

Bilaga B – Tillståndsvillkor för 2300–2380 MHz

Användningsområde och tekniska villkor

1. Tillståndet är nationellt.
2. Tillståndet ska användas för markbundna system som kan tillhandahålla trådlösa bredbandstjänster.
3. Tekniken Time Division Duplex (TDD) ska användas som duplexmetod för sändning i ned- respektive upplänksriktning. Basstationer ska sända i nedlänksriktning och terminaler i upplänksriktning. Repeatrar¹ ska följa villkoren för basstationer respektive terminaler enligt nedanstående villkor.
4. Inom tillståndshavarens eget frekvensutrymme får utstrålad medeleffekt från basstationer inte överstiga
 - 68 dBm/5 MHz e.i.r.p.², utan AAS³
 - 47 dBm/5 MHz TRP⁴, med AAS
5. För synkroniserade basstationer utan AAS ska Block Edge Mask (BEM) enligt Tabell 1 uppfyllas.

| Frekvensutrymmet 2300–2380 MHz | | Maximal utstrålad medeleffekt uttryckt som e.i.r.p. per antenn (dBm/5 MHz) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Övergångsområde | 0 till 5 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme | Min(Pmax-40, 21) |
| | 5 till 10 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme | Min(Pmax-43, 15) |
| Basvärde | >10 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme, men inom frekvensbandet 2300–2380 MHz | Min(Pmax-43, 13) |

Tabell 1 BEM för basstationer utan AAS med synkroniserad användning inom frekvensbandet 2,3 GHz. Pmax är maximal medeleffekt i dBm uttryckt som e.i.r.p. per bärvåg och antenn.

¹ Repeatrar sänder både i nedlänksriktning och upplänksriktning

² e.i.r.p., Equivalent Isotropically Radiated Power (ekvivalent isotropiskt utstrålad effekt)

³ AAS, Active Antenna System

⁴ TRP, Total Radiated Power (totalt utstrålad effekt)

6. För synkroniserade basstationer med AAS ska BEM enligt Tabell 2 uppfyllas.

| Frekvensutrymmet 2300–2380 MHz | | Maximal utstrålad medeleffekt uttryckt som TRP per cell (dBm/5 MHz) |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <i>Övergångsområde</i> | 0 till 5 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme | $\text{Min}(P_{\text{max}}' - 40, 16)$ |
| | 5 till 10 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme | $\text{Min}(P_{\text{max}}' - 43, 12)$ |
| <i>Basvärde</i> | >10 MHz utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme, men inom frekvensbandet 2300–2380 MHz | $\text{Min}(P_{\text{max}}' - 43, 1)$ |

Tabell 2 BEM för basstationer med AAS med synkroniserad användning inom frekvensbandet 2,3 GHz. För basstationer med flera sektorer gäller maximalt utstrålad effekt per sektor. P_{max}' är maximal medeleffekt i dBm uttryckt som TRP per bärvåg i en given cell.

7. För osynkroniserade basstationer ska *begränsat basvärde* uppfyllas:
- Maximal utstrålad medeleffekt utan AAS: -36 dBm/5 MHz e.i.r.p. per cell.
 - Maximal utstrålad medeleffekt med AAS: -45 dBm/5 MHz TRP per cell
- Det *begränsade basvärdet* gäller direkt utanför tillståndshavarens eget frekvensutrymme utan *övergångsområde*. För basstationer med flera sektorer gäller villkoren per sektor.
8. För basstationer som använder frekvensutrymmet 2300–2310 MHz ska maximal utstrålad medeleffekt enligt *övergångsområde* i Tabell 1 respektive Tabell 2 tillämpas inom 2290–2300 MHz.
9. För basstationer som använder frekvensutrymmet 2310–2380 MHz ska maximal utstrålad medeleffekt enligt *basvärde* i Tabell 1 respektive Tabell 2 tillämpas inom 2290–2300 MHz.
10. För basstationer som använder frekvensutrymmet 2370–2380 MHz ska maximal utstrålad medeleffekt enligt *övergångsområde* och *basvärde* i Tabell 1 respektive Tabell 2 tillämpas inom 2380–2403 MHz.
11. För basstationer som använder frekvensutrymmet 2300–2370 MHz ska maximal utstrålad medeleffekt enligt *basvärde* i Tabell 1 respektive Tabell 2 tillämpas inom 2380–2403 MHz.
12. Direkt över 2403 MHz ska *kompletterande basvärde* uppfyllas:
- Maximal utstrålad medeleffekt utan AAS: $\text{Min}(P_{\text{max}} - 41, 1)$ dBm/5 MHz e.i.r.p. per antenn
 - Maximal utstrålad medeleffekt med AAS: $\text{Min}(P_{\text{max}}' - 41, -11)$ dBm/5 MHz TRP per cell. För basstationer med flera sektorer gäller villkoren per sektor.
13. Den utstrålade effekten för terminaler begränsas till 25 dBm TRP. För fasta installerade terminaler tillåts en högre utstrålad effekt upp till 35 dBm e.i.r.p., under förutsättning att villkor om skydd av annan användning samt att koordineringsvillkor är uppfyllda.
14. Tillståndshavaren ansvarar för planeringen av radionätet.

Villkor för skydd av viss annan användning

15. Vid utbyggnad i Norrbottens län får den spektrala effektlödestätheten inom området enligt Figur 1 inte överstiga $-220 \text{ dBW/m}^2/\text{Hz}$ för att skydda verksamheten vid Esrange och Salmijärvi.

Tillståndshavaren ska före utbyggnad i området informera PTS om hur denne planerar att uppfylla detta villkor.



Figur 1 Inom det markerade området som definieras av en rät linje mellan telemetrimottagarna på positionerna enligt figuren⁵ får spektrala effektlödestätheten inte överstiga $-220 \text{ dBW/m}^2/\text{Hz}$

16. VLBI⁶-mätningar i frekvensutrymmet 2200–2290 MHz vid Onsala rymdobservatorium⁷ ska skyddas enligt följande:
- 1) Bidraget till spektrala effektlödestätheten inom frekvensutrymmet 2200–2290 MHz vid observatoriet från varje frekvensutrymme om 10 MHz inom frekvensutrymmet 2300–2380 MHz får inte överstiga $-215 \text{ dBW/m}^2/\text{Hz}$.
 - 2) Inom en radie på 5 km runt observatoriet får inga terminaler använda frekvensutrymmet 2300–2380 MHz.

Tillståndshavaren ska före utbyggnad i området informera PTS om hur denne planerar att uppfylla dessa villkor.

⁵ 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

⁶ VLBI, Very Long Baseline Interferometry

⁷ (57°23' 45,0" N, 11° 55' 34,9" E (WGS84))

Synkronisering

17. Tillståndshavaren får, i förekommande fall, komma överens med andra tillståndshavare i frekvensbandet 2300–2380 MHz om vilka förutsättningar för synkronisering som ska gälla.
18. Om tillståndshavaren inte kan träffa överenskommelse enligt ovanstående gäller följande villkor för synkronisering:
- Om någon tillståndshavare tillkännager att utbyggnad kommer att baseras på LTE i bandet ska samtliga tillståndshavare i bandet tillämpa följande ramstruktur, vilken motsvaras av LTE-TDD *Uplink-downlink configuration #2* (DSUDD) med *Special subframe configuration #7* för S⁸ respektive DDDSUUDDDD för NR (Figur 2).

| Ramstruktur för synkronisering av LTE-LTE och LTE-NR i 2,3 GHz-bandet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|--------|----|----|--------------------------|---|--------|---|---|---|---|--------|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Ramtyp | D S U D D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LTE Symbol # | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| LTE Symbol typ | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | G | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | | | | | | | | | | | | | | |
| Tid | 0-1 ms | | | | | 1-2 ms | | | | | 2-3 ms | | | | | 3-4 ms | | | | | 4-5 ms | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | LTE Special subframe configuration #7(10;2;2) | | | | | | | | | | | | | NR slot format #4(6;4;4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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"). Figuren visar hur det ser ut på symbolnivå för LTE. För en mer detaljerad figur, se Appendix.

- Om ingen tillståndshavare i bandet tillkännager att utbyggnad kommer att baseras på LTE i bandet ska samtliga tillståndshavare i bandet tillämpa följande ramstruktur, vilken motsvaras av DDDSU för NR (Figur 3).

| Ramstruktur för synkronisering av NR-NR i 2,3 GHz-bandet | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|----|----|----------|----|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Slot typ | D D D S U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NR Symbol # | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| NR Symbol typ | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | G | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| Tid | 0-0,5 ms | | | | 0,5-1 ms | | | | 1-1,5 ms | | | | 1,5-2 ms | | | | 2-2,5 ms | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | NR slot format #32 (10;2;2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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"). För en mer detaljerad figur, se Appendix.

- Den inledande ramen i ramstrukturen ska starta vid en gemensam referenstidpunkt så att alla tillståndshavares ramar är anpassade till varandra och näten därmed synkroniserade.
 - Tillståndshavaren ska använda en gemensam tidsreferens med en noggrannhet på $\pm 1,5$ mikrosekunder över hela landet. Källan för tidsreferensen ska vara operatörsneutral.
 - BEM enligt punkterna 5 respektive 6 ovan får användas endast med en ramstruktur motsvarande den som beskrivs under punkt a eller b.
19. Tillståndshavaren får lokalt avvika från det generella kravet på synkronisering enligt punkt 18 om det på annat sätt kan säkerställas att störning mellan tillståndshavares nät inte uppstår.
20. PTS förbehåller sig rätten att se över villkoren gällande synkronisering enligt punkt 18 vart femte år under tillståndsperioden.

⁸ 3GPP TS 36.211 (Special subframe configuration, normal cyclic prefix; SCS 15 kHz)

Delad användning

21. Tillståndshavaren enligt detta tillstånd har prioritet i det tilldelade frekvensutrymmet i förhållande till tillståndshavare som kan tillkomma senare.

Frekvensutrymmet delas med andra under förutsättning att tillståndshavaren enligt detta tillstånd inte utsätts för skadlig störning.

Koordinering

22. Tillståndshavaren ska koordinera⁹ med Försvarsmakten innan utbyggnad i kommunerna Arjeplog, Arvidsjaur, Boden, Gällivare, Jokkmokk och Älvsbyn för att skydda telemetri användningen i Vidsel inom 2,3 GHz-bandet.
23. Tillståndshavaren ska koordinera med Försvarsmakten innan utbyggnad på ön Hemsö i Härnösands kommun i frekvensutrymmet 2300–2320 MHz.
24. Tillståndshavaren ska koordinera med och inhämta samtycke från Försvarsmakten vid samtliga nyinstallationer och vid förändringar av befintliga installationer i följande kommuner: Gotland, Karlskrona, Kungsbacka, Simrishamn, Vellinge och Ystad.
25. Tillståndshavaren ska följa villkor enligt gällande koordineringsavtal mellan Sverige och andra stater.

Upplysningar

Anmälningsplikt

Allmänna kommunikationsnät av sådant slag som vanligen tillhandahålls mot ersättning eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster får endast tillhandahållas efter anmälan till PTS.

Upplysningsplikt

Den som bedriver verksamhet enligt lagen om elektronisk kommunikation är skyldig att på begäran tillhandahålla PTS de upplysningar och handlingar som behövs för kontroll av efterlevnaden av de villkor som uppställts med stöd av lagen.

Villkorsändringar

Tillståndsvillkoren kan komma att ändras med hänsyn till framtida förändringar i radiotekniken eller förändringar i radioanvändningen på grund av internationella överenskommelser som Sverige har anslutit sig till eller bestämmelser antagna med stöd av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt.

Koordinering med Försvarsmakten

Koordinering med Försvarsmakten avseende utbyggnad, inplacering eller förändring av basstationer i vissa kommuner initieras genom att fylla i blankett som återfinns på Försvarsmaktens webbplats.¹⁰ Ifylld blankett sänds till Försvarsmakten enligt anvisningar på blanketten. För frågor kontakta Försvarsmakten genom fysplan@mil.se.

⁹ Anvisningar om hur koordinering initieras finns under ”Upplysningar”

¹⁰ www.Forsvarsmakten.se klicka på Om myndigheten-> Riksintressen -> Remissblanketter ->Remiss för inplacering ->

Befintliga koordineringsavtal

Information om befintliga koordineringsavtal för blocktillstånd finns på PTS webbplats¹¹.

SAMRÅDSVERSION

¹¹ <https://www.pts.se/sv/bransch/radio/koordineringsavtal/>

Appendix till Bilaga B – Ramstrukturer

Ramstrukturer som ska tillämpas för det fall att tillståndshavarna i 2300–2380 MHz inte träffa överenskommelse om annat.

Ramstruktur för synkronisering av LTE–LTE och LTE–NR i 2,3 GHz-bandet

Figuren nedan visar hur det ser ut på symbolnivå för LTE. För NR med 30 kHz separation mellan underbärvågor (SCS¹²) 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”, så att varje LTE-symbol realiseras med två NR-symboler.

| Ramtyp | D | | | | | | | | | | | | | | S | | | | | | | | | | | | | | U | | | | | | | | | | | | | | D | | | | | | | | | | | | | | D | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| LTE Symbol # | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| LTE Symbol typ | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | G | G | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| Tid | 0-1 ms | | | | | | | | | | | | | | 1-2 ms | | | | | | | | | | | | | | 2-3 ms | | | | | | | | | | | | | | 3-4 ms | | | | | | | | | | | | | | 4-5 ms | | | | | | | | | | | | | |

LTE Special subframe configuration #7(10:2:2)
NR slot format #44 (6:4:4)

Den föreslagna ramstrukturen motsvarar LTE–TDD *Uplink-downlink configuration #2* (DSUDD) med *Special subframe configuration #7* för S.¹³ För NR med 30 kHz separation mellan underbärvågor (SCS) blir motsvarande struktur DDDSUDDDD, där varje bokstav i detta fall motsvarar en ”slot” och där S realiseras genom *NR slot format #44* (6:4:4).¹⁴ Andra värden för SCS än 30 kHz är tillåtna så länge tiderna för upplänk (U), nedlänk (D) och ”guard period” (G) enligt strukturerna möts.

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

| Slot typ | D | | | | | | | | | | | | | | D | | | | | | | | | | | | | | D | | | | | | | | | | | | | | S | | | | | | | | | | | | | | U | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| NR Symbol # | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| NR Symbol typ | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | G | G | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U | U |
| Tid | 0-0,5 ms | | | | | | | | | | | | | | 0,5-1 ms | | | | | | | | | | | | | | 1-1,5 ms | | | | | | | | | | | | | | 1,5-2 ms | | | | | | | | | | | | | | 2-2,5 ms | | | | | | | | | | | | | |

NR slot format #32 (10:2:2)

Den föreslagna strukturen motsvarar NR DDDSU för 30 kHz separation mellan underbärvågor (SCS), där varje bokstav motsvarar en ”slot” och där S realiseras genom *NR slot format #32* (10:2:2).¹⁵ Andra värden för SCS än 30 kHz är tillåtna så länge tiderna för upplänk (U), nedlänk (D) och ”guard period” (G) enligt strukturerna möts.

¹² SCS, Sub Carrier Spacing

¹³ 3GPP TS 36.211 (Special subframe configuration, normal cyclic prefix; SCS 15 kHz)

¹⁴ 3GPP TS 38.213 (Slot formats for normal cyclic prefix; SCS 30 kHz)

¹⁵ 3GPP TS 38.213 (Slot formats for normal cyclic prefix; SCS 30 kHz)