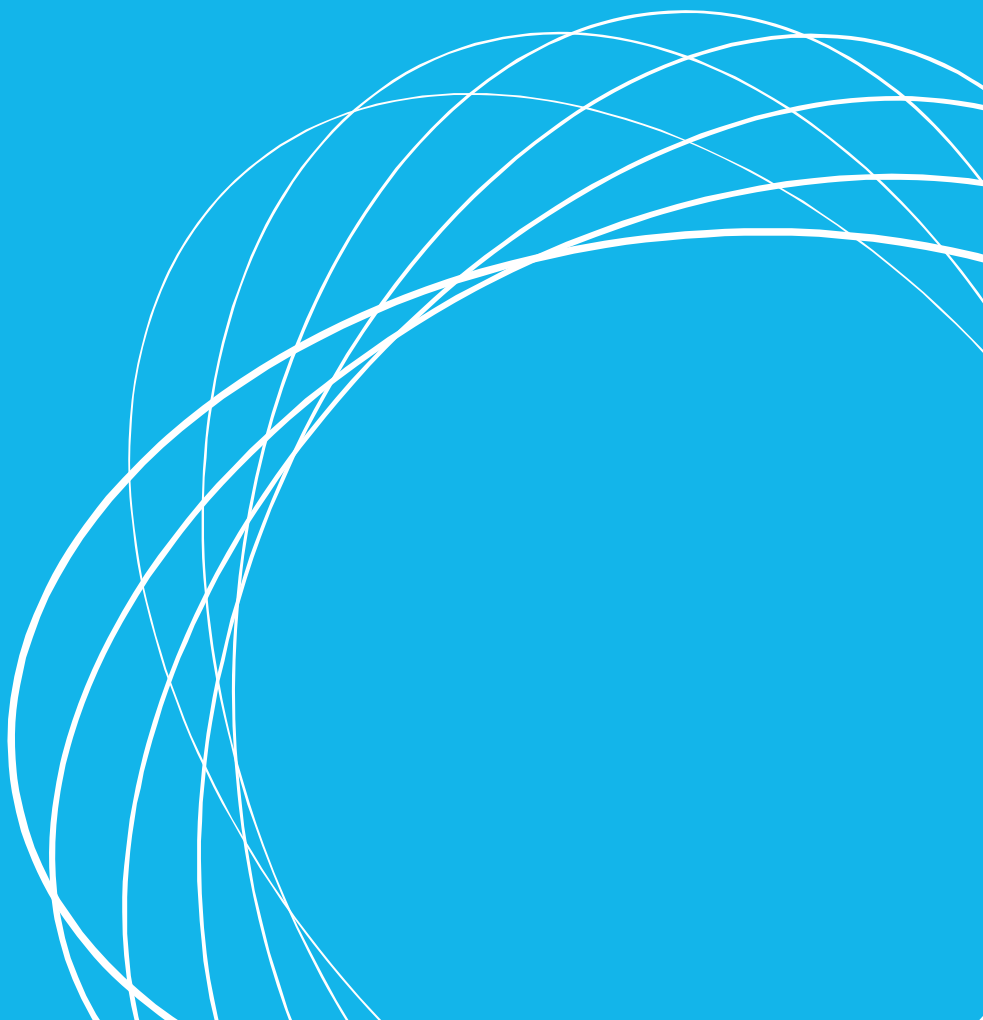


# Uppdaterad förstudierapport 450 - 470 MHz

Uppdatering av den förstudie inför  
tilldelning som genomfördes 2014



**Uppdaterad förstudierapport 450 - 470 MHz**

Uppdatering av den förstudie inför tilldelning som genomfördes år 2014

**Rapportnummer**

PTS-ER-2016:26

**Diarienummer**

16-5986

**ISSN**

1650-9862

**Författare**

Anna Beckius

**Post- och telestyrelsen**

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

[pts@pts.se](mailto:pts@pts.se)

[www.pts.se](http://www.pts.se)

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>1 Syfte och bakgrund</b>	<b>8</b>
<b>2 Förutsättningar idag jämfört med år 2014</b>	<b>9</b>
2.1 Användning idag	9
2.2 Kapacitet och täckning	10
2.3 Minskad sårbarhet	11
2.4 Användning i andra länder	13
2.5 Politiska mål	15
2.6 Internationell harmonisering	15
2.6.1 BB PPDR	15
2.6.2 Mobilt bredband	16
2.6.3 Övrigt	17
2.7 Synpunkter från intressenter	17
<b>3 Analys</b>	<b>20</b>
3.1 Möjliga användningar och behov/efterfrågan av dessa	20
3.2 Beskrivning av användningarnas bidrag till samhällsnyttan	21
3.3 Bedömning om efterfrågan ska vara styrande vid tilldelningen	21
3.4 Rekommenderad frekvensmängd per användning/bandplan samt utformning av tillståndsvillkor	22
3.5 Tilldelningsmetod	24
<b>4 Slutsats</b>	<b>25</b>



## Sammanfattning

Syftet med denna uppdaterade förstudie är att utreda om det finns ändrade förutsättningar eller nyinkommen information, idag jämfört med år 2014 då den ursprungliga förstudien publicerades, som föranleder att tidigare slutsatser avseende framtida användning av frekvensutrymmet 450–470 MHz bör ändras. PTS har också velat ge intressenter möjlighet att inkomma med kompletterande information angående den framtida användningen i bandet inför att en tilldelningsprocess inleds.

PTS bedömning att frekvensutrymmet i 450 MHz-bandet bäst tilldelas som blocktillstånd genom ett urvalsförfarande kvarstår. Även bedömningen att ett lämpligt frekvensutrymme för tilldelning är detsamma som det nuvarande blocktillståndet kvarstår, dvs. 452,5-457,5 MHz och 462,5-467,5 MHz.

PTS har lyft 450 MHz-bandet som ett tänkbart alternativ vid eventuellt politiskt beslut om dedikerat nät för Mobilt bredband för Public Protection and Disaster Relief (BB PPDR). Dock finns inget sådant beslut och andra skäl som motiverar att frekvenser i 450 MHz-bandet efter behovsprövning undantas för särskild användning finns heller inte i dagsläget. Dock kan nya politiska mål ändra denna bedömning.

Slutsatsen att tilldela frekvensutrymmet för att möjliggöra LTE-användning har stärkts sedan förstudien publicerades. Under 2015 har LTE-nät i 450MHz-bandet etablerats i Sverige och våra nordiska grannländer, och det råder idag betydligt mindre osäkerhet avseende internationell harmonisering och LTE-standard för 450 MHz-bandet.

Avseende kapacitet och täckning har 450 MHz-bandets betydelse för befolkningstäckningen minskat avsevärt och är inte längre kritiskt för att nå bredbandmålet. 450 MHz-bandet har emellertid tack vare sina goda utbredningsegenskaper alltjämt en viktig roll för verksamheter inom exempelvis lantbruk, skogsbruk, rennäring eller andra verksamheter som kräver god yttäckning. Nätet i 450 MHz-bandet används också och är betydelsefullt för många samhällskritiska tjänster samt för andra tjänster som kräver god täckning över stora landområden.

Marknadens värdering av frekvensutrymme i 450 MHz-bandet begränsar PTS möjligheter att förena tillståndsvillkoren med för tillståndshavaren alltför kostsamma krav, oavsett om det gäller krav på utbyggnad, att upprätthålla viss nivå av täckning eller minskad sårbarhet.

Slutsatsen att tillstånden bör tilldelas med så få begränsande villkor som möjligt kvarstår, för att ge den kommande tillståndshavaren möjlighet att möta morgondagens såväl som dagens behov. Att ha tillståndsvillkor som låser användningen till de behov som finns idag riskerar att förhindra att samhällsnyttan maximeras över tid. Frekvensutrymmet bör därför tilldelas med så få begränsande villkor som möjligt med avseende på teknik eller tjänst.





# 1 Syfte och bakgrund

Syftet med denna uppdaterade förstudie är att utreda om det finns ändrade förutsättningar eller nyinkommen information som föranleder att tidigare slutsatser avseende framtida användning av frekvensutrymmet 450–470 MHz bör ändras.

PTS bedömning sedan tidigare avseende framtida användning av frekvensutrymmet framgår av Förstudierapport 450–470 MHz (PTS-ER-2014:22) som publicerades år 2014 och som i korthet anger följande:

- Lämpligt frekvensutrymme för tilldelning är detsamma som det nuvarande blocktillståndet på 2×5 MHz vilket också är i enlighet med gällande standardisering för LTE.
- Frekvensutrymmet i 450 MHz-bandet tilldelas bäst som blocktillstånd genom ett urvalsförfarande.

För att ge nuvarande tillståndshavare samt intressenter och framtida potentiella tillståndshavare en högre förutsägbarhet och möjlighet till en långsiktig planering av sin verksamhet valde PTS att genomföra förstudien i ett tidigt skede inför det att det nuvarande blocktillståndet går ut efter den 4 mars år 2020. PTS bedömde det nödvändigt att i ett så tidigt skede som möjligt informera marknaden, såväl befintliga som framtida tillståndshavare, om PTS planer för frekvensutrymmet 450 – 470 MHz.

Mot bakgrund av att det gått två år sedan förstudien publicerades och att det sedan dess skett omvärldsförändringar, bland annat avseende LTE-användning i frekvensbandet och arbetet med att utreda lösningar för säker och tillgänglig mobil ip-baserad kommunikation för skydds- och säkerhetsmyndigheterna<sup>1</sup> (Public Protection and Disaster Relief, PPDR), gav PTS mellan den 26 april och den 18 maj 2016 intressenter möjlighet att inkomma med kompletterande information angående den framtida användningen i bandet inför inledningen av PTS kommande tilldelningsprocess.

---

<sup>1</sup> Regeringens uppdrag II:28 till PTS respektive Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) om säker och tillgänglig mobil, ip-baserad kommunikation för aktörer inom allmän ordning, säkerhet, hälsa samt försvar, Ju2015/09907/SSK



## 2 Förutsättningar idag jämfört med år 2014

### 2.1 Användning idag

PTS har uppdaterat den svenska frekvensplanen sedan förstudien publicerades men för frekvensutrymmet 450 – 470 MHz har inga förändringar skett. Det finns idag, liksom år 2014, tre olika användningsområden i 450 MHz-bandet i Sverige; användning för mobilt bredband, Private Mobile Radio (PMR) och maritim användning, se figur nedan.

450 - 452,5 MHz	452,5 - 457,5 MHz	457,5 - 462,5 MHz	462,5 - 467,5 MHz	467,5 - 470 MHz
PMR	mobilt bredband FDD UL	PMR	mobilt bredband FDD NL	PMR

Figur 1 Nuvarande användning i 450 MHz-bandet.

Nuvarande tillståndshavaren för blocktillståndet fick den 4 maj 2016 nya tillståndsvillkor för att möjliggöra LTE-användning i bandet.

Den nuvarande tillståndshavaren Net1 har sedan under 2016 migrerat sina nät från 3G-teknologin CDMA2000 till LTE (4G). Uppdateringarna i nätet, vilket bland annat innefattar byte av basstationer samt byte av konsumentutrustning, har gjort att näten numera erbjuder mobila bredbandstjänster med högre kapacitet och prestanda jämfört med tidigare. Den nya tekniken, LTE 450 MHz, innebär att nätet kan leverera mobilt bredband med en teoretisk maximal hastighet upp till 37,5 Mbit/s. Nätet stödjer även fortsättningsvis tal via bärbart modem.

Antalet PMR-tillstånd i 450 MHz-bandet i PTS frekvensdatabas har minskat jämfört med år 2014 då förstudien publicerades, från 290 till 240 tillstånd. Tillstånden omfattar idag 900 fasta sändare och 9 000 mobila sändare. Tillståndstiderna sträcker sig längre fram i tiden. Majoriteten av tillstånden har tillståndstider som löper till och med den 31 december 2019 (tidigare 31 december 2015), men det finns även enstaka tillstånd med tillståndstider till och med den 31 december 2020 (tidigare 31 december 2018).

Det finns också idag liksom år 2014 ett stort antal koordineringar avseende grannländers tillståndsgivning för radiosändare nära svensk landsgräns. Sedan förstudien publicerades har ett nytt koordineringsavtal för 450 MHz-bandet slutits med Finland<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> [http://www.pts.se/upload/Ovrigt/Radio/450\\_MHz\\_coordination\\_Agreement\\_FIN-SWE-16-4881.pdf](http://www.pts.se/upload/Ovrigt/Radio/450_MHz_coordination_Agreement_FIN-SWE-16-4881.pdf)

## 2.2 Kapacitet och täckning

Först och främst kan konstateras att 450 MHz-bandet besitter mycket goda egenskaper rent vågutbredningsmässigt. En basstation i 450 MHz-bandet kan täcka ett betydligt större område än en basstation som använder frekvenser kring 900 MHz. Enkelt uttryckt halveras<sup>3</sup> radiovågornas räckvidd när de sänds på 900 MHz jämfört med 450 MHz. Förutom frekvensen beror räckvidden också i stor utsträckning på masthöjd och på övriga lokala förutsättningar. Ett mått på vad frekvensbandet innebär för möjligheten att åstadkomma yttäckning är antalet basstationer som behövs för att täcka en given yta med en viss kapacitet. För att uppnå samma yttäckning med 900 MHz istället för 450 MHz behövs det, allt annat lika, fyra gånger så många basstationer.

Post- och telestyrelsen (PTS) har som sektorsmyndighet ansvar för att samhällets behov av telefoni och tillgång till elektroniska tjänster tillgodoses. I lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK) finns en grundläggande rättighet för fasta bostäder och företag som har ett rimligt krav på telefoni och funktionellt tillträde till internet (minst 1 Mbit/s) att få det kravet tillgodosett, så kallade samhällsomfattande tjänster (SOT). PTS har en skyldighet att säkerställa den tillgängligheten för de hushåll och fasta verksamhetsställen som inte kan få tillgång till dessa tjänster genom erbjudanden på marknaden.<sup>4</sup> PTS har främst säkerställt tillgång till SOT genom upphandling, men även genom täckningskrav i frekvenstillstånd. Hittills har antalet hushåll och företag som saknat tillgång till SOT varit få. PTS ser dock att det, i takt med att behovet av anslutningar med högre överföringshastigheter ökar och tekniskiften i infrastruktur sker, finns en risk att fler blir drabbade.

Det befintliga tillståndet för 450 MHz-bandet är förenat med krav på 80 procents yttäckning i varje län och tillhandahållande av mobil telefonitjänst i täckningsområdet. Net1:s övergång till LTE450 har medfört att de som tidigare haft tillgång till CDMA2000 (2 Mbit/s) idag har tillgång till minst 5 Mbit/s (enligt Net1 upp emot 20 Mbit/s under gynnsamma förhållanden). Med teknik i form av LTE Advanced är det möjligt att aggregera frekvensområden från skilda frekvensband, vilket i sin tur medger högre datakapacitet och

---

<sup>3</sup> Givet likvärdiga mottagaregenskaper och fri sikt, om ej fri sikt är vinsten inte lika stor.

<sup>4</sup> Kravet kan tillgodoses med olika tekniker såsom genom ett fast eller trådlöst nät. Det gäller inte fritidsboende och inte heller de delar av ett företag som inte utgör det fasta verksamhetsstället.

överföringshastighet till slutanvändaren. Samtidigt har den omfattande utbyggnaden av de övriga 4G-näten gjort att 450 MHz-bandets betydelse för tillgången till bredband i glesbygd minskat. År 2013 var Net1 det enda bredbandsalternativet (1 Mbit/s) för uppskattningsvis 6000 hushåll och arbetsställen i Sverige. Detta har sedan sjunkit till i storleksordningen 1000 hushåll och arbetsställen i oktober 2015, se tabell nedan.

*Tabell 1 Antalet hushåll och arbetsställen som endast har tillgång till minst 1 Mbit/s via 450 MHz-bandet har minskat betydligt sedan förstudien publicerades.*

	2011	2012	2013	2014	2015
Hushåll och arbetsställen som endast har tillgång till minst 1 Mbit/s via 450 MHz-bandet	11 887	10 493	6 568	6 071	1 051

*Källa: PTS bredbandskartläggning*

## 2.3 Minskad sårbarhet

Lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation, LEK, gör det möjligt att förena ett radiotillstånd som tilldelats efter en allmän inbjudan med tillståndsvillkor som baseras på åtaganden som gjorts i samband med tilldelningen. Detta innebär att PTS till exempel skulle kunna förena tillstånd med villkor som innebär att en operatör ska ta emot, driftsätta och underhålla reservverk för att öka robustheten i nätet.

Redan idag använder en rad samhällskritiska tjänster det befintliga nätet i 450 MHz-bandet. Några särskilda krav för minskad sårbarhet återfinns inte i de nuvarande tillståndsvillkoren.

I LEK finns generella krav på att den som tillhandahåller allmänna kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster ska uppfylla rimliga krav på driftsäkerhet. Dessa krav torde omfatta även en ny tillståndshavare i 450 MHz-bandet. PTS har förtydligat bestämmelsen om driftsäkerhet i LEK genom föreskrifter om krav på driftsäkerhet, PTSFS 2015:2. I föreskrifterna finns krav på bland annat redundanta förbindelser och reservkraft. PTS bedriver ett aktivt tillsynsarbete för att följa upp efterlevnaden av föreskrifterna.

Elektronisk kommunikation får allt större betydelse för alla slags verksamheter i samhället. PTS ser att säker och tillgänglig mobil bredbandskommunikation är viktigt för samhället i stort. Det gäller även för aktörer inom allmän ordning, säkerhet och hälsa, till exempel Polisen, den kommunala räddningstjänsten, Tullverket, Kustbevakningen och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap där behoven av tillgång till mobil bredbandskommunikation är stora och ökande.

Enligt PTS instruktion har myndigheten till uppgift att främja tillgången till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer (p.1). PTS har således ett generellt ansvar för att arbeta för att samhället ska ha tillgång till fungerande elektroniska kommunikationer. PTS har rätt att meddela föreskrifter enligt förordningen (2003:396) om elektronisk kommunikation (LEKF) (p. 10) vilket ger myndigheten bland annat en rätt att via föreskrifter reglera sektorns åtgärder till stöd för totalförsvarets behov. På samma sätt med driftsäkerhetsföreskrifterna torde kraven i dessa föreskrifter även omfatta en ny tillståndshavare i 450 MHz-bandet. PTS ska även upprätta och offentliggöra planer för frekvensfördelning till ledning för radioanvändningen (p.11), vilket är av betydelse för totalförsvaret.

PTS ska, enligt lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK), verka för att de mål som anges i lagen uppnås. Inom ramen för detta arbete ska PTS bland annat verka för robusta elektroniska kommunikationer och minska risken för störningar, inbegripet att upphandla förstärkningsåtgärder, verka för ökad krishanteringsförmåga och för att tillgodose totalförsvarets behov av post och elektronisk kommunikation under höjd beredskap, samt stärka samhällets beredskap mot allvarliga störningar i näten för elektronisk kommunikation i fred.

PTS arbete med civilt försvar omfattas av förordning (2015:1 052) om krisberedskap och bevakningsansvariga myndigheters åtgärder vid höjd beredskap. PTS är en bevakningsansvarig myndighet med ett samlat ansvar för området elektronisk kommunikation enligt 15 §. Det innebär att myndigheten har ett samlat ansvar för sektorn elektronisk kommunikation och leder planeringen av sektorns åtgärder för totalförsvarets behov. PTS arbete med civilt försvar omfattas även av förordning (2015:1 053) om totalförsvaret och höjd beredskap. Förordningen uppdrar åt statliga myndigheter att genom sin verksamhet minska sårbarheten i samhället och utveckla en god förmåga att hantera sina uppgifter inför och vid höjd beredskap, 1 §. Enligt 4 § åläggs statliga myndigheter ett generellt ansvar att beakta totalförsvarets krav i sin verksamhet och en generell uppgift att planera för totalförsvaret i samverkan

med de statliga myndigheter, kommuner, landsting, sammanslutningar och näringsidkare som är berörda.

Samhället utmanas i allt större utsträckning av olika typer av fysiska och logiska attacker mot nät och tjänster. Dessa leder bland annat till störningar eller avbrott i elektronisk kommunikation.

Som bevakningsansvarig myndighet har PTS, tillsammans med ett antal andra särskilt angivna myndigheter, ett utökat ansvar att omvärldsbevaka, planera för verksamhetsförändringar, utbilda, bekosta vissa åtgärder för att stärka samhällets robusthet, inför en förändrad säkerhetspolitisk situation. I det ingår att kontinuerligt samla in information, värdera risker och planera för arbetet med civilt försvar, samt att ta fram föreskrifter som omfattar sektorns skyldigheter.

Förändringar i omvärlden har aktualiserat frågan om vad PTS kan göra för minskad sårbarhet i samband med frekvenstilldelningar.

PTS har historiskt sett att det är svårt att på ett effektivt sätt minska sårbarheten i utsatta områden genom tillståndsvillkor i radiotillstånd, då kravet på robusthet måste vara kopplat till användningen av radiotillståndet. En förutsättning för att kunna ställa krav på minskad sårbarhet i samband med frekvenstilldelningar, utan särskild finansiering, är att marknadens värdering av frekvenserna är högre än kostnaden för de åtgärder som krävs av den framtida tillståndshavaren.

Att ett tillstånd inte är förenat med krav med syfte att minska sårbarheten utesluter dock inte att den tjänst som erbjuds i 450MHz-bandet kan vara både robust och säker. Minskad sårbarhet kan även vara en viktig konkurrensfördel för en tillståndshavare som fokuserar på en marknad där flera av aktörerna har höga krav på säkra och robusta tjänster. 450 MHz-bandets vågutbredningsegenskaper möjliggör ett glesare nät med färre basstationer, vilket i sin tur ger goda förutsättningar för skydd mot elkraftsbrorfall samt hög grad av redundans i t.ex. transmissionsnätet.

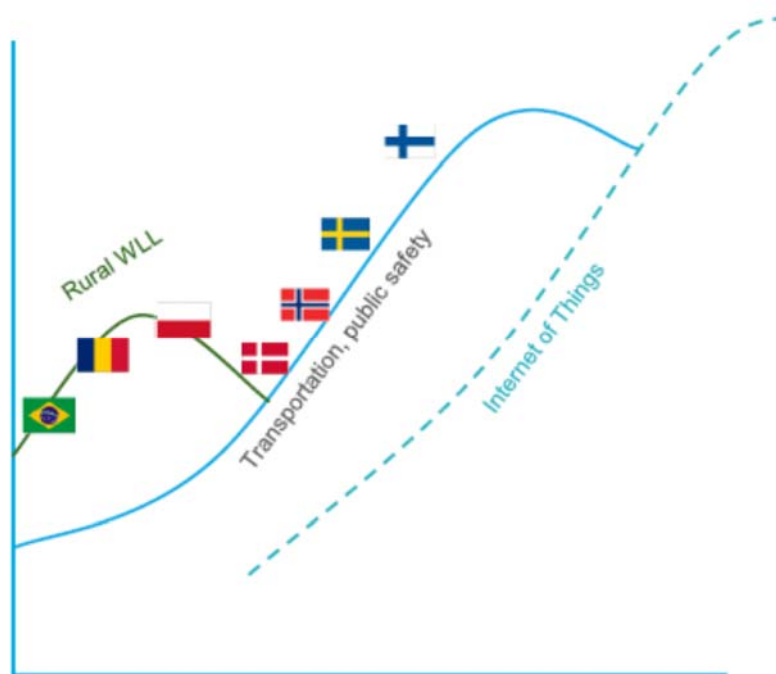
## **2.4 Användning i andra länder**

Det är inte enbart i Sverige som det har skett en övergång från CDMA2000 till LTE (4G) i 450 MHz-bandet. Också i de övriga nordiska länderna Danmark, Norge och Finland har mobiloperatörerna med tillstånd i 450 MHz-bandet

migrerat sina nät till 4G-teknologin LTE och det kan också finnas planer i andra länder.

2014 då förstudien publicerades hade det nyligen skett en tilldelning av 2 x 7 MHz för LTE-användning i 450 MHz-bandet i Brasilien. Denna tilldelning har inte lett till att en användning av 450 MHz-bandet för mobilt bredband tagit fart i Brasilien.

I Europa har förutom de nordiska ländernas också Ungern börjat använda 450 MHz-bandet för LTE. Liksom i Sverige bär 450 MHz-bandet M2M-tjänster, se översiktlig illustration från CEPT-möte 2016 nedan.



Figur 2 Bild som visar hur 450 MHz-bandet internationellt utvecklats från att användas för glesbygdstäckning till att bära M2M-tjänster.

Källa: Presentation CEPT

## 2.5 Politiska mål

PTS syn på den framtida användningen av 450 MHz-bandet är alltså i hög grad påverkad av de nationella och internationella målsättningar som sätts för området elektronisk kommunikation.

Regeringens bredbandsstrategi för Sverige från 2009 som bland annat fastställer att alla hushåll och företag bör ha goda möjligheter att använda sig av elektroniska samhällstjänster och service via bredband sträcker sig fram till 2020 och gäller fortfarande. Regeringens nya bredbandsstrategi med nya bredbandsmål ska vara klar under 2016.

Kommissionen har påbörjat ett arbete med att se över de EU-direktiv som rör elektronisk kommunikation som ska vara klart till år 2020.

Härutöver finns även ett lagstadgat krav på att samhällsomfattande tjänster (SOT) alltid finns tillgängliga för alla på likvärdiga villkor i hela landet till överkomliga priser.<sup>5</sup> De samhällsomfattande tjänsterna omfattar alltså att ringa och ta emot samtal, skicka och ta emot fax samt funktionellt tillträde till internet med 1 Mbit/s nedströms.

## 2.6 Internationell harmonisering

### 2.6.1 BB PPDR

De senaste åren har man inom CEPT/ECC (WGFM PT49) arbetat med att hitta en harmoniserad lösning för bredbandig kommunikation för PPDR i Europa. Arbetet har resulterat i två stycken rapporter (ECC Report 199 samt ECC Report 218) samt ett ECC-beslut ECC DEC (16)02. I arbetet att harmonisera bredband för PPDR i Europa har det funnits krav på att harmoniseringen ska vara flexibel och kunna anpassas efter nationella behov. Antagandet är att det kommer finnas både lösningar i kommersiella mobilnät,

---

<sup>5</sup> 1 kap. 1 § lag (2003:389) om elektronisk kommunikation. Av 5 kap. 1 § p. 1-2 samma lag framgår att det kan ställas rimliga krav på anslutning och tillgång till ett allmänt kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga telefonitjänster.

dedikerade PPDR-nät eller en kombination av dessa. Redan idag finns lösningar i kommersiella mobilnät i drift i bland annat Belgien och Finland.

För det fallet man väljer en lösning med ett dedikerat radionät har CEPT i sitt harmoniseringsbeslut identifierat ett antal nationella frekvensoptioner, varav en av dem är 450 MHz-bandet (de övriga optionerna ligger i 700 MHz-bandet). Då få länder ännu beslutat om vilken lösning man avser realisera för bredband för PPDR är det svårt att förutspå i vilken grad 450 MHz-bandet kommer att användas för PPDR i Europa. Frankrike har officiellt aviserat att man har reserverat frekvenserna i alla de identifierade nationella optionerna (450 MHz och 700 MHz) där en möjlig realisering skulle kunna bygga på nationell täckning i 450 MHz-bandet kompletterat med 700 MHz i de mer befolkade delarna av landet. Andra länder som uttryckt intresse för PPDR i 450 MHz-bandet är Estland samt Bosnien och Hercegovina. Det råder dock fortfarande en stor osäkerhet kring vilka lösningar som i slutändan kommer att realiseras. PTS har beslutat att avvakta med att tilldela de nationella optionerna för PPDR i 700 MHz-bandet i Sverige för att inte omöjliggöra en dedikerad PPDR-lösning i bandet (totalt 26 MHz).

#### **2.6.2 Mobilt bredband**

Frekvensområdet 450 – 470 MHz är i Radioreglementet identifierat för IMT (International Mobile Telecommunications), och används i olika delar av världen för mobilt bredband med teknologierna CDMA2000 eller LTE. I Europa är användningen av bandet för mobilt bredband främst i de nordiska länderna Sverige, Norge, Danmark och Finland vilka alla har LTE-nät i kommersiell drift. Inom CEPT/ECC arbetar man nu med en uppgift att titta på möjligheterna till en europeisk harmonisering där man fastställer de tekniska villkoren för användningen av mobila bredbandstjänster i bandet, samt skyddet av andra nuvarande tjänster som nyttjar frekvenserna.

Utanför de nordiska länderna är användningen av andra tjänster i 450 MHz-bandet (främst olika former av landmobil radio) lokalt och regionalt hög, och flera länder har uttryckt att de inom den närmaste tiden ser svårigheter att frigöra eller omfördela frekvensutrymme som skulle möjliggöra introduktionen av nya bredbandiga tjänster i bandet. Trots detta så är förhoppningen att en harmonisering av de tekniska villkoren för mobilt bredband på längre sikt skulle leda till en ökad användning av bandet för mobila bredbandstjänster och en större marknad för olika typer av mobila datatjänster eller delar av M2M/IoT-kommunikation baserad på modern LTE-teknologi. Uppgiften att utreda formerna för harmonisering av bandet ligger nu hos CEPT i arbetsgruppen WGFM PT 54, och målet är att ha ett förslag på harmoniserade villkor någon gång under 2017.



### 2.6.3 Övrigt

Internationellt har det lämnats förslag<sup>6</sup> till att överväga möjligheten att ge metrologisk satellit<sup>7</sup>, som idag har en sekundär allokering i frekvensbandet, primär status. Förslaget gäller frekvensutrymmet 460 – 470 MHz, dvs. i princip samma frekvensutrymme som idag används till nedlänk för mobilt bredband.

## 2.7 Synpunkter från intressenter

PTS efterfrågade kompletterande information från intressenter angående den framtida användningen i 450 MHz-bandet i en konsultation mellan 26 april och 18 maj 2016.

PTS erhöll i denna konsultation ett konsultationssvar vilket var från den nuvarande tillståndshavaren Net1.

Net1 delar till fullo PTS slutsats i förstudierapporten att frekvensutrymmet som Net1 idag disponerar även i fortsättningen ska användas för publikt mobilt bredband. Net1 stöder också PTS förslag att ett frekvensutrymme i form av ett 2 x 5 MHz-block ska tilldelas genom ett urvalsförfarande.

Net1 konstaterar att många enskilda, företag och organisationer är beroende av att det finns mobila bredbandstjänster via 450 MHz-bandet. Om 450 MHz-bandet även i fortsättningen används för publikt mobilt bredband tjänar det hela Sverige. Om 450 MHz-bandet av oklar anledning skulle användas till annat ändamål återstår att lösa hur alla som idag är beroende av detta nät ska få detta behov tillfredsställt på annat sätt.

Net1 framhåller att Net1:s nät i många fall är den enda möjligheten att få tillgång till de tjänster de flesta av oss tar för givet och som alla har rätt till i form av samhällsomfattande tjänster. För företag på orter utanför tätbebyggda områden är tillgång till nätet enligt Net1 helt avgörande för deras möjligheter att fortsätta göra affärer och att utvecklas.

Net1 framhåller vidare att många samhällsviktiga funktioner baseras på tillgången till bredband på 450 MHz-nätet. Reglerteknik och styrning av vattendammar, olika former av larm t.ex. trygghetslarm, betalfunktioner,

---

<sup>6</sup> Resolution 766 WRC-15

<sup>7</sup> Space to Earth

säkerhetslösningar vid skogsarbete, kommunikationsmöjligheter för polis nämns som exempel. Net1 påtalar att Internet of Things kräver tillgång till mobilt bredband i hela Sverige.

Slutligen nämner Net1 marknadssituationen och att de lite mer udda frekvensbanden ger en möjlighet för mindre aktörer att verka och utveckla nya tjänster.

Inför förstudien som publicerades år 2014 erhöll PTS skriftliga konsultationssvar från Nordisk Mobiltelefoni AB, Sveriges Radio, Tele2 Sverige AB, Telenor Sverige AB, TeliaSonera AB och Transportstyrelsen.

MSB har inte inkommit med några synpunkter i samband med PTS tidigare konsultation och remiss av förstudie 450 MHz. I MSB:s redovisning av regeringsuppdrag II:28 om säker och tillgänglig, mobil, IP-baserad kommunikation för aktörer inom allmänordning, säkerhet hälsa samt försvar finns följande skrivning om 450 MHz-bandet:

”Ett alternativ till 700 MHz-bandet som ibland framförs är 450-470 MHz-bandet. 450 MHz-bandet framställs som ett billigare alternativ eftersom det inte kräver lika många basstationer som 700 MHz-bandet. Ett annat argument är att det är tillgängligt 2020. Ett tredje är att samhällsviktig verksamhet är ett utpekat användningsområde i bandet. MSB ser att dessa argument ska ställas mot begränsad tillgång till användbar materiel och utrustning. Exempelvis finns det ett fåtal leverantörer på marknaden, som erbjuder mobiltelefoner anpassade till 450 MHz-bandet. Detta innebär att lösningen blir dyr och förutsättningarna för samverkan försvåras. Samhällsviktiga verksamheter riskerar också att inte kunna ta del av den framtida tekniska utveckling som sker på den kommersiella konsumentmarknaden. Vidare behövs minst 2 x 10 MHz i 700 MHz-bandet för samhällsviktig kommunikation. 450 MHz-bandet är därför inte ett realiserbart alternativ, eftersom motsvarande bandkapacitet inte är tillgängligt. Tilldelning av frekvenser inom 450-bandet påverkar övriga samhällsintressen, såsom satellitanvändning och försvar. Hela frekvensbandet styrs av internationell beslutad harmonisering och standardisering, vilket därför begränsar möjligheten att tilldela frekvensutrymme för samhällsviktig kommunikation på 450 MHz-bandet.”

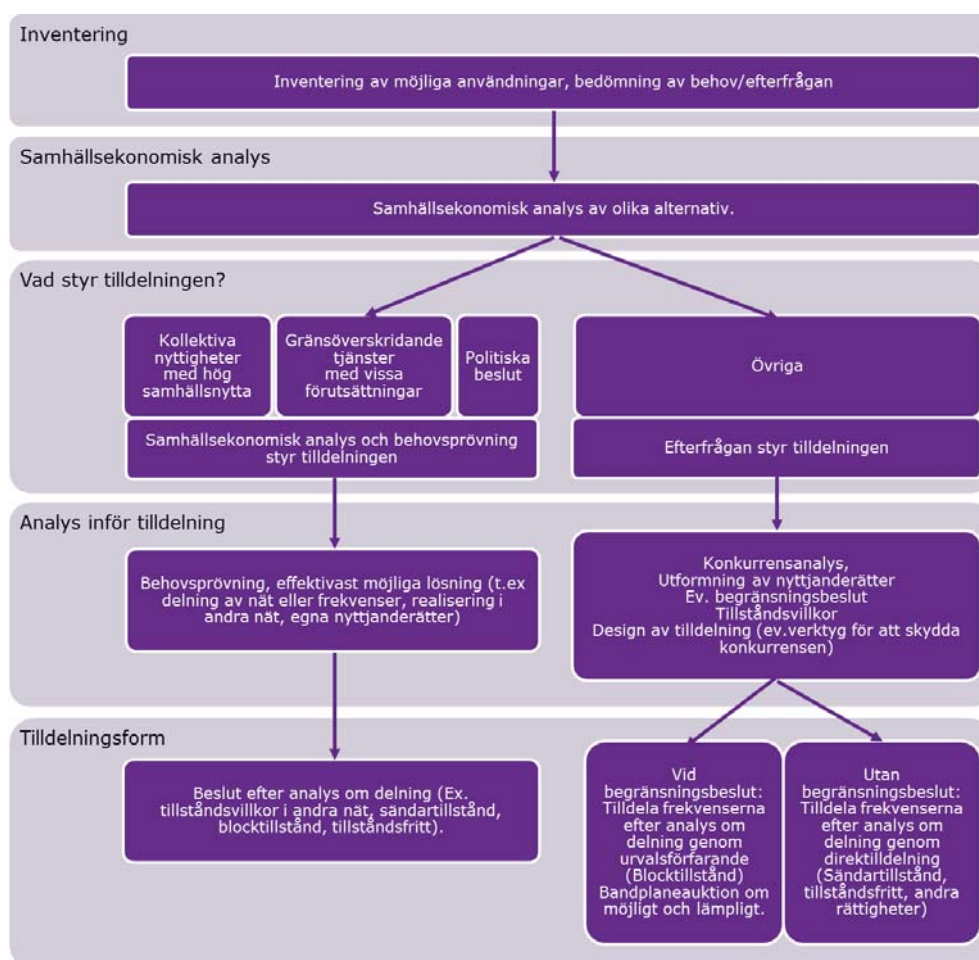
Som resultatet av samma regeringsuppdrag har PTS publicerat en rapport ”Säker och tillgänglig mobil, ip-baserad kommunikation” (PTS-ER-2016:12). Rapporten är redovisningen av ett regeringsuppdrag där PTS bland annat ombads beskriva tänkbara lösningar för framtida PPDR bredbandskommunikation samt redovisa de alternativ som finns vad gäller användningen av frekvenser. PTS har i utredningsarbetet identifierat ett flertal

olika lösningar som på olika sätt kan balansera risker, kostnader och förväntad samhällsnytta. Vissa av dessa lösningar kräver att man reserverar ett exklusivt frekvensutrymme, och ett av de tänkbara alternativ som nämns är 450 MHz-bandet. En av huvudslutsatserna i rapporten är dock att det i dagsläget inte är möjligt att rekommendera en specifik lösning. PTS förordade därför att en utredning genomförs för att tydliggöra och värdera behov, krav och möjliga lösningar.

MSB omnämner också 450 MHz-bandet i sitt yttrande i remiss av begränsningsbeslut och allmän inbjudan i 700 MHz-tilldelningen. MSB gör då tydligt att de inte ser 450 MHz-bandet som en möjlig lösning på grund av att frekvensutrymmet är mindre än  $2 \times 10$  MHz.

### 3 Analys

Analysen i den tidigare förstudien utgår från den metod som beskrivs i PTS spektrumstrategi. Analysen följer fem steg i enlighet med figuren nedan. I denna uppdaterade förstudie går PTS kort igenom dessa steg igen men då enbart utgående från de förändrade förutsättningarna som föreligger.



Figur 3 Schematisk beskrivning av analysen i den tidigare förstudien

#### 3.1 Möjliga användningar och behov/efterfrågan av dessa

Möjliga användningar är i stort desamma som tidigare. Det nya är att metrologisk satellit (space to earth) identifierats som en möjlig användning

internationellt genom förslaget att uppgradera från sekundär till primär status. Detta är för svensk del enbart försvarbart så länge den användningen inte omöjliggör den befintliga bredbandsanvändningen i bandet. Något intresse för användningen metrologisk satellit har heller inte visat sig under konsultationen.

Internationellt har BB PPDR identifierats som en möjlig användning i bandet. Något intresse för användningen för svensk del har däremot inte identifierats.

Intresset för att använda 450 MHz-bandet för M2M har ökat jämfört med tidigare.

### **3.2 Beskrivning av användningarnas bidrag till samhällsnyttan**

Det finns mycket få alternativ till frekvensutrymmet i 450 MHz-bandet om efterfrågan avser frekvenser för att till en relativt lägre kostnad uppnå glesbygdstäckning.

Såväl BB PPDR, mobiltelefoni och M2M är alltjämt användningar som är i linje med gällande harmonisering för 450 MHz-bandet. Samtliga av dessa användningar förekommer också i andra länder. Beroende på hur tillståndsvillkoren utformas kan användningarna med varierande grad av nyttighet inrymmas under samma villkor. Mobiltelefoni och M2M har mycket goda förutsättningar att samexistera och, beroende av underliggande teknik och driftsform, likaså BB PPDR. Härigenom är det ingen av de användningar som efterfrågas, utan särskilda krav på underliggande teknik eller driftsform, som inte skulle kunna inrymmas under samma tillståndsvillkor.

Liksom tidigare är det inte någon av de användningar som efterfrågats som behöver uteslutas. En fördjupad analys av respektive användnings bidrag till samhällsnyttan blir därmed inte nödvändig

### **3.3 Bedömning om efterfrågan ska vara styrande vid tilldelningen**

Det finns förhållanden som gör att normala tilldelningsförfaranden genom marknadsmekanismer inte är lämpliga eller tillräckliga och där PTS efter behovsprövning kan avsätta frekvenser för en specifik användning. De tydligaste exemplen på sådana situationer är spektrumtillgång för så kallade kollektiva nyttigheter med hög samhällsnytta, gränsöverskridande tjänster och vissa politiska mål.

PTS har lyft 450 MHz-bandet som ett tänkbart alternativ vid eventuellt politiskt beslut om dedikerat nät för PPDR-bredband. Dock finns inget sådant

beslut och andra skäl som motiverar att frekvenser i 450 MHz-bandet efter behovsprövning undantas för särskild användning finns heller inte i dagsläget. Dock kan nya politiska mål ändra denna bedömning.

Utifrån ovanstående förutsättningar är det alltså inte motiverat att avsätta frekvensutrymme för särskild användning i 450 MHz-bandet. Att undanta spektrum för ett särskilt ändamål som sedan inte kommer till användning främjar inte god spektrumeffektivitet. PTS bedömer att efterfrågan och marknadsmekanismer ska vara styrande vid tilldelningen. Det enda alternativ PTS utesluter är företräde till frekvensutrymme i frekvensbandet i form av dedikerat spektrum till särskild användning eller särskild aktör.

### **3.4 Rekommenderad frekvensmängd per användning/bandplan samt utformning av tillståndsvillkor**

LTE-tekniken som introducerats i bandet sedan förstudien publicerades år 2014 stärker de tidigare slutsatserna om lämplig frekvensmängd att tilldela. Det gör också utvecklingen internationellt där de länder som tilldelat annat frekvensutrymme inte längre använder frekvenserna och där våra grannländer i likhet med Sverige använder frekvensutrymmet med samma teknologi (LTE).

Förmågan till samexistens är väsentlig och de tekniska villkoren måste utformas för att säkerställa behovet av skydd mot olika former av störningar från användning i angränsande band, användningar inom samma frekvensband och störningsrisken den tänkta användningen har mot befintliga eller potentiella framtida användningar.

Nödvändigheten av att genom utformningen av tillståndsvillkoren möjliggöra flera användningar såsom M2M och BB PPDR har ökat i betydelse.

Avseende metrologisk satellit kan det bli nödvändigt att klargöra vilka delningskriterier som gäller för att om möjligt tillåta en användning i bandet.

Avseende kapacitet och täckning har 450 MHz-bandets betydelse för befolkningstäckningen minskat avsevärt.

År 2016 är det ca 150 hushåll och företag som endast förväntas ha tillgång till bredband om 1 Mbit/s via 450 MHz-bandet, se tabell nedan.

Tabell 2 Förväntad utveckling i fråga om 450 MHz-bandets betydelse för befolkningstäckningen.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hushåll och arbetsställen som endast förväntas ha tillgång till minst 1 Mbit/s via 450 MHz-bandet	11 887	10 493	6 568	6 071	1 051	ca 150	ca 120

I och med den pågående utbyggnaden av LTE i framför allt 800 MHz och 900 MHz-banden beräknas under 2017 i storleksordningen 180 personer sakna möjlighet till bredbandsuppkoppling i hemmet via 800 eller 900 MHz-bandet (montering av extern riktantenn förutsätts). Av dessa personer förväntas ca 120 att vara beroende av Net1:s täckning i 450 MHz-bandet (övriga ca 60 personer förväntas sakna täckning från någon mobiloperatör över huvud taget).

Betydelsen av att använda 450 MHz-bandet för glesbygdstäckning förväntas minska än mer då samtliga personer som idag saknar täckning bor i eller i direkt anslutning till de prioriterade ytorna som ligger till grund för det täckningskrav som förenas ett av tillstånden i den kommande 700 MHz-tilldelningen, och vars utbyggnad kommer sträcka sig fram till och med år 2023.

450 MHz-bandet har emellertid tack vare sina goda utbredningsegenskaper alltså en viktig roll för verksamheter såsom lantbruk, skogsbruk, rennäring och andra verksamheter som kräver god yttäckning.

Det finns idag stora ytor i Sverige som saknar mobiltäckning. PTS är medveten om att detta innebär utmaningar för verksamheter som bedrivs över större ytor som t.ex. rennäring, skogsbruk och besöksnäring. Det finns många platser som i praktiken inte går att täcka eftersom det skulle bli oproportionellt kostsamt då det krävs framdragning av el, anläggning av vägar m.m. till de platser där mobilmasterna etableras. Delar av de ytor som idag inte har täckning utgörs dessutom av nationalparker eller andra skyddade områden där det inte är tillåtet att etablera mobilmaster.

Viktigt att beakta är också att marknadens värdering av frekvensutrymme i 450 MHz-bandet begränsar PTS möjligheter att förena tillståndsvillkoren med alltför kostsamma krav på exempelvis täckning, utbyggnad och minskad sårbarhet. Detta betyder att PTS i avsaknad av särskild finansiering inte har någon möjlighet att förena tillståndsvillkoren med särskilda krav som är mer betungande än marknaden värderar tillståndet till.

### **3.5 Tilldelningsmetod**

När samma tillståndshavare har många sändare inom samma frekvensutrymme är ett blocktillstånd att föredra då tillståndshavaren själv kan göra en mer effektiv radioplanering än PTS. Detta är ofta fallet med mobil användning.

När det finns skäl att begränsa antalet tillstånd ska enligt PTS spektrumstrategi efterfrågan och marknadsmekanismer styra vem som får tillstånd och till vad spektrum kan utnyttjas. Marknadsmekanismer innebär att spektrum prissätts utifrån utbud och efterfrågan (preferenser och betalningsvilja) via exempelvis spektrumauktioner eller jämförande urvalsförfaranden. Betalningsvilja måste inte uttryckas endast i pengar, utan kan i vissa fall helt eller delvis bestå av åtaganden som den sökande gör i ett jämförande eller kombinerat urvalsförfarande (t.ex. åtaganden om täckning och utbyggnad). I de fall det är nödvändigt för att garantera en effektiv spektrumanvändning får PTS begränsa antalet tillstånd genom att fatta ett begränsningsbeslut och tilldelning sker då normalt genom ett urvalsförfarande som kan vara auktion eller jämförande urvalsförfarande.

Baserat på detta bedömer PTS att 450 MHz-bandet bäst tilldelas som blocktillstånd genom ett urvalsförfarande.



## 4 Slutsats

PTS bedömning att frekvensutrymmet i 450 MHz-bandet bäst tilldelas som blocktillstånd genom ett urvalsförfarande kvarstår.

BB PPDR har kommit längre idag jämfört med tidigare men något uttalat intresse som motiverar att frekvenser i 450 MHz-bandet efter behovsprövning undantas för särskild användning finns alltså inte. PTS har lyft 450 MHz-bandet som ett tänkbart alternativ vid eventuellt politiskt beslut om dedikerat nät för PPDR-bredband. Dock finns inget sådant beslut och andra skäl som motiverar att frekvenser i 450 MHz-bandet efter behovsprövning undantas för särskild användning finns heller inte i dagsläget. Dock kan nya politiska mål ändra denna bedömning.

PTS bedömning sedan tidigare, att ett lämpligt frekvensutrymme för tilldelning är detsamma som det nuvarande blocktillståndet kvarstår, se figur nedan.

450 - 452,5 MHz	452,5 - 457,5 MHz	457,5 - 462,5 MHz	462,5 - 467,5 MHz	467,5 - 470 MHz
	5 MHz Urvalsförfarande		5 MHz Urvalsförfarande	

Figur 4 Slutsatsen om frekvensutrymme att tilldela kvarstår.

Slutsatsen att tilldela frekvensutrymmet för att möjliggöra LTE-användning har stärkts sedan förstudien publicerades. Här har mycket hänt såväl i Sverige som i våra grannländer. Det råder idag betydligt mindre osäkerhet avseende internationell harmonisering och LTE-standard för bandet.

Slutsatsen att tillstånden bör tilldelas med så få begränsande villkor som möjligt, för att ge den kommande tillståndshavaren möjlighet att möta morgondagens såväl som dagens behov, har också stärkts. Att ha tillståndsvillkor som låser användningen till de behov som finns idag riskerar att förhindra att samhällsnyttan maximeras över tid. Frekvensutrymmet bör därför tilldelas med så få begränsande villkor som möjligt med avseende på teknik eller tjänst.

Avseende kapacitet och täckning har 450 MHz-bandets betydelse för befolkningstäckningen minskat avsevärt och är inte längre kritiskt för att nå bredbandsmålet. 450 MHz-bandet har emellertid tack vare sina goda utbredningsegenskaper alltså en viktig roll för verksamheter inom exempelvis lantbruk, skogsbruk, rennäring eller andra verksamheter som kräver god yttäckning. Nätet i 450 MHz-bandet används också och är betydelsefullt

för många samhällskritiska tjänster samt för andra tjänster som kräver god täckning över stora landområden.

Förändringar i omvärlden har aktualiserat frågan om vad PTS kan göra för minskad sårbarhet i samband med frekvenstilldelningar. Viktigt att beakta här är att marknadens värdering av frekvensutrymme i 450 MHz-bandet begränsar PTS möjligheter att förena tillståndsvillkoren med för tillståndshavaren alltför kostsamma krav, oavsett om det gäller krav på utbyggnad, att upprätthålla viss nivå av täckning eller minskad sårbarhet.