januari 2026 till och med den 31 december 2048.

3.2.3 Tekniska villkor

För att möjliggöra samexistens mellan tillståndshavare i 900 MHz-bandet samt skydda användningar i angränsande frekvensband finns tekniska villkor. Samtliga tekniska villkor för 900 MHz-bandet återfinns i bilaga A.

3.2.3.1 Reglering och användning

Tillstånden i 900 MHz-bandet förenas med villkor i enlighet med kommissionens genomförandebeslut (EU) 2022/173³, och därutöver med så få begränsande villkor

¹ Beslut att begränsa antalet tillstånd i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-bandet av den 15 juni 2022 (21-10605-82), https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2022/radio/ny-katalog/begransningsbeslut/beslut-att-begransa-antalet-tillstand-900_2100_2600-mhz.pdf

² FDD – Frequency Division Duplex

³ Kommissionens genomförandebeslut (EU) 2022/173 av den 7 februari 2022 om harmonisering av frekvensbanden 900 MHz och 1800 MHz för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationer i unionen och om upphävande av beslut 2009/766/EG.

som möjligt för att möjliggöra en effektiv användning av frekvensutrymmet över tid, med flexibilitet för teknikutveckling.

3.2.3.2 *Basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock*

För att förutsättningarna för utbyggnad ska bli likvärdiga i 700 MHz-, 800 MHz- och 900 MHz-bandet begränsas den maximala effekten för basstationer utifrån basstationens antennhöjd.

3.2.3.3 *Terminalers utstrålade effekt inom eget frekvensblock*

Gränsvärdet för terminalers maximala medeleffekt, i enlighet med EU-genomförandebeslut 2022/173 (se avsnitt 3.2.3.1), regleras genom Post- och telestyrelsens föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare (undantagsföreskrifterna). Tillstånden innehåller därför inte några särskilda villkor om detta.

3.2.4 **Villkor för skydd av annan användning**

För samexistens med system som används för tågkommunikation (GSM-R⁴ och dess efterföljare) under 925 MHz, enligt kommissionens genomförandebeslut (EU) 2021/1730⁵, finns villkor om maximalt tillåten signalstyrka inom 925–960 MHz och 919,4–925 MHz längs med järnväg. Detta gäller såväl befintliga som framtida järnvägssträckor. Tillståndshavaren ansvarar själv för att, genom kontakt med förvaltare av järnvägsinfrastruktur, hålla sig informerad om vilka järnvägssträckor som är utbyggda med eller är föremål för utbyggnad av sådana system under tillståndspanoroden. Villkor återfinns i bilaga A.

3.2.5 **Villkor om täckning och utbyggnad**

För att förbättra dagens mobila yttäckning har ett (1) frekvensblock om 2×10 MHz i 900 MHz-bandet förenats med villkor om täckning och utbyggnad.

Den budgivare som i auktionen vinner detta frekvensblock ska uppfylla de villkor om täckning och utbyggnad som framgår av bilaga A.

⁴ GSM-R – GSM (Global System for Mobile Communications) för spårbunden trafik (Railways)

⁵ Kommissionens genomförandebeslut (EU) 2021/1730 av den 28 september 2021 om harmoniserad användning av de parade frekvensbanden 874,4–880,0 MHz och 919,4–925,0 MHz och av det oparade frekvensbandet 1 900–1 910 MHz för mobil radio för järnväg

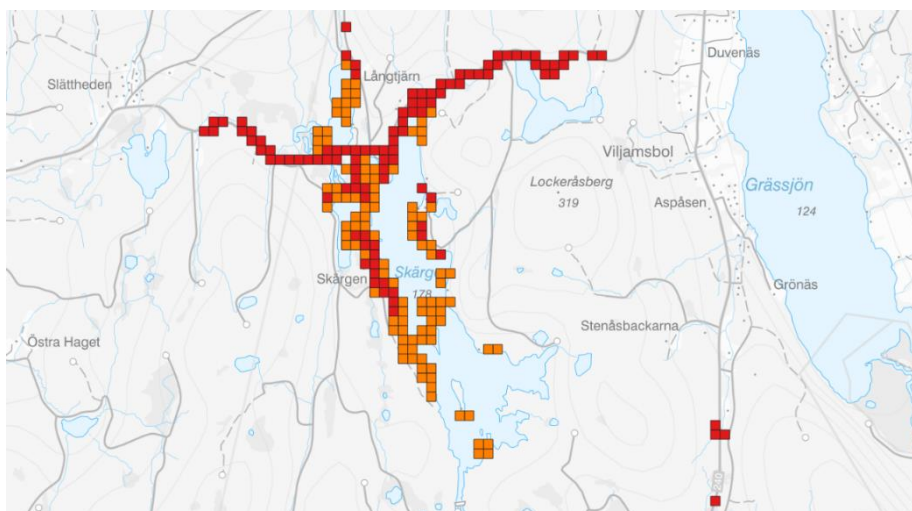
3.2.5.1 Täckning genom nya master

PTS har identifierat täckningsbrister utifrån de områden som definierats för uppföljningen av mobilitetsmålet⁶ i regeringens bredbandstrategi. Täckningsbristerna som identifierats omfattar ytor där ingen operatör har täckning med en hastighet om 10 Mbit/s i nedlänk.

Tillståndshavaren ska åstadkomma täckning för mobila tjänster⁷, genom utbyggnad av nya master, i områden där det finns täckningsbrister. Tillståndshavaren är fri att välja placering av de nya masterna. Hur stor yta med täckningsbrist som sammanlagt ska täckas och vilka kriterier en ny mast ska uppfylla framgår av tillståndsvillkoren. Tillståndsvillkoret gällande kapacitet och prestanda anses göra det möjligt att ta emot data med en hastighet om 10 Mbit/s.

Villkoren om täckning och utbyggnad utgår från rutgeometrier om 100×100 m, där varje ruta innehåller någon form av täckningsbrist. I bilaga A1 tillhandahåller PTS geodata, i form av en komprimerad gpkg-fil, för de 100×100 m-rutor som innehåller täckningsbrister. För varje ruta framgår vilken marginal för dämpning av signalen, i förhållande till en terminal fri från kroppskontakt, som gäller för rutan för att denna ska anses täckt. Figur 3 visar ett exempel på utseendet för geodata. För brandgula rutor gäller en marginal på 8 dB och för röda rutor gäller 16 dB.

Figur 3 Exempel på geodata för ett område med 100×100 m-rutor innehållande täckningsbrister



⁶ Metodbilaga – PTS mobiltäcknings- och bredbandskartläggning 2021

⁷ Mobila tjänster är den nomenklatur som används i *Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi* (N2016/08008/D). I strategin definieras nuvarande bredbandsmål där mobilitetsmålet utgör ett av målen.

Inom vissa geografiska områden kan det råda begränsade möjligheter att bygga nya master. Det gäller till exempel inom nationalparker samt Försvarsmaktens stoppområden för höga objekt och lågflygningsområden. PTS har tagit hänsyn till dessa omständigheter vid framtagande av hur stor yta med täckningsbrist som sammanlagt ska täckas och fördelningen av den yta med täckningsbrist som ska täckas per landsdel⁸. Täckningsbrister inom nationalparker samt Försvarsmaktens stoppområden för höga objekt och lågflygningsområden har dock inte exkluderats. De är därför möjliga för tillståndshavaren att välja bland och ingår i bilaga A1.

3.2.5.2 Uppföljning

PTS har utarbetat en översiktlig tillsynsplan för hur villkoren kan komma att följas upp. Planen återfinns i bilaga A2 och kan komma att ändras vid behov.

3.3 Tillstånd och villkor 2,1 GHz-bandet

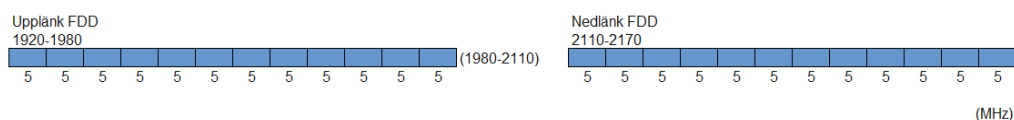
3.3.1 Antal tillstånd att tilldela

Av PTS beslut att begränsa antalet tillstånd⁹ följer att 2,1 GHz-bandet delas in i frekvensblock enligt Figur 4 och omfattar:

- 12 block om 2×5 MHz (FDD) vardera

En budgivare kan vinna flera block i auktionen och ett tillstånd kan därmed bestå av flera block.

Figur 4 Av figuren framgår blockindelningen i 2,1 GHz-bandet



3.3.2 Tillståndstid

Tillstånd och tillståndsvillkor gäller från och med den 1 januari 2026 till och med den 31 december 2050.

⁸ Götaland, Svealand och Norrland

⁹ Beslut att begränsa antalet tillstånd i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden av den 15 juni 2022 (21-10605-82), https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2022/radio/ny-katalog/begransningsbeslut/beslut-att-begransa-antalet-tillstand-900_2100_2600-mhz.pdf

3.3.3 Tekniska villkor

För att möjliggöra samexistens mellan tillståndshavare i 2,1 GHz-bandet samt skydda användningar i angränsande frekvensband finns tekniska villkor. Samtliga tekniska villkor för 2,1 GHz-bandet återfinns i bilaga B.

3.3.3.1 Reglering och användning

Tillstånden i 2,1 GHz-bandet förenas med villkor i enlighet med kommissionens genomförandebeslut (EU) 2012/688¹⁰, och därutöver med så få begränsande villkor som möjligt för att möjliggöra en effektiv användning av frekvensutrymmet över tid, med flexibilitet för teknikutveckling.

3.3.3.2 Basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

PTS inför inte ett gränsvärde för basstationssändares maximala effekt inom eget tilldelat block.

3.3.3.3 Terminalers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

Gränsvärdet för terminalers maximala medeleffekt, i enlighet med EU-genomförandebeslut 2012/688 (se avsnitt 3.3.3.1), regleras genom Post- och telestyrelsens föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare (undantagsföreskrifterna). Tillstånden innehåller därför inte några särskilda villkor om detta, förutom ett villkor som möjliggör för tillståndshavaren att (under vissa förutsättningar) använda en högre effekt än gränsvärdet för fasta terminaler som installerats utanför tätort¹¹.

3.3.4 Villkor om täckning och utbyggnad

För att förbättra möjligheten till uppkoppling för tågresenärer får budgivare som i auktionen vinner en frekvensmängd om minst 40 MHz i 2,1 GHz- och/eller 2,6 GHz-banden sina tillstånd förenade med villkor om täckning och utbyggnad utefter högtrafikerad järnväg.

De budgivare som i auktionen vinner minst 40 MHz ska uppfylla de villkor om täckning och utbyggnad som framgår av bilaga B.

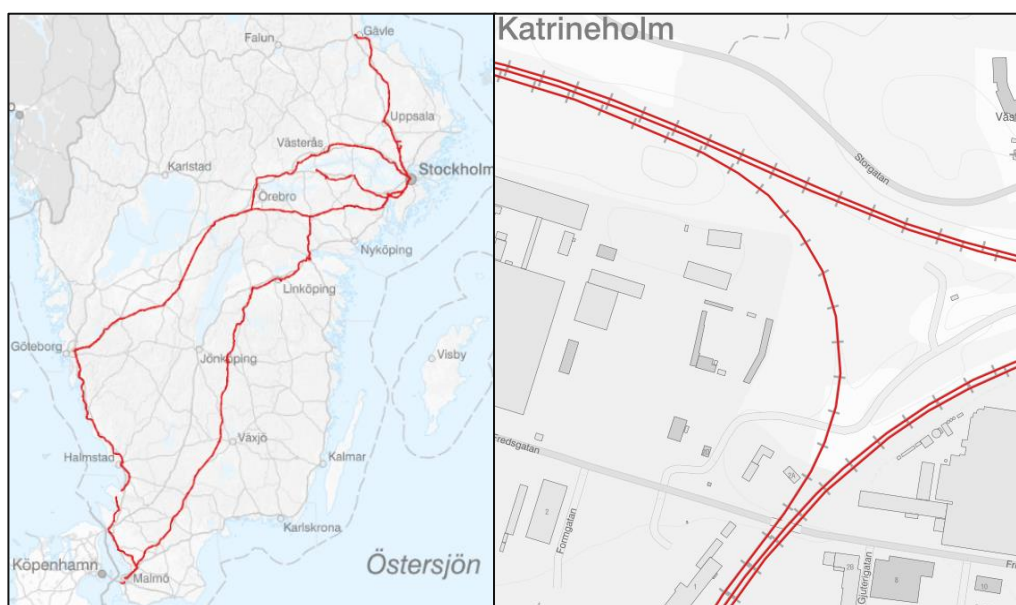
¹⁰ Kommissionens genomförandebeslut (2012/688/EU) av den 5 november 2012 om harmonisering av frekvensbanden 1920–1980 MHz och 2110–2170 MHz för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster i Europeiska unionen, i dess lydelse enligt kommissionens genomförandebeslut (EU) 2020/667 av den 6 maj 2020.

¹¹ Med tätort menas områden som har mer än 200 invånare och där det är mindre än 200 meter mellan husen, i enlighet med den tätortsdefinition som Statistiska centralbyrån använder.

3.3.4.1 Täckning och kapacitet

Utpekade järnvägssträckor av högtrafikerad järnväg framgår av bilaga B1. I denna tillhandahåller PTS geodata, i form av en komprimerad gpkg-fil, för de spår utefter de utpekade järnvägssträckorna som villkoren avser. I Figur 5 visas den geografiska omfattningen av de utpekade järnvägssträckorna samt ett detaljexempel gällande angivna spår utefter en delmängd av en sträckning. Tunnlar ingår inte i de utpekade järnvägssträckorna.

Figur 5 Utpekade högtrafikerade järnvägssträckor för villkor om täckning och utbyggnad och ett detaljexempel gällande angivna spår



Täckningsgrad och hur täckningen ska beräknas framgår av tillståndsvillkoren.

3.3.4.2 Uppföljning

PTS har utarbetat en översiktlig tillsynsplan för hur villkoren kan komma att följas upp. Planen återfinns i bilaga B2 och kan komma att ändras vid behov.

3.4 Tillstånd och villkor i 2,6 GHz-bandet

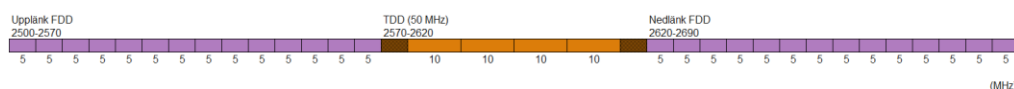
3.4.1 Antal tillstånd att tilldela

Av PTS beslut att begränsa antalet tillstånd¹² följer att 2,6 GHz-bandet delas in i frekvensblock enligt Figur 6 och omfattar:

- 14 block om 2×5 MHz (FDD) vardera
- 4 block om 1×10 MHz (TDD¹³) vardera (2570–2575 MHz och 2615–2620 MHz, med begränsad användbarhet, tilldelas den som tilldelats respektive intilliggande 10 MHz-block)

En budgivare kan vinna flera block i auktionen och ett tillstånd kan därmed bestå av flera block.

Figur 6 Av figuren framgår blockindelningen i 2,6 GHz-bandet



3.4.2 Tillståndstid

Tillstånd och tillståndsvillkor gäller från och med den 1 januari 2026 till och med den 31 december 2050.

3.4.3 Tekniska villkor

För att möjliggöra samexistens mellan tillståndshavare i 2,6 GHz-bandet samt skydda användningar i angränsande frekvensband finns tekniska villkor. Samtliga tekniska villkor för 2,6 GHz-bandet återfinns i bilaga C.

3.4.3.1 Reglering och användning

Tillstånden i 2,6 GHz-bandet förenas med villkor i enlighet med kommissionens beslut 2008/477/EG¹⁴, och därutöver med så få begränsande villkor som möjligt för att möjliggöra en effektiv användning av frekvensutrymmet över tid, med flexibilitet för teknikutveckling.

¹² Beslut att begränsa antalet tillstånd i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden den 15 juni 2022 (21-10605-82), https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2022/radio/ny-katalog/begransningsbeslut/beslut-att-begransa-antalet-tillstand-900_2100_2600-mhz.pdf

¹³ TDD – Time Division Duplex

¹⁴ Kommissionens beslut av den 13 juni 2008 om harmonisering av frekvensbandet 2 500–2 690 MHz för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster i gemenskapen (EU), i dess lydelse enligt kommissionens genomförandebeslut (EU) 2020/636 av den 8 maj 2020.

3.4.3.2 Basstationers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

PTS inför inte ett gränsvärde för basstationssändares maximala effekt inom eget tilldelat block inom 2575–2690 MHz. Inom 2570–2575 MHz införs ett gränsvärde för basstationssändares maximala effekt.

3.4.3.3 Terminalers utstrålade effekt inom eget frekvensblock

Gränsvärdet för terminalers maximala medeleffekt, i enlighet med EU-beslut 2008/477 (se avsnitt 3.4.3.1), regleras genom PTS föreskrifter om undantag från tillståndsplikt för användning av vissa radiosändare (undantagsföreskrifterna). Tillstånden innehåller därför inte några särskilda villkor om detta.

3.4.3.4 Synkronisering

Tillståndshavarna i frekvensbandet 2570–2620 MHz får sinsemellan komma överens om vilka förutsättningar för synkronisering som ska gälla i bandet. För det fall att tillståndshavarna inte lyckas träffa en överenskommelse har PTS definierat villkor för synkronisering som tillståndshavarna ska följa. Som en del av dessa villkor har PTS definierat två olika så kallade ramstrukturer. Den ena ramstrukturen möjliggör synkronisering av nät som är baserade på LTE¹⁵ respektive på NR¹⁶, medan den andra är anpassad för synkronisering av nät som är helt baserade på NR.

3.4.4 Villkor för skydd av annan användning

Frekvensutrymmet 2690–2700 MHz är enligt svenska frekvensplanen¹⁷ avsatt endast för radioastronomi. Enligt ITU-R Radioreglementet Artikel 5 är bandet 2690–2700 MHz globalt allokerat för radioastronomi, jordutforskning via satellit (passiv) och rymdforskning (passiv) på ko-primär basis. Dessutom är, enligt fotnoten FN 5.340 i Radioreglementet, all radiosändning förbjuden i det bandet. Villkor för skydd av Onsala rymdobservatoriums verksamhet i frekvensutrymmet 2690–2700 MHz återfinns i bilaga C.

3.4.5 Villkor om täckning och utbyggnad

För att förbättra möjligheten till uppkoppling för tågresenärer får budgivare som i auktionen vinner en frekvensmängd om minst 40 MHz i 2,1 GHz- och/eller 2,6 GHz-banden sina tillstånd förenade med villkor om täckning och utbyggnad utefter högtrafikerad järnväg. Se beskrivningen av villkoren i avsnitt 3.3.4. Tillståndsvillkoren återfinns i bilaga C.

¹⁵ LTE – Long Term Evolution (4G)

¹⁶ NR – New Radio (accessteknik för 5G)

¹⁷ Post- och telestyrelsens allmänna råd (PTSFS 2019:1) om den svenska frekvensplanen

3.5 Gemensamma villkor för 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden

3.5.1 Delningsvillkor

Användningen i 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden ska vara prioriterad och skyddad från skadlig störning. Tillståndshavaren ska medverka till att, på lämpligt sätt, tillgängliggöra information om användning samt aktuell och planerad utbyggnad för att möjliggöra delning av frekvensutrymme.

Berörda aktörer och PTS kan behöva samarbeta om formerna för hur information om användningen ska kunna delas.

3.5.2 Villkor om koordinering

3.5.2.1 Koordinering med Försvarmakten

Tillståndshavaren ska inhämta samtycke från Försvarmakten vid installation av nya sändare och ändring av befintliga sändare enligt de villkor som framgår av bilaga A, B och C.

3.5.2.2 Koordinering med andra länder

Villkor framgår av bilaga A, B och C. Information om befintliga koordineringsavtal för blocktillstånd finns på PTS webbplats (koordineringsavtal - blocktillstånd¹⁸).

3.5.3 Villkor om krav som är av betydelse för Sveriges säkerhet

En förutsättning för att en ansökan om tillstånd att använda radiosändare ska kunna beviljas är enligt 3 kap. 6 § p. 7 lagen (2022:482) om elektronisk kommunikation (LEK) att det kan antas att radioanvändningen inte kommer att orsaka skada för Sveriges säkerhet. Enligt 3 kap. 12 § LEK får tillstånd att använda radiosändare förenas med villkor om bl.a. krav som är av betydelse för Sveriges säkerhet. Med stöd av 11 kap. 7 § LEK får ett tillstånd vidare återkallas och tillståndsvillkor ändras omedelbart om radioanvändningen har orsakat skada för Sveriges säkerhet eller det kan antas att radioanvändningen kommer att orsaka sådan skada. Enligt 3 kap. 13 § förordningen (2022:511) om elektronisk kommunikation (FEK) ska PTS samråda med Försvarmakten och Säkerhetspolisen i ärenden om tillstånd att använda radiosändare enligt 3 kap. LEK. Samrådet ska syfta till att klarlägga

1. om radioanvändning enligt en tillståndsansökan eller en ansökan om medgivande att överlåta eller hyra ut ett tillstånd kan antas orsaka skada för Sveriges säkerhet, och

2. behovet av att förena ett sådant tillstånd med villkor om krav som är av betydelse

¹⁸ <https://www.pts.se/sv/bransch/radio/koordineringsavtal/>

för Sveriges säkerhet och, om det finns ett sådant behov, vilka villkor som tillståndet bör förenas med.

I samrådet med Säkerhetspolisen och Försvarsmakten (samrådsmyndigheterna), som ägt rum under perioden okt-dec och som beskrivs i AI del 1, har det kommit fram att det finns behov att förena tillstånden att använda radiosändare med villkor om krav som är av betydelse för Sveriges säkerhet. Samrådsmyndigheterna har i sina yttranden till PTS pekat dels på mer generella hot mot Sveriges säkerhet och dels på säkerhetsrisker som identifierats i de underlag som de sökande lämnat in. Samrådsmyndigheterna har även hänvisat till den bedömning gällande villkor till skydd för Sveriges säkerhet som gjordes vid tilldelningen av tillstånd att använda radiosändare i 3,5 GHz- och 2,3 GHz-banden.

Genom beslut den 20 januari 2021, dnr 18-8496, meddelade PTS tillstånd att använda radiosändare i 3,5 GHz- och 2,3 GHz-banden och fastställde villkor för användningen av radiosändare i dessa frekvensband. Två av de villkor som gällde skydd för Sveriges säkerhet överklagades av Huawei Technologies Sweden AB. Kammarrätten avlog överklagandet genom dom den 22 juni 2022 i mål nr 5222-21 och 5223-21. PTS beslut har därigenom vunnit laga kraft.

I det följande beskrivs de villkor om skydd för Sveriges säkerhet som PTS ställer i den här tilldelningen. De detaljerade villkoren återfinns i bilaga A, B och C.

3.5.3.1 Allmänt villkor till skydd för Sveriges säkerhet

PTS har formulerat ett allmänt villkor till skydd för Sveriges säkerhet, som innebär att tillståndshavaren ska vidta de tekniska och organisatoriska åtgärder som krävs för att säkerställa att radioanvändningen enligt tillståndet inte orsakar skada för Sveriges säkerhet.

Den bedömning som görs av möjliga säkerhetsrisker, och hanteringen av dessa, utgår bland annat från vad sökande angett i sina underlag. Det underlag som sökande har givit in (svaren på bilaga B1 och B2) enligt AI del 1 innehåller bl.a. beskrivningar av utbyggnad av nät i frekvensbanden 900 MHz, 2,1 GHz och 2,6 GHz och säkerhetsåtgärder avseende dessa nät med utgångspunkt i samrådsmyndigheternas inriktningsdokument rörande Sveriges säkerhet¹⁹. Det förutsätts att tillståndshavare under hela tillståndens giltighetstid iakttar de principer och kriterier som framgår av detta inriktningsdokument.

¹⁹ Samrådsmyndigheternas inriktningsdokument – <https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2022/radio/ny-katalog/begransningsbeslut/bilaga-b2---inriktning-for-samrad-sapo-fm.pdf>, (Dnr 21-10605-87)

3.5.3.2 *Krav på uteslutning av utrustning från vissa leverantörer*

PTS finner, med utgångspunkt i yttrandena från samrådsmyndigheterna, att det även i den nu aktuella tilldelningen av tillstånd att använda radiosändare finns behov av tillståndsvillkor som förbjuder användning av produkter från vissa leverantörer.

De leverantörer som anges i tillståndsvillkoren är sådana som idag skulle kunna vara aktuella för att leverera produkter för användning i centrala funktioner i näten. Med hänsyn till den långa tid tillstånden kommer att vara gällande kan förhållandena naturligtvis komma att ändras.

Som angetts ovan har PTS enligt 11 kap. 7 § tredje stycket 3 LEK rätt att omedelbart ändra tillståndsvillkor om radioanvändningen har orsakat skada för Sveriges säkerhet eller det kan antas att radioanvändningen kommer att orsaka sådan skada. Om Försvarmakten eller Säkerhetspolisen begär det, ska PTS enligt 10 kap. 3 § FEK pröva om det finns skäl att återkalla tillstånd eller ändra tillståndsvillkor.

Enligt samrådsmyndigheternas principer²⁰ ska operatörer också lämna information rörande bl.a. åtgärder som vidtas i kommunikationsnäten, vilka kan påverka sekretess, robusthet, tillgänglighet, insyn eller kontroll.

Villkoret om leverantörer som inte får användas för centrala funktioner i näten kan således komma att justeras under tillståndstiden.

3.5.3.3 *Redundant nationell källa för gemensam tidsreferens*

Synkronisering genom satellitnavigationssystem GNSS (Global Navigation Satellite Systems) innebär ett beroende av funktioner som styrs från utlandet. PTS bedömer att det, för att skydda Sveriges säkerhet, finns behov av en redundant nationell lösning för tidssynkronisering. Tillstånden att använda radiosändare förenas därför med villkor om en redundant nationell lösning för tidssynkronisering.

3.5.3.4 *Centrala funktioners beroende av funktioner och personal i utlandet*

När centrala funktioner är beroende av funktioner eller personal placerade i utlandet kan situationer där förbindelserna mellan Sverige och utlandet bryts medföra att nätets funktionalitet skadas allvarligt. Detta kan medföra fara för Sveriges säkerhet.

Det behövs därför tillståndsvillkor som innebär att centrala funktioners beroenden av funktioner eller personal i utlandet ska avvecklas och ersättas med funktioner eller personal placerade i Sverige, om det är nödvändigt. Ett sådant villkor utesluter inte

²⁰ Samrådsmyndigheternas inriktningsdokument –

<https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2022/radio/ny-katalog/begransningsbeslut/bilaga-b2---inriktning-for-samrad-sapo-fm.pdf>, (Dnr 21-10605-87)

möjlighet till tillfälliga uppkopplingar av näten mot utlandet, när sökande angett att det ingår i deras lösning för redundant drift, förutsatt att sådana uppkopplingar initieras och övervakas från Sverige.

3.5.3.5 *Förhållande till andra tillämpliga bestämmelser*

Avsnitt 3.5.3, där föreslagna villkor rörande Sveriges säkerhet beskrivs, inleds med ett allmänt villkor om krav att vidta de tekniska och organisatoriska åtgärder som krävs för att säkerställa att radioanvändningen enligt tillståndet inte orsakar skada för Sveriges säkerhet. PTS vill i detta sammanhang peka på vikten av att tillståndshavare även omfattas av andra bestämmelser som syftar till att öka säkerheten i verksamheten.

Säkerhetsskyddslagen (2018:585) och övrig säkerhetsskyddslagstiftning innehåller bestämmelser som är tillämpliga på den som bedriver säkerhetskänslig verksamhet. PTS är enligt 8 kap. 1 § säkerhetsskyddsförordningen tillsynsmyndighet enligt säkerhetsskyddslagen inom området elektronisk kommunikation. PTS har även meddelat föreskrifter om säkerhetsskydd, PTSFS 2021:2.

I 8 och 9 kap. LEK finns bestämmelser om säkerhet, behandling av trafikuppgifter samt integritetsskydd. Dessa bestämmelser syftar till att upprätthålla en tillräcklig nivå av säkerhet i nät och tjänster som omfattas av reglerna.

PTS har med stöd av LEK även meddelat föreskrifter och allmänna råd (PTSFS 2022:1) om säkerhet i nät och tjänster (säkerhetsföreskrifterna). I detta sammanhang vill PTS särskilt påminna om att tillståndshavare har en skyldighet att själva bevaka händelser i omvärlden som kan påverka säkerheten i nät och tjänster. Enligt säkerhetsföreskrifterna ska tillhandahållare genomföra riskanalyser, bl.a. inför anskaffning av tillgångar, informationsbehandlingstillgångar eller förbindelser, inför anlitan av uppdragstagare och inför planerade förändringar. Förnyad riskanalys för tillgångar, informationsbehandlingstillgångar och förbindelser ska även göras efter att tidigare okända hot som är relevanta för riskanalysen identifierats.

3.5.4 **Övriga villkor**

3.5.4.1 *Information om samordning mellan tillståndshavare*

Tillståndshavarna i banden får samordna hur de tekniska kraven ska tillämpas. Samordningen innebär, om flera tillståndshavare förekommer i det tillgängliga frekvensutrymmet i 900 MHz-, 2,1 GHz- respektive 2,6 GHz-bandet, att de därigenom kan avvika från vissa tekniska krav i tillståndsvillkoren. Samordningen får inte innebära avvikelser som drabbar tredje part.

4. Auktionsförfarande

4.1 Allmänt

4.1.1 Elektroniskt auktionssystem över internet

Tillståndsprövningen för tilldelningen av tillstånd i 900 MHz-, 2,1 GHz och 2,6 GHz-banden genomförs i en auktion i ett elektroniskt system över internet med ett användargränssnitt på engelska. PTS kommer att genomföra auktionen i samarbete med en extern leverantör. Auktionssystemet som används kommer att kunna testas i den provauktion som PTS anordnar. Hela auktionsförfarandet genomförs i det elektroniska auktionssystemet över internet.

4.1.2 Inloggningsuppgifter och internetuppkoppling

Det elektroniska auktionssystemet tillhandahålls av PTS.

Den kontaktperson som budgivaren uppgett kommer i god tid före auktionen att få tillgång till uppgifter som krävs för att logga in, budgivarmanual på engelska och telefonnummer för supportärenden, vilka hanteras på svenska.

Budgivarna är själva ansvariga för sitt deltagande, t.ex. att deras datorer, internetuppkoppling och övrig utrustning fungerar, att rätt personal deltar och att de egna inloggningsuppgifterna förvaras säkert.

4.1.3 Inför auktionen

PTS kommer att kontakta de sökande som har blivit godkända att delta i auktionen för ytterligare information.

Auktionen är planerad att starta den 19 september 2023. Om starttidpunkten behöver senareläggas kommer PTS att informera om det på myndighetens webbplats <https://www.pts.se/900-2100-2600> samt informera respektive budgivares kontaktperson om ändringen.

PTS planerar att genomföra ett test av auktionssystemet genom en provauktion den 12 september 2023. PTS rekommenderar att alla budgivare deltar i provauktionen för att försäkra sig om att deras utrustning fungerar och att de förstår hur auktionen går till.

Budgivarna kommer innan auktionen genomförs att få tillgång till en tidplan och en plan för när och hur PTS avser att kommunicera om auktionsresultatet på webbplatsen.

4.2 Begreppslista – auktionsförfarande

Nedan följer en beskrivning av begrepp som används i beskrivningen av auktionsformat och regler i kommande avsnitt.

- **Aktivitet** - en budgivares aktivitet i en klockrunda är lika med antalet aktivitetspoäng som ingår i budgivarens klockbud.
- **Aktivitetspoäng** - en (1) aktivitetspoäng motsvarar 10 MHz frekvensutrymme, oavsett FDD eller TDD, se Tabell 1.
- **Budrätt** - en budgivares budrätt, i en klockrunda, är det maximala antalet aktivitetspoäng som sammantaget kan ingå i de block som budgivaren bjuder på i klockrundorna. Budrätten i första klockrundorna följer av spektrumtaket. Därefter ges budgivarens budrätt av budgivarens aktivitet från närmast föregående klockrunda.
- **Förlängning** - en extra tidsperiod, på maximalt 30 minuter, som en budgivare får rätt att använda, under klockrundorna, för att lägga sitt klockbud.
- **Generiskt frekvensutrymme** - frekvensutrymme som inte avser någon specifik placering i ett frekvensband.
- **Kategori** - en indelning av block med likartad karaktäristik.
- **Klockauktion** - den första delen av auktionen, bestående av en eller flera klockrundor och eventuell utträdesbudsruna.
- **Klockbud** - ett bud bestående av de block, från en eller flera kategorier, som en budgivare bjuder på i en klockrunda.
- **Klockpris** - det pris per block, inom en kategori, som auktionsförrättaren sätter i varje klockrunda.
- **Klockrunda** - en omgång, och av PTS bestämd tidsperiod (som potentiellt kan förlängas av en budgivare), i den första delen av auktionen, med möjlighet att lägga ett klockbud.
- **Klockrunda med neddragning av total efterfrågan** - en klockrunda i vilken budgivaren bjuder på block som motsvarar färre antal aktivitetspoäng än vad budgivaren bjöd på i närmast föregående klockrunda.
- **Lägsta bud** - det pris per block på vilket budgivningen startar inom respektive kategori.
- **Placeringsdel / Placeringsruna** - den avslutande delen av auktionen, där respektive budgivares i klockauktionen vunna generiska frekvensutrymme frekvensbestäms.

- **Spektrumtak** – den största mängd frekvensutrymme i ett eller flera frekvensband för radioanvändning som kan förenas med tillstånd för en och samma budgivare.
- **Utträdesbud** – ett enskilt bud, på ett eller flera block i en kategori, som läggs i den avslutande (eventuella) utträdesbudsrundan.
- **Utträdesbudsruna** – en runa som följer efter den sista klockrundan, enbart i det fall att det i den sista klockrundan finns en eller flera kategorier där efterfrågan understiger utbudet.

4.3 Förutsättningar och auktionsformat

Frekvensbanden 900 MHz, 2,1 GHz och 2,6 GHz auktioneras ut samtidigt. Nedan introduceras auktionens olika kategorier och block, följt av regler om spektrumtak och budrätt. Därefter följer en översiktlig beskrivning av det samtidigt auktionsförfarandet som består av en klockauktion och en placeringsdel.

4.3.1 Kategorier, block och aktivitetspoäng

Frekvensbanden delas in i kategorier, som i sin tur består av minst ett (1) block som ska auktioneras ut, enligt Tabell 1.

Under klockauktionen är blocken i 900 MHz-bandet frekvensgeneriska, förutom blocket i kategori A1. Inom var och en av kategorierna B, C1 och C2 är blocken frekvensgeneriska.

Tabell 1 Kategorier och block i auktionen.

Kategori	Frekvens-band	Förtydligande	Block-storlek	Antal block	Aktivitets-poäng per block	Lägsta bud per block
A1	900 MHz FDD	Frekvensbestämt block: 880–885 / 925–930 MHz	2×5 MHz	1	1	150 MSEK
A2	900 MHz FDD	Frekvensgeneriska block	2×5 MHz	4	1	150 MSEK
A3	900 MHz FDD	Frekvensgeneriskt block*	2×10 MHz	1	2	0 SEK
B	2,1 GHz FDD	Frekvensgeneriska block**	2×5 MHz	12	1	35 MSEK
C1	2,6 GHz FDD	Frekvensgeneriska block**	2×5 MHz	14	1	35 MSEK
C2	2,6 GHz TDD	Frekvensgeneriska block**	10 MHz	4	1	35 MSEK

* Blocket i kategori A3 har förenats med villkor om täckning och utbyggnad (se avsnitt 3.2.5). Notera också att blocket har två (2) aktivitetspoäng.

** För budgivare som vinner en frekvensmängd om minst 40 MHz i 2,1 GHz- och/eller 2,6 GHz banden finns villkor om täckning och utbyggnad (se avsnitt 3.3.4).

4.3.2 Spektrumtak

Ett spektrumtak på 2×20 MHz tillämpas vid tilldelningen av 900 MHz-bandet och ett spektrumtak på 120 MHz (oavsett FDD eller TDD) tillämpas vid tilldelningen av 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden. Spektrumtaken innebär att ingen budgivare kan bjuda på mer än den angivna mängden frekvensutrymme.

Spektrumtaken gäller under hela auktionsförfarandet, dvs. även vid en eventuell utträdesbudsruna (enligt avsnitt 4.4.2).

4.3.3 Budrätt

En budgivares initiala budrätt är 16, vilket följer av de två spektrumtaken.

Spektrumtaken innebär att budrätten är begränsad till fyra (4) för 900 MHz-bandet och till 12 för 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden.

4.3.4 Klockauktion med eventuell utträdesbudsruna, samt placeringsdel

Auktionsförfarandet består av en klockauktion och en placeringsdel. I klockauktionen bestäms hur mycket frekvensutrymme varje budgivare erhåller och i placeringsdelen bestäms var i respektive frekvensband erhållen frekvensmängd placeras.²¹ Reglerna som styr budgivningen beskrivs i avsnitt 4.4.2 och i avsnitt 4.4.3.

I klockrundorna bjuder budgivarna på det antal block, inom varje kategori, de önskar erhålla till det aktuella klockpriset. I den första klockrundan är klockpriset, för varje kategori, lika med kategorins lägsta bud. Auktionsförrättaren höjer sedan, i efterföljande klockrundor, klockpriset i de kategorier där efterfrågan är högre än utbudet. I övriga kategorier förblir klockpriset oförändrat. Processen med prisökningar, i succesiva klockrundor, fortgår tills ingen kategori har en efterfrågan som överstiger utbudet. Den sista klockrundan är alltså den klockruna i vilken ingen kategori har en efterfrågan som överstiger utbudet. Klockbudet i den sista klockrundan blir vinnande bud, till de aktuella klockpriserna.

Om det efter den sista klockrundan finns en eller flera kategorier där utbudet överstiger efterfrågan följer en avslutande utträdesbudsruna. Beroende på tidigare gjorda neddragningar av efterfrågan och de prisnivåer vid vilka dessa gjorts får budgivarna, i utträdesbudsrundan, lägga ett eller flera utträdesbud på eventuella kvarvarande block. Varje enskilt utträdesbud kan bara innehålla block från en enda kategori. Inom varje kategori vinner den kombination av utträdesbud som maximerar värdet på de ingående blocken.

²¹ Kategorin A1 innehåller endast ett block. Detta block är frekvensbestämt.

I placeringsdelen av auktionen bestäms var i respektive frekvensband de i klockauktionen erhållna frekvensgeneriska blocken placeras. Detta sker genom samtidiga, av varandra oberoende, placeringsförfaranden i 900 MHz-bandet, i 2,1 GHz-bandet och i 2,6 GHz-bandet. Budgivarna får placeringsalternativ presenterade i auktionssystemet, bjuder på dessa (om de så önskar – att bjuda på placering är frivilligt), och värdemaximerande placeringskombinationer identifieras i respektive frekvensband. De belopp en budgivare sedan ska betala för placering baseras på den värdeförlust budgivaren orsakar andra budgivare. Alla placeringsalternativ, oberoende av om en budgivare är aktiv eller inte i placeringsrundan, innebär att budgivaren erhåller sammanhängande frekvensutrymme för FDD respektive TDD i respektive band (se också skrivningar nedan om 2,6 GHz-bandet specifikt).

Summan av klockpriserna för vinnande klockbud, eventuella vinnande utträdesbud samt eventuella betalningar för placering utgör respektive budgivares totala auktionslikvid.

4.4 Auktionsregler

4.4.1 Allmänt

Utöver informationen i avsnitt 4.4 ska också de ovan angivna begreppsdefinitionerna och förutsättningarna (från avsnitt 4.2 och avsnitt 4.3) ses som en del av reglerna för auktionen.

Vid auktionens start ser budgivarna, i auktionssystemet, information om sin initiala budrätt och de i auktionen ingående kategorierna och blocken.

4.4.2 Klockauktion med eventuell utträdesbudsruna

4.4.2.1 Budrätt och aktivitet

Huvuddelen av auktionen utgörs av en eller flera klockrundor. I den första klockrundan har varje budgivare den initiala budrätten.

I varje efterföljande klockruna har budgivaren en budrätt lika med budgivarens aktivitet i den närmast föregående klockrundan.

4.4.2.2 Förlängningar

Varje budgivare i auktionen har tre (3) förlängningar att utnyttja under klockrundorna. Budgivare kan endast använda en (1) förlängning, på maximalt 30 minuter, per klockruna. En förlängning aktiveras automatiskt om budgivaren har förlängningar kvar och enligt kvarvarande budrätt har möjlighet att bjuda i klockrundan, men ännu

inte gjort så när den ordinarie klockrundan tar slut. En förlängning gäller endast för den eller de budgivare som fått förlängningen. En klockrunda som har förlängts avslutas när den eller de budgivare som använder sig av förlängningen har lagt sitt/sina bud eller när förlängningstiden har gått ut.

4.4.2.3 Bud i klockrundor

I varje klockrunda fastställer PTS, för varje kategori, ett klockpris och varje budgivare lämnar ett klockbud i enlighet med sin budrätt.

I den första klockrundan är klockpriset, i varje kategori, lika med kategorins lägsta bud.

Ett klockbud anger det antal block, i varje kategori, som en budgivare vill köpa till kategorins aktuella klockpris. Budbeloppet beräknas automatiskt genom att, för varje kategori, multiplicera antalet block med det rådande klockpriset, och sedan summera över alla kategorier. Om klockbudet blir ett vinnande bud vinner budgivaren alla de i klockbudet ingående blocken och ska betala hela budbeloppet. Klockbud är endast bindande för den budrunda där budet läggs och kommer inte att beaktas i någon följande budrunda. Om en budgivare inte lägger ett bud före klockrundans slut (inklusive eventuell förlängning för den budgivaren) kommer budgivaren att anses ha lagt ett klockbud för noll (0) block, i varje kategori.

PTS kommer vid slutet av varje klockrunda, för varje kategori, att:

- beräkna den sammanlagda efterfrågan i kategorin som summan av antalet block som anges av alla budgivare i deras klockbud för den aktuella klockrundan, och
- bedöma om det finns ett behov av att höja klockpriset, vilket är fallet om den sammanlagda efterfrågan i kategorin överstiger utbudet.

Om klockpriset behöver höjas, i en eller flera kategorier, kommer PTS att fastställa varje kategoris nya klockpris genom en lämplig höjning till nästa klockrunda (i övriga kategorier förblir klockpriset oförändrat). Sådana höjningar kan vara antingen en procentsats över rådande klockpris eller ett belopp i SEK.²²

Om det inte i någon kategori finns en efterfrågan som är större än utbudet, genomförs ingen ytterligare klockrunda. PTS fastställer då, inom varje kategori, det antal block som respektive budgivare har vunnit genom klockbud och de priser som ska betalas (klockpriserna från sista klockrundan).

²² Den kategori som startar med noll i lägsta bud kan komma att få ett prishöjningsbelopp som är i paritet, per MHz, med prishöjningar på liknande frekvensutrymme, beroende på hur klockrundorna utvecklas.

4.4.2.4 Information till budgivarna, mellan klockrundor och efter sista klockrundan

Om en ny klockrunda ska hållas informerar PTS om start- och sluttiden för klockrundan, de kategorier för vilka klockpriset kommer att höjas samt det nya klockpriset i respektive kategori. Dessutom ges varje budgivare, enskilt, information om

- budgivarens klockbud i den senaste klockrundan
- budgivarens kvarvarande budrätt
- budgivarens antal kvarvarande förlängningar.

Efter den sista klockrundan kommer PTS att, enskilt, informera varje budgivare om

- budgivarens vinnande klockbud och pris för detta klockbud.

PTS kommer också att informera om huruvida en utträdesbudsruna ska hållas, vilket är fallet om någon kategori, efter den sista klockrundan, innehåller dittills osålda block. Endast i detta fall ska informationen i avsnitt 4.4.2.5 tillämpas (i annat fall, se vidare från avsnitt 4.4.2.6).

Om en utträdesbudsruna ska hållas informerar PTS om start- och sluttid för utträdesbudsrundan och om vilka kategorier som innehåller dittills osålda block, samt antal block i respektive kategori. Varje budgivare informeras, därtill, enskilt, om

- de begränsningar som gäller för budgivaren avseende utträdesbud som kan läggas.

4.4.2.5 Eventuell utträdesbudsruna, efter sista klockrundan

Informationen i detta avsnitt (4.4.2.5) tillämpas om och endast om en utträdesbudsruna ska hållas.

Utträdesbud ger budgivarna möjlighet att bjuda på eventuella block (inom en eller flera kategorier) som är osålda efter den sista klockrundan. Utträdesbud är bindande.

Utträdesbud läggs i en enda sammanhållen, slutet, utträdesbudsruna. Inga utträdesbud läggs i klockrundorna.

Utträdesbudsrundan startar vid en efter klockrundorna kommunicerad tidpunkt och budgivarna kommer att ges en på förhand bestämd tidsperiod att inkomma med sina bud, utan förlängningsmöjlighet.

Utträdesbud läggs separat för varje kategori och utvärderas separat för varje kategori.

Prisnivån för utträdesbud och hur många block som kan ingå i ett utträdesbud bestäms av de neddragningar, i total efterfrågan (antalet aktivitetspoäng), som budgivaren har gjort under klockrundorna.

Varje neddragning i en budgivares totala efterfrågan genererar rätten att, i utträdesbudsrundan, lägga utträdesbud i prisintervallet som bestäms av klockpriset i den runda som föregick neddragningen och klockpriset i den runda för vilken neddragningen gjordes. Det är möjligt att lägga utträdesbud som sammanfaller med prisintervallets ändpunkter. Med andra ord, om en budgivares totala efterfrågan dragits ned mellan två på varandra följande klockrundor, n och $n + 1$, med prisnivåerna p_n och p_{n+1} , kan utträdesbud läggas i det slutna prisintervallet $[p_n, p_{n+1}]$.

Det antal aktivitetspoäng med vilket en budgivare dragit ned sin totala efterfrågan i en klockrunda begränsar det maximala antal aktivitetspoäng som kan ingå i budgivarens utträdesbud. Om budgivaren exempelvis, mellan klockrundorna n och $n + 1$, dragit ned sin totala efterfrågan med två block som vardera är värt ett (1) aktivitetspoäng, kan inget enskilt utträdesbud, relaterat till denna neddragning i total efterfrågan, sammantaget innehålla block med mer än två (2) aktivitetspoäng.

En budgivare som i en klockrunda dragit ned sin totala efterfrågan med block motsvarande mer än ett (1) aktivitetspoäng²³, kan, i utträdesbudsrundan, lägga flera utträdesbud relaterade till denna neddragning i total efterfrågan (om sådana block skulle finnas tillgängliga i utträdesbudsrundan, exempelvis 1+1 C1-block). Summan av aktivitetspoäng för de i utträdesbudet ingående blocken får inte överstiga antalet aktivitetspoäng i neddragningen i total efterfrågan. En budgivare som dragit ned sin totala efterfrågan vid mer än ett tillfälle kan, vidare, lägga utträdesbud inom olika prisintervall (om klockpriset höjts mellan de klockrundor för vilka neddragning i total efterfrågan gjorts). Dessa och andra fall illustreras genom exempel i avsnitt 4.5.2.

Utträdesbud kan läggas i alla de i utträdesbudsrundan aktuella kategorierna. Med andra ord, varje budgivare som dragit ned sin totala efterfrågan under klockrundorna kan, beaktandes reglerna i detta avsnitt (4.4.2.5), lägga utträdesbud i alla kategorier som är aktuella i utträdesbudsrundan.

Oaktat ovanstående aspekter gäller att antalet block i ett utträdesbud aldrig får överstiga antalet tillgängliga block i kategorin.

Auktionssystemet presenterar, när utträdesbudsrundan startar, enskilt för varje budgivare, de begränsningar som gäller för vilka utträdesbud som budgivaren kan lägga (information gällande i vilken eller vilka klockrundor budgivaren dragit ned sin

²³ Exempel: en efterfrågeneddragning i C1-kategorin med två block, och oförändrad efterfrågan i övriga kategorier, innebär en neddragning i total efterfrågan med två aktivitetspoäng.

totala efterfrågan och de därav följande begränsningarna på utträdesbud). Auktionssystemet accepterar endast sådana utträdesbud som uppfyller de beskrivna reglerna i detta avsnitt (avsnitt 4.4.2.5).

Värdet på ett utträdesbud är budbeloppet per block gånger antalet block som ingår i utträdesbudet.

För varje kategori gäller att vinnande utträdesbud blir den kombination av utträdesbud som maximerar det sammanlagda värdet och som kan tilldelas, givet antalet tillgängliga block. I utvärderingen av utträdesbud värderas block som potentiellt skulle förbli osålda till noll.²⁴ Lottdragning kommer att ske mellan kombinationer som genererar samma värde. Utvärderingen av utträdesbud exemplifieras vidare i avsnitt 4.5.2.7. Vinnande budgivare betalar beloppen i sina respektive bud.

PTS fastställer på detta sätt det antal block som respektive budgivare har vunnit genom utträdesbud och de priser som ska betalas.

4.4.2.6 Information efter avslutad klockauktion

Efter avslutad klockauktion kommer PTS, utöver enskild information om budgivarens vinnande klockbud och pris för detta klockbud, att enskilt informera varje budgivare om budgivarens vinnande utträdesbud och pris för sådana utträdesbud.

Därtill kommer PTS att informera alla budgivare som vunnit minst ett block i klockauktionen om start- och sluttiden för placeringsdelen (avsnitt 4.4.3).

4.4.3 Placeringsdel

Efter klockauktionen följer placeringsdelen av auktionen som består av en placeringsrunda, som i sin tur utgörs av simultana och av varandra oberoende placeringsförfaranden för 900 MHz-, 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden. I placeringsrundan lägger budgivare bud på en eller flera specifika placeringar i de aktuella frekvensbanden. Att delta i placeringsrundan är frivilligt.

Eventuella osålda block registreras på en fingerad budgivare med beteckningen UNSOLD.

Placeringsalternativen som är tillgängliga för varje budgivare kommer att bestämmas av PTS genom framtagande av samtliga möjliga bandplaner. Bandplanerna beräknas genom att ta fram de olika möjliga placeringsordningarna av de budgivare som vunnit

²⁴ Om det i utträdesbudsrundan exempelvis finns två block i en kategori som har 50 som lägsta bud per block, och där utträdesbudet som lagts är ett bud på prisnivån 90 för ett block, och ett annat bud på prisnivån 110 sammantaget för två block, vinner därmed det senare utträdesbudet.

frekvensutrymme. I varje möjlig bandplan kommer varje budgivare att tilldelas den frekvensmängd som erhållits i klockauktionen. Alla placeringsalternativ, oberoende av om en budgivare är aktiv eller inte i placeringsrundan, innebär för varje budgivare sammanhängande frekvensutrymme för FDD respektive TDD i respektive frekvensband.

Om ett frekvensband bara har en möjlig placering av vinnarens frekvensmängd (en möjlig bandplan) kommer inget placeringsförfarande att hållas för detta frekvensband. En budgivare deltar bara i ett visst frekvensbands placeringsförfarande om budgivaren har fler än ett placeringsalternativ i frekvensbandet.

I samband med starten av placeringsdelen och innan placeringsbud ska läggas, får budgivarna information, enskilt, om sina placeringsalternativ.

Nästföljande tre avsnitt (4.4.3.1 - 4.4.3.3) beskriver bivillkor som påförs de tre frekvensbanden och som påverkar vilka bandplaner och placeringsalternativ som är möjliga.

4.4.3.1 Specifikt om placeringsförfarandet för 900 MHz-bandet (kategorierna A1, A2 och A3)

Den budgivare som vunnit blocket i kategorin A1 kommer automatiskt att bli placerad längst ned i frekvensbandet.

I det fall blocket i kategori A1 är sålt placeras eventuella osålda 900 MHz-block (budgivaren UNSOLD), sammanhängande, längst upp i frekvensbandet. I annat fall placeras osålda block, sammanhängande, längst ner.

4.4.3.2 Specifikt om placeringsförfarandet för 2,1 GHz-bandet (kategori B)

I alla bandplaner kommer eventuella osålda 2,1 GHz-block (budgivaren UNSOLD) placeras, sammanhängande, längst upp eller längst ned i frekvensbandet.

4.4.3.3 Specifikt om placeringsförfarandet för 2,6 GHz-bandet (kategorierna C1 och C2)

Placeringsförfarandet genomförs för hela frekvensbandet, samtidigt för både FDD- och TDD-frekvenser. Budgivare som vunnit både FDD- och TDD-block kan därmed uttrycka preferenser för hur dessa frekvenser ska ligga i förhållande till varandra.

I alla bandplaner kommer eventuella osålda 2,6 GHz FDD-block (budgivaren UNSOLD) att placeras sammanhängande. I alla bandplaner kommer eventuella osålda 2,6 GHz TDD-block (budgivaren UNSOLD) att placeras sammanhängande. Inga andra

begränsningar finns gällande var i respektive del av frekvensbandet eventuella osålda block placeras.

4.4.3.4 Budgivning, för varje frekvensbands placeringsförfarande

Placeringsförfarandet genomförs i en enda sluten budrunda där budgivarna kan lägga bud för alla sina möjliga placeringsalternativ genom att ange ett budbelopp för varje alternativ. Sådana bud uttrycker det maximala belopp budgivaren skulle vara beredd att betala för att vinna respektive placering. Bud i placeringsdelen är bindande.

Budbeloppen får inte vara lägre än noll (0) SEK och måste vara uttryckt i hela SEK, men får i övrigt väljas fritt.

Budbelopp för alla placeringsalternativ för vilka en budgivare inte anger ett budbelopp anses vara noll (0) SEK. Om en budgivare misslyckas med att lägga bud före budrundans slut kommer budbeloppen för alla dess placeringsalternativ anses vara noll (0) SEK. Det finns ingen möjlighet till förlängning i placeringsrundan.

4.4.3.5 Värdemaximerande bandplan, för varje frekvensbands placeringsförfarande

Efter avslutad budgivning kommer PTS, för varje frekvensband, att välja den värdemaximerande bandplanen, där värdet på respektive möjlig bandplan beräknas som summan av bud som ges av budgivare för de placeringsalternativ de tilldelas. Om det finns mer än en värdemaximerande bandplan, kommer en av dessa att väljas slumpmässigt. Detta blir den vinnande bandplanen för det aktuella frekvensbandet.

Eventuellt osålt frekvensutrymme (budgivaren UNSOLD) ges värdet noll för beräkningarna i detta och nästkommande avsnitt (4.4.3.6).

Budgivare kommer att tilldelas den placering som motsvarar den vinnande bandplanen och ska betala ett pris som fastställs enligt nedan.

4.4.3.6 Fastställande av pris, för varje frekvensbands placeringsförfarande

Nedanstående information kompletteras med en matematisk beskrivning i bilaga E.

De priser som budgivarna betalar för placeringarna de tilldelas i respektive frekvensband baseras på alternativkostnad.

För varje möjlig delmängd budgivare, inklusive för en enskild budgivare, beräknas alternativkostnaden som följer:

- identifiera det placeringsalternativ som skulle generera högst värde om buden från den aktuella delmängden budgivare skulle vara noll (0) SEK, och

- subtrahera från detta värde den vinnande bandplanens bud, exklusive buden från den aktuella delmängden budgivare.²⁵

Eventuellt osålt frekvensutrymme ges värdet noll för beräkningarna i denna del.

Det pris budgivaren behöver betala för placeringen i respektive frekvensband måste uppfylla följande villkor:

- summan av likvider att betala, för varje möjlig delmängd budgivare, kan inte överstiga summan av dessa budgivares vinnande bud.
- summan av likvider att betala, för varje möjlig delmängd budgivare, måste minst uppgå till dessa budgivares (delmängdens) alternativkostnad.
- summan av likvider att betala måste vara det lägsta belopp som uppfyller ovanstående två villkor.
- den summa som fås fram genom att, för varje enskild budgivare, kvadrera följande uttryck:

budgivarens likvid minus alternativkostnad,

och sedan summera dessa kvadrerade belopp, ska vara så liten som möjligt, under förutsättning att likviderna uppfyller villkoren ovan.

Dessa villkor ger en unik lösning för priserna i respektive frekvensband.

4.4.3.7 Information efter avslutad placeringsdel

Efter avslutad placeringsdel kommer PTS att enskilt informera varje budgivare om

- budgivarens erhållna frekvensutrymme och dess pris

4.5 Auktionsexempel

Exemplen ska ses som fiktiva när det gäller exempelvis enskilda budgivares budbeteende, budnivåer och antal budgivare.

4.5.1 Exempel klockrundor

Varje exempel ska ses som fristående, om inget annat anges i texten.

4.5.1.1 Exempel 1 - Klockrunda med höjning av klockpris

Efter en viss klockrunda gäller att, i kategorierna A1, A3 och C2, är efterfrågan lika med utbudet. Dessa kategoriers klockpris höjs därför inte till nästa klockrunda. I

²⁵ Alternativkostnaden kan tolkas som den värdeförlust buden från en (delmängd) budgivare åsamkar en annan (delmängd) budgivare.

kategori B understiger efterfrågan utbudet och inte heller i denna kategori höjs klockpriset till nästa klockrunda. I kategorierna A2 och C1 överstiger efterfrågan utbudet. Klockpriset i dessa kategorier höjs till nästa klockrunda.

Efter den aktuella klockrundan informeras budgivarna om att, i nästa klockrunda, lämnas klockpriserna för kategorierna A1, A3, B och C2 oförändrade medan klockpriserna höjs i kategorierna A2 och C1. Den nya klockrundans samtliga klockpriser anges.

4.5.1.2 Exempel 2 - Sista klockrunda, utan efterföljande utträdesbudsruna

Efter en viss klockrunda gäller att i samtliga kategorier är efterfrågan lika med utbudet. Klockrundorna och klockauktionen avslutas därför och placeringsdelen följer.

4.5.1.3 Exempel 3 - Sista klockrunda, med efterföljande utträdesbudsruna

Efter en viss klockrunda gäller att i kategorierna A1, A2, A3, C1 och C2 är efterfrågan lika med utbudet. I kategori B understiger efterfrågan utbudet med ett (1) block. Inga fler klockrundor genomförs och en utträdesbudsruna (med ett block i kategori B) följer.

4.5.2 Exempel utträdesbudsruna

Exempel 1 och 2 (avsnitt 4.5.2.1–4.5.2.2) läses med fördel tillsammans och illustrerar neddragningar av en budgivares totala efterfrågan och rätt att lägga utträdesbud i en eventuell utträdesbudsruna.

Exempel 3–6 (avsnitt 4.5.2.3–4.5.2.6) läses med fördel tillsammans och beskriver vilka utträdesbud som kan läggas i utträdesbudsrundorna, i fyra fiktiva exempel.

Exempel 7 (avsnitt 4.5.2.7) illustrerar hur vinnande utträdesbud bestäms.

4.5.2.1 Exempel 1 - Efterfrågeneddragning och utträdesbud

En budgivare lägger klockbud enligt Tabell 2 i klockrundorna n till $n + 5$:

Tabell 2 En budgivares klockbud i exempel 1

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz		Antal aktivitetspoäng	Neddragning i total efterfrågan
	A1	A2	A3		FDD	TDD		
Kategori	A1	A2	A3	B	C1	C2		
<i>Runda n</i>	1	3	0	12	0	0	16	
<i>Runda n+1</i>	0	4	0	0	8	4	16	0
<i>Runda n+2</i>	1	3	0	4	4	4	16	0
<i>Runda n+3</i>	1	2	0	4	4	4	15	1
<i>Runda n+4</i>	1	2	0	2	4	4	13	2
<i>Runda n+5</i>	1	2	0	0	4	4	11	2

Klockpriset, i respektive kategori, förändras enligt Tabell 3:

Tabell 3 Klockpriser i exempel 1

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz	
	A1	A2	A3		FDD	TDD
Kategori				B	C1	C2
<i>Runda n</i>	300	300	300	150	150	150
<i>Runda n+1</i>	330	330	360	165	150	150
<i>Runda n+2</i>	360	360	420	165	165	165
<i>Runda n+3</i>	380	380	460	180	180	180
<i>Runda n+4</i>	400	400	500	195	195	195
<i>Runda n+5</i>	400	420	500	195	210	195

Efter klockbudet i klockrunda n , flyttar budgivaren, i klockrunda $n + 1$, en del av sin efterfrågan, från kategori A1 till kategori A2 och från kategori B till kategorierna C1 och C2. Budgivaren drar inte ned sin totala efterfrågan och ingen rätt att lägga ett utträdesbud, i en eventuell utträdesbudsruna²⁶, genereras.

I klockrunda $n + 2$ flyttar budgivaren en del av sin efterfrågan, från kategori A2 till kategori A1 och från kategori C1 till kategori B. Budgivaren drar inte ned sin totala efterfrågan och någon rätt att lägga ett utträdesbud, i en eventuell utträdesbudsruna, genereras inte heller i detta fall.

I klockrunda $n + 3$ drar budgivaren ned sin totala efterfrågan med ett (1) aktivitetspoäng. I en eventuell utträdesbudsruna kommer budgivaren, relaterat till denna neddragning, i en (1) kategori där det finns ett utbud av block, att kunna lägga ett (1) utträdesbud motsvarande ett (1) aktivitetspoäng, i det slutna prisintervallet som ges av kategorins klockpriser i klockrundorna $n + 2$ och $n + 3$ (exv. prisintervallet [360,380] för ett block i kategori A2).

I klockrunda $n + 4$ drar budgivaren ned sin totala efterfrågan med två (2) aktivitetspoäng. I en eventuell utträdesbudsruna kommer budgivaren, relaterat till denna neddragning, i upp till två (2) kategorier där det finns ett utbud av block, att kunna lägga utträdesbud som sammantaget motsvarar maximalt två (2) aktivitetspoäng, i det slutna prisintervallet som ges av kategorins klockpriser i klockrundorna $n + 3$ och $n + 4$ (exv. prisintervallet [180,195] för block i kategori B).

I klockrunda $n + 5$ drar budgivaren ned sin totala efterfrågan med två (2) aktivitetspoäng. I en eventuell utträdesbudsruna kommer budgivaren, relaterat till denna neddragning, i upp till två (2) kategorier där det finns ett utbud av block, att kunna lägga utträdesbud som sammantaget motsvarar maximalt två (2) aktivitetspoäng, i det slutna prisintervallet som ges av kategorins klockpriser i

²⁶ Eftersom klockrundorna i exemplet pågår åtminstone till klockrunda $n + 5$, skulle en eventuell utträdesbudsruna komma som tidigast efter klockrunda $n + 5$.

klockrundorna $n + 4$ och $n + 5$ (exv. till priset 195 - prisintervallet [195,195] - för block i kategori B).

Antag att blocket i A3-kategorin (som har två (2) aktivitetspoäng) skulle ingå i den eventuella utträdesbudsrunderna. Då skulle budgivaren kunna lägga utträdesbud på detta block i prisintervallen som motsvarar de två senare neddragningarna i total efterfrågan, men inte i prisintervallet som ges av A3-kategorins klockpriser i klockrundorna $n + 2$ och $n + 3$, eftersom neddragningen i total efterfrågan i detta fall var endast ett (1) aktivitetspoäng.

4.5.2.2 Exempel 2 - Efterfrågeneddragning och utträdesbud

En budgivare lägger klockbud enligt Tabell 4 i klockrundorna n till $n + 5$:

Tabell 4 En budgivares klockbud i exempel 2

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz		Antal aktivitetspoäng	Neddragning i total efterfrågan
	A1	A2	A3		FDD	TDD		
Kategori				B	C1	C2		
<i>Runda n</i>	0	0	0	0	12	0	12	
<i>Runda n+1</i>	0	0	0	0	12	0	12	0
<i>Runda n+2</i>	0	0	0	0	12	0	12	0
<i>Runda n+3</i>	0	0	0	0	11	0	11	1
<i>Runda n+4</i>	0	0	0	0	9	0	9	2
<i>Runda n+5</i>	0	0	0	0	7	0	7	2

Antag samma klockpriser som i exempel 1.

Rätten att lägga utträdesbud, i en eventuell utträdesbudsrunderna, är samma som för budgivaren i exempel 1. Utträdesbudsmöjligheterna bestäms av de klockrundor i vilka budgivarens totala efterfrågan dragits ned och antalet aktivitetspoäng som associeras med dessa neddragningar.

4.5.2.3 Exempel 3 - Möjliga utträdesbud

Punktlistorna med utträdesbudsmöjligheter i exempel 3–6 nedan ska läsas som att endast en av utträdesbudsmöjligheterna kan användas, då dessa är ömsesidigt uteslutande. Klockpriserna i kategori C1 är samma i exempel 3–6 nedan.

En budgivare lägger klockbud enligt Tabell 5 i klockrundorna m till $m + 5$:

Tabell 5 En budgivares klockbud i exempel 3

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz		Antal aktivitetspoäng	Neddragning i total efterfrågan
	A1	A2	A3		FDD	TDD		
Kategori				B	C1	C2		
<i>Runda m</i>	0	0	1	6	0	0	8	
<i>Runda m+1</i>	0	0	1	6	0	0	8	0
<i>Runda m+2</i>	0	0	1	5	0	0	7	1
<i>Runda m+3</i>	0	0	1	5	0	0	7	0
<i>Runda m+4</i>	0	0	1	3	0	0	5	2
<i>Runda m+5</i>	0	0	1	3	0	0	5	0

Antag att klockrunda $m + 5$ är den sista klockrundan. Antag vidare att kategorin C1 innehåller ett (1) osålt block och att klockpriserna i kategorin C1 utvecklats enligt Tabell 6.

Tabell 6 Klockpriser i exempel 3

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz	
	A1	A2	A3		FDD	TDD
Kategori				B	C1	C2
<i>Runda m</i>					172	
<i>Runda m+1</i>					180	
<i>Runda m+2</i>					180	
<i>Runda m+3</i>					190	
<i>Runda m+4</i>					200	
<i>Runda m+5</i>					200	

Budgivaren har två gånger dragit ned sin totala efterfrågan, med ett (1) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 1$ och $m + 2$ och med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 3$ och $m + 4$. Budgivaren kan dock inte lägga utträdesbud på två (2) C1-block, eftersom endast ett block finns tillgängligt. Utträdesbudsmöjligheterna blir som följer:

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]) och ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]

Det tredje alternativet tas med för att återge den kompletta listan av möjligheter. Med ett (1) osålt block skulle dock alltid det högre budet vinna över det lägre. Denna typ av teoretiskt möjliga handlingsalternativ, men där ett eller flera i handlingsalternativet ingående utträdesbud aldrig kan bli vinnande utträdesbud, tas ej med i exemplen som följer.

4.5.2.4 Exempel 4 - Möjliga utträdesbud

Alla förutsättningar är som i exempel 3 (avsnitt 4.5.2.3), förutom att kategorin C1 nu innehåller två osålda block efter sista klockrundan. Relaterat till neddragningarna av total efterfrågan, med ett (1) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 1$ och $m + 2$

och med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 3$ och $m + 4$, kan budgivaren lägga något av följande:

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200], och ytterligare ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på två C1-block, i prisintervallet [$2 \times 190, 2 \times 200$]²⁷
- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]) och ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]), och ett utträdesbud, på två C1-block, i prisintervallet [$2 \times 190, 2 \times 200$]

Om budgivaren endast har intresse av ett (1) C1-block i utträdesbudsrundan är bara de två första utträdesbudsmöjligheterna relevanta.

4.5.2.5 Exempel 5 - Möjliga utträdesbud

En budgivare lägger klockbud enligt Tabell 7 i klockrundorna m till $m + 5$:

Tabell 7 En budgivares klockbud i exempel 5

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz		Antal aktivitetspoäng	Neddragning i total efterfrågan
	A1	A2	A3		FDD	TDD		
Kategori				B	C1	C2		
<i>Runda m</i>	0	0	1	6	0	0	8	
<i>Runda m+1</i>	0	2	0	6	0	0	8	0
<i>Runda m+2</i>	0	0	1	4	0	0	6	2
<i>Runda m+3</i>	1	1	0	4	0	0	6	0
<i>Runda m+4</i>	0	0	1	2	0	0	4	2
<i>Runda m+5</i>	0	0	1	2	0	0	4	0

Antag att klockrunda $m + 5$ är den sista klockrundan. Antag att kategorin C1 innehåller två osålda block och att klockpriserna i kategorin C1 utvecklats som i exempel 3–4 (avsnitt 4.5.2.3–4.5.2.4).

Budgivaren har två gånger dragit ned sin totala efterfrågan, med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 1$ och $m + 2$ och med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 3$ och $m + 4$. Relaterat till dessa neddragningar kan budgivaren lägga något av följande:

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180])

²⁷ Dvs. priset per block är samma för de två blocken och ligger i intervallet [190,200]. Liknande formuleringar följer i exempel 4–5.

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]), och ytterligare ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180
- ett utträdesbud, på två C1-block, till priset 360 (intervallet [2 × 180,2 × 180])

- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200], och ytterligare ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på två C1-block, i prisintervallet [2 × 190,2 × 200]

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]) och ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på två C1-block, till priset 360 (intervallet [2 × 180,2 × 180]), och ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]), och ett utträdesbud, på två C1-block, i prisintervallet [2 × 190,2 × 200]

4.5.2.6 Exempel 6 – Möjliga utträdesbud

Om det i exemplen 3–5 (avsnitt 4.5.2.3–4.5.2.5) skulle ha funnits osålda block i en annan kategori, istället för i kategori C1, med vardera ett (1) aktivitetspoäng, skulle samma utträdesbudsregler och möjligheter gälla (men med den andra kategorins prisintervaller).

Nedan exemplifieras istället en situation där det finns osålda block i två olika kategorier.

En budgivare har vid två tillfällen dragit ned sin totala efterfrågan med två (2) aktivitetspoäng, enligt nedan (antag samma klockbud som i exempel 5, avsnitt 4.5.2.5). Antag vidare samma klockpriser som i exempel 3–5 (avsnitt 4.5.2.3–4.5.2.5) i kategori C1 och dessutom samma klockpriser i kategori C2. Antag att $m + 5$ är sista klockrundan. Antag dessutom att det efter sista klockrundan finns ett osålt block i kategori C1 och ett osålt block i kategori C2.

Klockbud (Tabell 8) och för exemplet relevanta klockpriser (Tabell 9) ser ut som följer:

Tabell 8 En budgivares klockbud i exempel 6

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz		Antal aktivitetspoäng	Neddragning i total efterfrågan
	A1	A2	A3		FDD	TDD		
Kategori				B	C1	C2		
Runda m	0	0	1	6	0	0	8	
Runda $m+1$	0	2	0	6	0	0	8	0
Runda $m+2$	0	0	1	4	0	0	6	2
Runda $m+3$	1	1	0	4	0	0	6	0
Runda $m+4$	0	0	1	2	0	0	4	2
Runda $m+5$	0	0	1	2	0	0	4	0

Tabell 9 Klockpriser i exempel 6

Frekvensband	900 MHz			2,1 GHz	2,6 GHz	
	A1	A2	A3		FDD	TDD
Kategori				B	C1	C2
<i>Runda m</i>					172	172
<i>Runda m+1</i>					180	180
<i>Runda m+2</i>					180	180
<i>Runda m+3</i>					190	190
<i>Runda m+4</i>					200	200
<i>Runda m+5</i>					200	200

Budgivaren har två gånger dragit ned sin totala efterfrågan, med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 1$ och $m + 2$ och med två (2) aktivitetspoäng mellan klockrundorna $m + 3$ och $m + 4$. Relaterat till dessa neddragningar kan budgivaren lägga något av följande:

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200]

- ett utträdesbud, på ett C2-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C2-block, i prisintervallet [190,200]

- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]) och ett utträdesbud, på ett C2-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200] och ett utträdesbud, på ett C2-block, till priset 180 (intervallet [180,180])
- ett utträdesbud, på ett C1-block, till priset 180 (intervallet [180,180]) och ett utträdesbud, på ett C2-block, i prisintervallet [190,200]
- ett utträdesbud, på ett C1-block, i prisintervallet [190,200] och ett utträdesbud, på ett C2-block, i prisintervallet [190,200]

4.5.2.7 Exempel 7 - Vinnande utträdesbud

I utträdesbudsrundan finns två block av kategori B. Budgivarna 1, 2 och 3 har alla tidigare dragit ned sin totala efterfrågan och har möjlighet att bjuda på de tillgängliga blocken. Budgivarna har lagt utträdesbud enligt Tabell 10:

Tabell 10 Lagda utträdesbud i exempel 7

Budgivare	Antal B-block i utträdesbudet	Budnivå per block	Bud
Budgivare 1	1	211	211
Budgivare 1	1	210	210
Budgivare 2	1	215	215
Budgivare 2	1	200	200
Budgivare 3	1	208	208
Budgivare 3	2	212	424

Eftersom det finns två block att fördela kan auktionsförrättaren acceptera två utträdesbud på ett (1) block vardera eller ett utträdesbud på två (2) block.

Det högsta sammanlagda budvärdet ges i detta fall av summan 211+215, dvs. av ett utträdesbud på ett (1) block från budgivare 1 och ett utträdesbud på ett (1) block från budgivare 2. Budgivare 1 tilldelas ett B-block till priset 211 och budgivare 2 tilldelas ett B-block till priset 215.

4.5.3 Exempel placeringsdel

Exemplen nedan är oberoende av varandra. För enkelhetens skull illustreras bara en av de två parade delarna i frekvensutrymmet för FDD.

4.5.3.1 Exempel 1 - Placeringsdel

Allt frekvensutrymme i 900 MHz-bandet har sålts, till två budgivare. Inget placeringsförfarande hålls för frekvensbandet, eftersom den budgivare som erhållit blocket i kategori A1 erhåller övriga av budgivaren vunna 900 MHz-block i direkt anslutning till blocket i kategori A1.

4.5.3.2 Exempel 2 - Placeringsdel

Allt frekvensutrymme i 900 MHz-bandet har sålts, till tre budgivare, enligt följande:

- Budgivare 1 (2×10 MHz): Två block i kategori A2
- Budgivare 2 (2×10 MHz): Blocket i kategori A3
- Budgivare 3 (2×15 MHz): Blocket i kategori A1 + två block i kategori A2

Budgivare 3 kommer, i alla bandplaner, tilldelas de nedersta 2×15 MHz i 900 MHz-bandet. Budgivare 3 deltar inte i placeringsförfarandet för frekvensbandet och betalar inte något för placering i 900 MHz-bandet.

Budgivare 1 (grön) och budgivare 2 (blå) kan lägga bud på placering som följer av de två bandplanerna i Figur 7:

Figur 7 Två möjliga bandplaner för placering i exempel 2

Bandplan 1						
Budgivare 3			Budgivare 1		Budgivare 2	
5 MHz (A1)	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

Bandplan 2						
Budgivare 3			Budgivare 2		Budgivare 1	
5 MHz (A1)	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz

I listan nedan ges fem exempel på placeringsbud och betalning:

- Budgivare 1 och 2 bjuder båda noll på placering som följer av respektive bandplan. Vinnande bandplan kommer då att lottas. Ingen budgivare betalar för placering.
- Budgivare 1 bjuder 100 för placering som följer av bandplan 1, övriga bud är noll. Bandplan 1 genererar då högst värde och ger den slutliga placeringen. Enligt avsnitt 4.4.3.6 är den värdeförlust som budgivare 1 åsamkar andra budgivare lika med vinnande bud för placering, om 1 inte skulle ha varit med, vilket skulle vara noll, minus bud från budgivare 2 i vinnande bandplan, vilket är noll. Skillnaden mellan de två är noll och betalningen för budgivare 1 blir därför noll. Värdeförlusten budgivare 2 åsamkar andra budgivare blir vinnande bud för placering, om 2 inte skulle ha varit med, vilket skulle vara 100, minus bud från budgivare 1 i vinnande bandplan, vilket också är 100. Skillnaden mellan de två är noll och betalningen för budgivare 2 blir noll. Ingen konkurrens finns om placering, alternativkostnaderna är noll, och budgivare 1 och 2 betalar därför inget för placering.
- Budgivare 1 och 2 bjuder båda 100 för placering som följer av bandplan 1, övriga bud är noll. Bandplan 1 genererar då högst värde och ger den slutliga placeringen. Ingen konkurrens finns om placering, alternativkostnaderna är noll, och resultatet blir samma som i förgående punkt, dvs inga betalningar för placering.
- Budgivare 1 bjuder 100 för placering som följer av bandplan 1 och budgivare 2 bjuder 100 för placering som följer av bandplan 2. Övriga bud är noll. Lottning sker och bandplan 1 vinner och ger därmed den slutliga placeringen. Den värdeförlust som åsamkas andra budgivare av budgivare 1 blir 100 (vinnande bud från 2 om 1 inte varit med (100) minus bud från 2 i vinnande bandplan (0)). Den värdeförlust som åsamkas andra budgivare av budgivare 2 blir 0 (vinnande bud från 1 om 2 inte varit med (100) minus bud från 1 i vinnande bandplan (100)). Budgivare 1 ska alltså betala 100 för placering och budgivare 2 noll.
- Budgivare 1 bjuder 200 för placering som följer av bandplan 1 och budgivare 2 bjuder 100 för placering som följer av bandplan 2. Övriga bud är noll. Bandplan 1 genererar då högst värde och ger den slutliga placeringen. Den värdeförlust som åsamkas andra budgivare av budgivare 1 blir 100 (vinnande bud från 2 om 1 inte varit med (100) minus bud från 2 i vinnande bandplan (0)). Den värdeförlust som åsamkas andra budgivare av budgivare 2 blir 0

(vinnande bud från 1 om 2 inte varit med (200) minus bud från 1 i vinnande bandplan (200)). Budgivare 1 ska alltså betala 100 för placering och budgivare 2 noll.

4.5.3.3 Exempel 3 - Placeringsdel

Allt frekvensutrymme i 2,6 GHz-bandet har sålts, till fyra budgivare, enligt följande:

- Budgivare 1 (2×20 MHz FDD och 40 MHz TDD): Fyra block i kategori C1 och fyra block i kategori C2
- Budgivare 2 (2×20 MHz FDD): Fyra block i kategori C1
- Budgivare 3 (2×20 MHz FDD): Fyra block i kategori C1
- Budgivare 4 (2×10 MHz FDD): Två block i kategori C1

Budgivare 1 har vunnit allt frekvensutrymme för TDD. Figur 8 visar möjliga bandplaner (övre delen av figuren), med budgivare 1 (grön), budgivare 2 (blå), budgivare 3 (orange) och budgivare 4 (gul), och möjliga placeringsalternativ (den information som presenteras för budgivarna, nedre delen av figuren).

Budgivare 1 och budgivare 4 antas båda ha en preferens för placering längst upp i frekvensutrymmet för FDD i 2,6 GHz-bandet. Budgivare 1 bjuder 100 för placering längst upp i bandet (budgivare 1:s placeringsalternativ 6, vilket motsvarar bandplanerna 19–24). Budgivare 4 bjuder 120 för placering längst upp i bandet (budgivare 4:s placeringsalternativ 4, vilket motsvarar bandplanerna 1, 3, 7, 9, 13, 15). Alla andra bud är noll.

Det högsta värdet för en bandplan är 120, och lottning ger att bandplan 7 blir de slutliga placeringarna. Budgivare 2 och 3 ska inte betala för placering.²⁸ Den vinnande bandplanen, om budgivare 1 inte varit med, skulle haft värdet 120, vilket är detsamma som summan av bud från budgivarna 2–4 i den vinnande bandplanen. Budgivare 1 ska därför betala noll. Om budgivare 4 inte skulle ha varit med skulle den vinnande bandplanen ha haft värdet 100, medan summan av bud från budgivare 1–3 i den vinnande bandplanen är 0. Budgivare 4 ska därför betala 100 för sin placering.

²⁸ Med nollbud från budgivare 2 och 3 förenklas utvärderingen av alternativkostnad (avsnitt 4.4.3.6). Exempelvis är den värdeförlust som delmängden budgivare 4 och 2 åsamkar budgivare 1 och 3 samma som den värdeförlust budgivare 4 åsamkar budgivare 3, 2 och 1.

5. Betalning av auktionslikviden

5.1 Betalning av auktionslikviden

Av avsnitt 5.2 i Allmän inbjudan del 1 framgår förutsättningarna för betalning av auktionslikviden. I tillägg till vad som anges däri gäller att vinnande budgivare ska betala 50% av auktionslikviden i samband med att PTS har genomfört auktionen och fattat beslut om tilldelning av tillstånd. Återstående 50% av auktionslikviden ska betalas under slutet av år 2025, innan tillståndet ska börja användas.

PTS kommer att skicka fakturor på respektive del av auktionslikviden vid dessa tidpunkter. Budgivare ska betala inom 30 dagar från faktureringsdatum. Vid utebliven betalning återgår tillståndet till PTS.

Vid överlåtelse eller uthyrning av tillståndet eller en del av tillstånd innan hela auktionslikviden är betald, ska överlåtaren betala återstående delen innan uthyrning eller överlåtelsen är tänkt att äga rum. Överlåtelse och uthyrning kräver medgivande av Post- och telestyrelsen enligt 3 kap. 25 och 28 §§ LEK.

Vid tilldelningen efter auktionen kommer tillstånd att förenas med villkor för betalning av auktionslikviden enligt ovan.

6. Bilagor

Bilaga A	Tillståndsvillkor 900 MHz-bandet
Bilaga A1	100x100 m-rutor innehållande täckningsbrister (Geodata, komprimerad gpkg-fil)
Bilaga A2	Tillsynsplan avseende villkor om täckning och utbyggnad i 900 MHz-bandet
Bilaga B	Tillståndsvillkor 2,1 GHz-bandet
Bilaga B1	Utpekade spår utefter de berörda järnvägssträckorna (Geodata, komprimerad gpkg-fil)
Bilaga B2	Tillsynsplan avseende villkor om täckning- och utbyggnad i 2,1 GHz- och 2,6 GHz-banden
Bilaga C	Tillståndsvillkor 2,6 GHz-bandet
Bilaga D	Bekräftelse av ansökan
Bilaga E	Fastställande av priser i placeringsdelen (matematisk beskrivning)