

Marksänd tv under 694 MHz efter den 31 mars 2017

Delrapport av regeringsuppdrag

N2014/2009/ITP



Marksänd tv under 694 MHz efter den 31 mars 2017

Delrapport av regeringsuppdrag, N2014/2009/ITP

Rapportnummer

PTS-ER-2015:17

Diarienummer

14-5140

ISSN

1650-9862

Författare

Nina Gustafsson med projektgrupp (Christian Bygren, Fredrik Johanson och Anna Nydegger) samt medarbetare på PTS spektrumavdelning.

Post- och telestyrelsen

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Sammanfattning | 4 |
| Begreppsförteckning | 5 |
| 1 Bakgrund | 7 |
| 1.1 Regeringsuppdraget | 7 |
| 1.2 PTS arbete inför nytilldelningen av 694–790 MHz | 7 |
| 1.3 Regulatoriskt ramverk – GE06-avtalet | 8 |
| 2 Status – planeringslösningen | 9 |
| 2.1 Krav på planeringslösningen | 9 |
| 2.2 Planeringslösningens utformning | 9 |
| 2.3 Beaktande av SVT:s, SR:s och UR:s uppdrag | 10 |
| 2.4 Geografiska begränsningar i planeringslösningen | 11 |
| 2.5 Antal nätlager i relation till uppdraget | 11 |
| 3 Status – koordineringsarbetet | 12 |
| 3.1 Allmänt | 12 |
| 3.2 Genomfört arbete | 13 |
| 3.3 Riskfaktorer i koordineringsarbetet | 14 |
| 4 Åtgärder som behöver vidtas i näten | 15 |
| 4.1 Inledning från PTS | 15 |
| 4.2 Beskrivning av näten | 15 |
| 4.3 Ändring av frekvenskanal | 15 |
| 4.4 Utbyte och ombyggnad av antenner | 16 |
| 4.5 Migrering till DVB-T2 | 16 |
| 4.6 Förbindelsematade stationer | 16 |
| 4.7 Behov av frekvensändringar efter 2017 | 17 |
| 4.8 Tidplan för åtgärder i näten | 17 |
| 4.9 Ändringar i mottagningsanläggningar | 18 |
| 4.10 Tillgång till frekvensberoende komponenter | 19 |
| 5 Kontakt med nationella intressenter | 20 |
| 6 Konsumentaspekter | 21 |
| 7 Omvärldsfaktorer | 22 |
| 7.1 EU och CEPT | 22 |
| 7.2 ITU-R World Radio Conference 2015 (WRC-15) | 23 |
| 8 Allotments i VHF och UHF | 24 |

Sammanfattning

Post- och telestyrelsen (PTS) har fått i uppdrag av regeringen att ta fram en nationell planeringslösning för marksänd tv efter den 31 mars 2017. Planeringslösningen ska syfta till att i frekvensbanden 174–230 MHz samt 470–694 MHz medge utrymme för minst sex nätlager (sändarnät), varav fem ska vara nationella och det sjätte ska täcka så stor geografisk yta som möjligt. Planeringslösningen ska så långt som möjligt vara avstämd med berörda grannländers frekvensmyndigheter. PTS ska till regeringen senast den 30 april 2015 lämna en redovisning om uppdragets fortskridande (i form av denna delrapport). Uppdraget ska slutredovisas den 15 januari 2016.

PTS bedömer i dagsläget att den slutliga planeringslösningen kommer att medge det antal nätlager som regeringsuppdraget kräver. Dess exakta innehåll är dock direkt kopplat till utfallet av det pågående koordineringsarbetet. Efter varje ny dialog med ett grannland revideras planeringslösningen och det är därför inte relevant att visa den senast framarbetade versionen i denna delrapport, då den enbart skulle visa en ögonblicksbild.

PTS har i arbetet med att ta fram en nationell planeringslösning identifierat att samtliga Sveriges nio grannländer¹ blir berörda och arbetet med att stämma av denna har inletts och pågår med alla dessa. Komplexiteten och omfattningen av arbetet varierar för varje enskilt grannland och påverkas bland annat av om det finns nationella beslut om det s.k. 700 MHz-bandets framtida användning liksom val av planeringskriterier och målsättningar. Det är vanskligt att bedöma riskfaktorer i arbetet med att stämma av planeringslösningen med de berörda grannländerna. I vissa områden av Sverige finns det en större användning av frekvenskanaler i 700 MHz-bandet än i andra. I den mån dessa områden även gränsar till och påverkar respektive påverkas av användningen i berörda grannländer så komplicerar detta koordineringsarbetet och möjligheten att hitta ersättningsfrekvenser under 694 MHz. Exempel på sådana utmaningar är kustområdena runt Skagerak och området runt Gotland, som dessutom involverar grannländer där det inte finns något nationellt beslut om den framtida användningen av 700 MHz-bandet.

Rapporten innehåller även en beskrivning från Teracom (avsnitt 4) av de hittills identifierade praktiska åtgärderna som Teracom behöver genomföra i näten för marksänd tv med anledning av den nya planeringslösningen.

PTS har varit i kontakt med samtliga nationella intressenter som identifieras i uppdragsbeskrivningen.

¹ De berörda nio grannländerna är Danmark, Estland, Finland, Norge, Lettland, Litauen, Polen, Tyskland och Ryssland.

Begreppsförteckning

| | |
|-------------------------|---|
| <i>Allotment</i> | En rättighet att använda en viss frekvens för täckning inom ett visst geografiskt område, utan att sändarstationernas positioner och karakteristik är givna på förhand. Detta ger flexibilitet för alternativa implementeringar inom området. |
| <i>Assignment</i> | En rättighet att använda en viss frekvens knuten till en specifik sändarstation (position) med känd karakteristik såsom antennhöjd, effekt m.m. |
| <i>Combiner</i> | Ett sammankopplingsfilter mellan sändare och antenn som kombinerar flera frekvenskanaler. |
| <i>DVB-T</i> | Digital Video Broadcasting – Terrestrial, en standard för marksänd digital-tv (första generationens utsändningsstandard). |
| <i>DVB-T2</i> | En vidareutveckling av DVB-T som bland annat möjliggör högre överföringskapacitet och större SFN (andra generationens utsändningsstandard). |
| <i>Equitable access</i> | Grundläggande princip vid rundradioplanering som går ut på att alla länder ska ha lika rättigheter till det tillgängliga frekvensutrymmet. |
| <i>Frekvenskanal</i> | Frekvensutrymme om 7 MHz i VHF respektive 8 MHz i UHF som används vid utsändning av marksänd digital-tv. |
| <i>MFN</i> | Multi Frequency Network (multifrekvensnät), ett nät med flera sändare som använder olika frekvenser. |
| <i>MUX/Multiplex</i> | En teknik som används för att låta flera programkanaler paketeras och distribueras gemensamt över den tillgängliga frekvenskanalbandbredden. |
| <i>Nätlager</i> | En samling geografiskt åtskilda ytor (allotments) som var och en representerar en rättighet att använda en viss frekvenskanal. Ytorna bygger tillsammans upp ett nätlager för ett sändarnät. |

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Planeringslösning</i> | Frekvensplanen för samtliga nätlager (sändarnät). |
| <i>SFN</i> | Single Frequency Network (singelfrekvensnät), ett nät med flera sändare som använder samma frekvens och sänder samma programinnehåll. |
| <i>Sändarnät</i> | Distributionsnät för en MUX/multiplex. |
| <i>T-DAB</i> | Terrestrial Digital Audio Broadcasting, en standard för marksänd digital ljudradio. |
| <i>UHF</i> | Ultra High Frequency, i denna rapport avses frekvensutrymmet 470–694 MHz. |
| <i>VHF</i> | Very High Frequency, i denna rapport avses frekvensutrymmet 174–230 MHz. |

1 Bakgrund

1.1 Regeringsuppdraget

Regeringen beslutade den 27 februari 2014 om sändningsutrymme för marksänd tv.² Beslutet innebär att frekvensutrymmet som får upplåtas för marksänd tv efter den 31 mars 2017 är 174–230 MHz och 470–694 MHz.

Post- och telestyrelsen (PTS) har fått i uppdrag av regeringen att ta fram en nationell planeringslösning för marksänd tv i nämnda frekvensband efter den 31 mars 2017, härafter refererar vi till regeringsuppdraget som RU/TV.³

Planeringslösningen ska enligt uppdraget syfta till att i frekvensbanden 174–230 MHz samt 470–694 MHz medge utrymme för minst sex nätlager (sändarnät), varav fem ska vara nationella och det sjätte ska täcka så stor geografisk yta som möjligt. Planeringslösningen ska så långt som möjligt vara avstämd med berörda grannländers frekvensmyndigheter. Närmare information om vad planeringslösningen ska uppfylla finns i avsnitt 2.1.

Av RU/TV framgår att PTS vid utförandet av uppdraget ska föra en nära dialog med och inhämta synpunkter från Myndigheten för radio och tv (MRTV), Sveriges Television AB (SVT) och Teracom AB (Teracom). PTS ska inhämta synpunkter från Försvarmakten (FM), Försvarets materielverk (FMV) och Försvarets radioanstalt (FRA). PTS ska även vid behov inhämta synpunkter från andra berörda intressenter.

PTS ska till regeringen senast den 30 april 2015 lämna en redovisning om uppdragets fortskridande (i form av denna rapport) och senast den 15 januari 2016 lämna en slutredovisning av uppdraget.

1.2 PTS arbete inför nytilldelningen av 694–790 MHz

PTS har genomfört en förstudie för att utreda förutsättningarna och lämna rekommendationer inför en kommande tilldelning av frekvensutrymmet 694–790 MHz, det s.k. 700 MHz-bandet⁴.

PTS har fått i uppdrag att, utifrån de politiska mål för informationsområdet som framgår av gällande lagstiftning och riksdagsbeslut, utreda den fortsatta

² Ku2014/486/MFI, m.fl.

³ N2014/2009/ITP, PTS dnr. 14-5140

⁴ <http://www.pts.se/700MHz>

användningen av 700 MHz-bandet⁵. Det regeringsuppdraget redovisades den 15 april 2015.

RU/TV omfattar inte den framtida användningen av 700 MHz-bandet och behandlas således inte vidare i denna delrapport. Men det kan konstateras, såsom regeringen gör i beslutet från den 27 februari 2014, att en nationell omplanering och internationell frekvenskoordinering för marksänd tv under 694 MHz är en förutsättning för att frekvensutrymmet i 700 MHz-bandet ska kunna frigöras till annan användning.

Så snart den nya planeringslösningen för marksänd tv är avstämd i tillräcklig utsträckning med berörda grannländers frekvensmyndigheter kan en plan tas fram för de åtgärder som behöver vidtas i näten för marksänd tv med anledning av övergången till den nya planeringslösningen. När väl dessa åtgärder genomförs i praktiken, dvs. marksänd tv har upphört i 700 MHz-bandet, kan frekvensutrymmet frigöras för annan användning. PTS arbetar aktivt för att skapa förutsättningar för att detta ska kunna ske till den 31 mars 2017. Planeringen av de åtgärder som behöver vidtas i näten och genomförandet av dessa hanteras dock av Teracom.

1.3 Regulatoriskt ramverk – GE06-avtalet

Internationella Teleunionen (ITU) arrangerade år 2006 en regional radiokommunikationskonferens (RRC-06) i Genève för att planera för digital rundradio. Konferensen föregicks av ett omfattande förberedelsearbete, såväl nationellt som internationellt. Avtalet från Genève 2006 (GE06-avtalet) innehåller frekvensplaner, regler och procedurer för koordinering och notifiering av digital radio och tv (174–230 MHz och 470–862 MHz) samt förutsättningar för övriga tjänster i samma frekvensband.

Genom tilldelningarna i frekvensutrymmet 174–230 MHz enligt GE06-avtalet samt tilldelningarna i frekvensutrymmet 230–240 MHz enligt Wiesbaden 1995-avtalet fick Sverige frekvensresurser som möjliggör ett nationellt och tre regionala T-DAB-nät samt ett rikstäckande DVB-T-nät. På motsvarande sätt fick Sverige i frekvensutrymmet 470–862 MHz sju rikstäckande DVB-T-nät enligt GE06-avtalet.

Om Sverige vill lägga till något nytt eller implementera något som går utöver de rättigheter som ges av frekvensplanerna i GE06-avtalet måste användningen koordineras med berörda grannländer.

⁵ N2014/2008/ITP, PTS dnr. 14-5142, <http://www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Radio/2015/Rapport-av-uppdrag-att-utreda-den-framtida-anvandningen-av-700-MHz-bandet-694790-MHz---PTS-ER-201515/>

2 Status – planeringslösningen

2.1 Krav på planeringslösningen

Regeringen har givit PTS i uppdrag att ta fram en nationell planeringslösning för marksänd digital-tv efter den 31 mars 2017.

Av uppdraget framgår att planeringslösningen ska

- syfta till att i frekvensbanden 174–230 MHz samt 470–694 MHz medge utrymme för minst sex nätlager (sändarnät), varav fem ska vara nationella och det sjätte ska täcka så stor geografisk yta som möjligt
- göra det möjligt för SVT att uppfylla sina uppdrag i allmänhetens tjänst, såvitt avser sändning till hela landet samt sändningar av regionala program
- inte påverka möjligheten till utbyggnad av marksänd digital ljudradio i 174–240 MHz
- så långt som möjligt vara avstämd med berörda grannländers frekvensmyndigheter.

2.2 Planeringslösningens utformning

Utgångspunkten har varit att identifiera behoven av förändringar i den existerande frekvensanvändningen, dvs. identifiera vilka sändare som idag använder frekvenskanaler i 700 MHz-bandet. Ett minimum är därför att söka finna nya frekvenskanaler (under 694 MHz) för dessa i den mån de även framgent behöver ingå i sändarnäten för att uppnå det antal nätlager som ges i uppdraget. Planeringslösningen kan komma att innebära byte av frekvenskanaler också för sändare som idag använder frekvenskanaler under 694 MHz för att på så sätt frigöra frekvenskanaler till sändare som idag använder frekvenskanaler i 700 MHz-bandet. Den nya planeringslösningen kommer att innehålla till antalet fler och geografiskt större singelfrekvensnät (SFN), vilket till viss del kompenserar för det minskade frekvensutrymmet då användandet av stora SFN innebär en ökad frekvenseffektivitet. Geografiskt större SFN kräver dock en övergång till den andra generationens utsändningsstandard, DVB-T2, för de sändarnät som inte redan använder denna. Undantaget är det sändarnät som idag endast innehåller SVT:s programkanaler. SVT ges genom ett sändningstillstånd från regeringen, utfärdat den 19 december 2013, en rätt att använda all tillgänglig överföringskapacitet i en frekvenskanal för att tillsammans med UR sända rikstäckande tv med digital teknik. I detta tillstånd anges inte vilken utsändningsstandard som ska användas. I SVT:s kompletterande sändningstillstånd för parallellsändningar i högupplöst format (HD), utfärdat den 16 april 2014, anges dock att SVT för dessa sändningar ska använda utsändningsstandarden DVB-T2. Detta får anses innebära att SVT får sända sina programtjänster med normal upplösning (SD) med utsändningsstandarden DVB-T fram till den 31 december 2019.

Omplaneringen är inriktad på att finna nya frekvenskanaler inom den återstående delen av UHF-bandet, dvs. inom frekvensutrymmet 470–694 MHz. Idag används också frekvenser i delar av VHF-bandet för tv, närmare bestämt inom frekvensutrymmet 174–216 MHz. I den mån ytterligare frekvenskanaler i VHF-bandet behöver tas i bruk för tv så kommer de att baseras på de rättigheter som Sverige har i GE06-avtalet för tv och som begränsar sig till detta utrymme. Det är således inte aktuellt att ta i bruk nya frekvenskanaler för tv i frekvensutrymmet 216–230 MHz. Sammantaget innebär detta att endast enstaka frekvensförändringar i utrymmet 174–230 MHz kan bli aktuella.

Arbetet med att ta fram den nya planeringslösningen är en iterativ process. Efter varje ny dialog med ett grannland revideras planeringslösningen och det är därför inte relevant att visa den senast framarbetade versionen i denna delrapport, eftersom den endast skulle visa en ögonblicksbild.

2.3 Beaktande av SVT:s, SR:s och UR:s uppdrag

Av uppdraget framgår att SVT:s sändningar fortsatt ska täcka hela landet med möjlighet att sända regionala program. Enligt PTS mening kan planeringslösningen förväntas tillgodose detta genom att

- alla nätlager planeras för att ge nationell täckning, och
- mer än ett av nätlagren planeras vara regionalt nedbrytbart så att sändningar av regionala program möjliggörs i enlighet med SVT:s sändningstillstånd.

Även kommersiella aktörers önskemål om regional nedbrytning förväntas kunna tillgodoses i viss utsträckning, genom att mer än ett nätlager är regionalt nedbrytbart.

Möjligheten till utbyggnad av marksänd digital ljudradio för SR, UR och kommersiella aktörer kommer inte påverkas av den nya planeringslösningen för tv. I den mån ytterligare frekvenskanaler i VHF-bandet behöver tas i bruk för tv så kommer de att baseras på de rättigheter som Sverige har i GE06-avtalet för tv i frekvensutrymmet 174–216 MHz. Det är således inte aktuellt att ta i bruk nya frekvenskanaler för tv i frekvensutrymmet 216–230 MHz, som är den del av VHF-bandet som främst avsatts för digital ljudradio.

Vidare bedömer PTS att det även efter en omplanering av frekvensutrymmet för tv kommer att finnas förutsättningar för att sända ut och ta emot viktigt meddelande till allmänheten (VMA). Sändningarna för SVT kommer fortsatt nå hela landet, vara regionalt nedbrytbara och SR/UR:s eventuella framtida sändningar av digital ljudradio kommer inte påverkas av planeringslösningen för tv.

2.4 Geografiska begränsningar i planeringslösningen

När RU/TV slutredovisas⁶ ska PTS informera om kända geografiska begränsningar i planeringslösningen. Detta skulle till exempel kunna vara

- geografiska områden med färre antal nätlager (dock minst fem) än inom andra områden
- sändarstationer med begränsningar av utsänd effekt till följd av koordineringsförbehåll från grannländer
- förbehåll gällande när i tiden en viss frekvenskanal kan tas i bruk till följd av koordineringsförbehåll från grannländer. Detta kan bero på att i bruktagandet i Sverige förutsätter att användningen i grannlandet först har upphört.

På det här stadiet är det dock för tidigt att uttala sig om eventuella geografiska begränsningar i den slutliga planeringslösningen. Som framgår av punkterna ovan så kan eventuella geografiska begränsningar bero på koordineringsförbehåll från berörda grannländer, hittills har några sådana inte identifierats.

2.5 Antal nätlager i relation till uppdraget

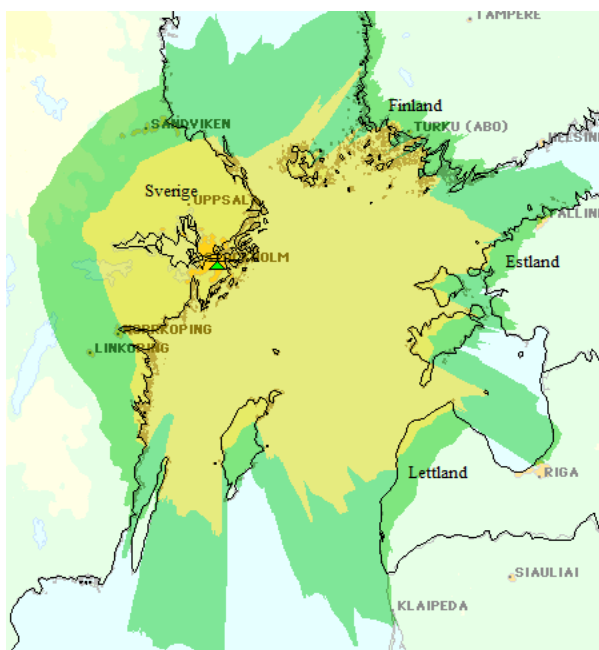
PTS bedömer i dagsläget att den slutliga planeringslösningen kommer att medge det antal nätlager som RU/TV kräver. Uttalandet är baserat på det arbete PTS hitintills har gjort, i nära samarbete med Teracom, i form av iterationer av en möjlig framtida planeringslösning samt den information som PTS har erhållit i dialogen med berörda grannländers frekvensmyndigheter. Det har under arbetets gång inte uppkommit något nämnvärt hinder för att tillmötesgå kraven i RU/TV. Den slutliga planeringslösningens exakta innehåll är dock direkt kopplat till utfallet av koordineringsarbetet med berörda grannländer, vilket beskrivs närmare i nästkommande avsnitt.

⁶ Senast den 15 januari 2016.

3 Status – koordineringsarbetet

3.1 Allmänt

För att ta fram en nationell planeringslösning för marksänd digital tv i frekvensbandet 470–694 MHz krävs förändringar i den frekvensplan med rättigheter som Sverige har enligt GE06-avtalet. Förändringarna är till den allra största delen av sådan karaktär att de måste förhandlas med och godkännas av ett eller flera grannländer som blir berörda. Anledningen till detta är att s.k. storstationer i ett marksänt tv-nät använder sig av hög utstrålad effekt från högt placerade antenner vilket får till följd att radiovågorna breder ut sig över väldigt stora geografiska områden, framförallt då utbredningen sker över vatten och vid vissa atmosfäriska förhållanden.



Figur 1 – Utbredning från tv-sändaren i Stockholm Nacka under perioder när utbredningsegenskaperna är exceptionella p.g.a. betingelser i atmosfären. Gul färg innebär att signalstyrkan är så hög att mottagning på samma frekvenskanal kan störas ut varför delning av frekvenskanalen sällan är möjlig. Grön färg indikerar att signalstyrkan kan påverka mottagning på samma frekvenskanal men att denna ligger på en nivå som ändå inte utesluter delning av frekvenskanalen.

PTS har i arbetet med att ta fram en nationell planeringslösning identifierat att samtliga Sveriges nio grannländer⁷ blir berörda av de förändringar som krävs och att koordineringsarbete, i större eller mindre omfattning, måste utföras med vart och ett av dessa. Koordineringsarbetet och förhandlingarna om det framtida frekvensutrymmet för marksänd tv utgår generellt från principen om ”equitable access” vilket innebär att alla länder ska ha lika rättigheter till det

⁷ De berörda nio grannländerna är Danmark, Estland, Finland, Norge, Lettland, Litauen, Polen, Tyskland och Ryssland.

tillgängliga frekvensutrymmet. Komplexiteten och omfattningen av arbetet varierar för varje enskilt grannland och påverkas av bland annat följande faktorer:

- **Beslut om 700 MHz-bandets framtida användning**
Vissa länder (Finland⁸ och Tyskland⁹) ligger väl i fas med Sverige avseende beslut och tidplan för den framtida användningen av frekvensbandet 694–790 MHz. I andra länder (Estland, Lettland, Litauen, Norge, Polen och Ryssland) finns det ännu inga beslut och därmed inte heller någon tidplan. I vissa fall saknas mandat att diskutera och förhandla om en bilateralt fungerande planeringslösning. I ytterligare andra länder (Danmark¹⁰) finns det precis som i Sverige beslut om utrymningen av marksänd digital-tv från 700 MHz-bandet men med en tidplan som inte överensstämmer med den svenska. De olika tidplanerna och avsaknaden av beslut i våra grannländer komplicerar koordineringsarbetet och kan innebära att det krävs förändringar i den svenska nätplanen vid flera olika tidpunkter.
- **Planeringskriterier och målsättningar**
Vid planeringen av ett marksänt digital-tv-nät görs ett flertal olika val, vilka har en direkt påverkan på hur nätstrukturen kommer att se ut och hur många frekvenskanaler det kommer krävas för att bygga upp de nationella nätlagren. Exempel på valmöjligheter är utsändningsstandard (DVB-T eller DVB-T2) önskad mottagningsform (fast mottagning eller mobil mottagning), önskad utsändning av regionala program (regionalt nedbrytbara nätlager) samt hur många nätlager som eftersträvas. Beroende på de val som våra grannländer gör, med avseende på till exempel nätstruktur, utsändningsstandard samt vilken målsättning de har gällande antal nätlager, kan koordineringsarbetet påverkas och kompliceras i olika stor utsträckning.

3.2 Genomfört arbete

PTS har sedan RU/TV erhöles tagit en initial kontakt med samtliga nio berörda grannländers frekvensmyndigheter. Eftersom koordineringsbehovet varierar i omfattning ser dialogen inte likadan ut för alla länder. I vissa fall kan det vara tillräckligt att specifika frågor besvaras och i andra fall behövs ett mer omfattande helhetsgrepp. Likaså varierar formen för dialogen, i vissa fall kan arbetet genomföras via korrespondens och i andra fall krävs ett flertal gemensamma möten där administrationer och operatörer från flera länder deltar.

⁸ http://www.eduskunta.fi/faktatmp/utatmp/akxtmp/rsk_32_2012_p.shtml

⁹ http://www.bundesnetzagentur.de/eln_1412/EN/Areas/Telecommunications/Companies/FrequencyManagement/ElectronicCommunicationsServices/MobileBroadbandProject2016/project2016_node.html

¹⁰ <http://www.evm.dk/aktuelt/pressemeddelelser/2015/15-02-26-aftale-digitalisering-af-dk>

PTS kan konstatera att den tidplan som Finland och Tyskland har för omplaneringen av frekvensutrymmet för marksänd tv korrelerar väl med den svenska tidplanen vilket har främjat koordineringsarbetet. Detta har kommit till uttryck genom att Sverige och Tyskland på ett tidigt stadium träffade ett samverkansavtal¹¹ som stipulerar formerna och andan i vilken koordineringsarbetet för såväl 470–694 MHz som 694–790 MHz ska genomföras. Med Finland är den framtida frekvensanvändningen för tv i allt väsentligt avstämd länderna emellan. Mer precist innebär detta att de respektive ländernas planeringslösningar är förenliga och ibruktagandet är sällan beroende av att användningen i grannlandet har upphört.

3.3 Riskfaktorer i koordineringsarbetet

Det är vanskligt att bedöma riskfaktorer i koordineringsarbetet. I vissa områden av Sverige finns det en större användning av frekvenskanaler i 700 MHz-bandet än i andra. I den mån dessa områden även gränsar till och påverkar respektive påverkas av användningen i berörda grannländer så komplicerar detta koordineringsarbetet och möjligheten att hitta ersättningsfrekvenser under 694 MHz. Exempel på sådana utmaningar är kustområdena runt Skagerak och området runt Gotland, som dessutom involverar grannländer där det inte finns något nationellt beslut om den framtida användningen av 700 MHz-bandet. Det krävs därför ett aktivt, konstruktivt och nära samarbete med i första hand våra norska och baltiska kollegor för att uppnå ett gott resultat. PTS har tagit flera initiativ för att åstadkomma ett sådant samarbete och responsen har såhär långt varit positiv.

¹¹ Memorandum of Understanding between the Administrations of Sweden and of Germany concerning their common approach on dealing with the 470 MHz to 694 MHz and the 694 MHz to 790 MHz frequency bands (signerat av båda parter 16 september 2014)

4 Åtgärder som behöver vidtas i näten

4.1 Inledning från PTS

I avsnitt 4.2 till 4.9 beskriver Teracom i egna ordalag de praktiska åtgärder som behöver genomföras i det marksända tv-nätet med anledning av den nya planeringslösningen. Det är de åtgärder som Teracom hittills har identifierats och eventuellt kan dessa förändras eller nya behov tillkomma.

PTS har inte funnit skäl att göra någon egen bedömning av behovet av praktiska åtgärder, eftersom detaljkunskapen om detta finns hos nätoperatören.

PTS noterar att Teracom (avsnitt 4.8) lyfter fram att risken för att åtgärderna inte hinns med innan den 31 mars 2017 ökar om en stabil frekvensplan inte finns på plats under det tredje kvartalet 2015. PTS arbetar aktivt och i nära samarbete med Teracom för att åstadkomma det.

4.2 Beskrivning av näten

Teracom har idag sju nät för marksänd tv. Nät 1 består av 575 sändarstationer och täcker 99,8% av den bofasta befolkningen medan nät 2-7 består av 162 sändarstationer vardera (nät 7 har något färre i VHF-områden) och täcker 98 % av den bofasta befolkningen. Sammanlagt består näten av drygt 1500 sändare. Det stora flertalet av sändarna använder frekvenser i det s.k. UHF-bandet, medan vissa av sändarna i nät 7 utnyttjar VHF-bandet.

Stationerna kan indelas i tre kategorier: större stationer (storstationer), kompletterande flernätstationer och kompletterande ennätstationer. Ett annat sätt att kategorisera stationerna är utifrån hur sändarna får sin insignal, genom förbindelsematning (fiber eller radiolänk) eller relämatning. Relämatning innebär att signalen från matande station återutsänds, mestadels efter frekvensomvandling, och förekommer enbart på kompletterande stationer.

4.3 Ändring av frekvenskanal

Att ändra frekvenskanal på en sändare innebär likartade arbetsmoment oavsett vilken av kategorierna sändaren ingår i, men komplexiteten varierar mycket. De moment som ingår är byte och intrimning av frekvensspecifika filter och combiners samt omställning av sändarens utsändningsparametrar. En sändare på en kompletterande ennätstation kan frekvensändras av servicetekniker medan högeffektssändare på större stationer kräver servicetekniker med specialistkompetens inom filter- och kombinerteknik. Tidsåtgången varierar från några timmar för en kompletterande ennätstation till ca en vecka för högeffektssändare på storstationer. För sändare på kompletterande flernätstationer varierar tidsåtgången beroende på sändareffekt.

4.4 Utbyte och ombyggnad av antenner

Även sändarantennerna behöver i vissa fall anpassas för aktuella frekvenskanaler. De flesta antennerna i Teracom's nät är bredbandiga, vilket betyder att de fungerar för alla kanaler inom aktuellt frekvensband, men vissa av antennerna på större stationer är inte bredbandiga och måste byggas om eller bytas ut innan sändarna kan frekvensändras. Eftersom antennerna är stora, typiskt 15-20 meter höga, och monterade i höga master på 150-300 meters höjd, kan arbetet endast genomföras under isfri tid och under dygnets ljusa timmar. Detta innebär i praktiken att Teracom som mest kan byta tre eller fyra sådana antenner under ett år. För att arbetet ska vara genomfört till den 31 mars 2017 kommer antennbyten att påbörjas redan under 2015.

Samtliga utsända UHF-kanaler på en station utnyttjar samma sändarantenn medan, där det är aktuellt, en separat utsändningsantenn krävs för VHF. Om den nya frekvensplanen skulle innebära ökad användning av VHF-kanaler kommer en sådan utökning sannolikt inte kunna vara klar att tas i drift till den 31 mars 2017, eftersom det inte finns tid att montera fler nya VHF-antennerna. Resultatet riskerar då bli att programutbudet i delar av landet kommer vara begränsat till dess att nya VHF-antennerna finns driftsatta. Utökad VHF-användning kräver också att tv-tittarna i aktuellt område normalt behöver uppgradera sina mottagarantennerna.

4.5 Migrering till DVB-T2

Den nya frekvensplanen förväntas, i vissa områden för vissa nät, innefatta större regionala SFN än vad som återfinns i dagens nät. En förutsättning för detta är uppgradering till DVB-T2. Alla nät där frekvensplanen förutsätter DVB-T2 måste därför migreras senast vid tidpunkten för frekvensändringen. Arbetet med att förbereda större sändare för migrering till DVB-T2 pågår. För förbindelsematade kompletterande stationer krävs nya sändare och dessa måste beställas ca sex månader innan migrering. Relämatade kompletterande stationer behöver inte särskilt åtgärdas inför en DVB-T2-migrering. De återutsänder inkommande signal oavsett om det är DVB-T eller DVB-T2.

4.6 Förbindelsematade stationer

Av de kompletterande stationer som idag är relämatade kommer ett antal att istället behöva förbindelsematas efter frekvensomläggningen. Exakt hur många och vilka är svårt att avgöra innan frekvensplanen är färdig. Tillkommande förbindelser kan realiseras med fiber eller radiolänkteknik. Radiolänk går normalt betydligt snabbare att etablera och är en billigare lösning, speciellt i områden med besvärlig terräng.

En identifierad risk är att frekvensutrymmet för radiolänk i vissa (låga) frekvensband redan är fullt utnyttjat i vissa områden. Det blir då problematiskt att etablera ny radiolänk till kompletterande stationer i sådana områden.

4.7 Behov av frekvensändringar efter 2017

Om inte den nya frekvensplanen fullt ut kan tas i drift till 2017, utan delar måste invänta grannländernas utrymning av 700 MHz-bandet, kommer några stationer behöva göra frekvensändringar vid flera tillfällen. Det är önskvärt att minimera antalet sändare och stationer som måste göra upprepade frekvensändringar.

4.8 Tidplan för åtgärder i näten

Flera olika åtgärder som behöver göras i näten är svåra att planera innan frekvensplanen är klar. Lösningen för kompletterande stationer kan inte göras förrän frekvenskanalerna för de större stationerna är fastställda och innan dess är omfattningen av nya förbindelser oklar.

Den totala tidsåtgången beror till stor del på antalet frekvensändringar och antalet stationer som omfattas. Två frekvensändringar på en station går fortare att genomföra än en frekvensändring vardera på två stationer. Teracoms bedömning är att det maximalt är möjligt att genomföra frekvensändringar på 2-3 större stationer per vecka. För fallet sju nätlager är högsta takt antagligen något lägre. Detta innebär att frekvensändringarna bör påbörjas under april 2016, eller något senare beroende på antalet nät i planen, för att hela arbetet ska vara klart senast den 31 mars 2017.

På små kompletterande stationer är skillnaden i tidsåtgång mellan ett, två eller sju kanalbyten marginell. Tidplanen för dessa styrs helt av tidplanen för storstationerna. Alla relämatade kompletterande stationer som matas av en storstation bör eller i vissa fall måste frekvensändras samtidigt som storstationen.

Arbetet med frekvensändringarna måste av praktiska skäl genomföras område för område. Hur många sådana områden som Sverige lämpligen delas in i beror av flera olika parametrar. SFN-områden måste hållas ihop, innehållsmässiga regioner bör hållas ihop, men även tillgången på utbytesenheter och personal påverkar hur indelningen av områden bör göras.

Frekvensändringar som påverkar eller påverkas av grannländers sändningar måste samordnas med operatör och myndighet i aktuellt område vilket också påverkar hur övergångsområdena ska utformas och i vilken ordning de bör eller måste genomföras. Till 2017 är det främst områden på ostkusten som förutses kräva samordning med Finland och eventuellt med Estland.

Under 2016 kommer flera stora tv-händelser inträffa, t.ex. ishockey-VM, fotbolls-EM och sommar-OS. Under dessa perioder kan åtgärder i näten inte genomföras, vilket påverkar tidplanen för implementeringen.

Tidplanen för de viktigaste aktiviteterna för att utrymma 700 MHz-bandet till den 31 mars 2017 framgår av bilden nedan. Där indikeras att frekvensplanen för större stationer behöver vara stabil under tredje kvartalet 2015 för att frekvensplanen för kompletterande stationer ska kunna vara klar under första kvartalet 2016. Anskaffning av filter och combiners samt sändare för DVB-T2 måste påbörjas innan frekvensplanen är helt färdig, vilket betyder att det krävs tillkommande beställningar vartefter frekvensplanen blir klar. Även utökningen av förbindelsenätet måste påbörjas så snart det är klart vilka kompletterande stationer som kräver ny förbindelse, antagligen redan under 2015.

| ID | | 2015 | | | | 2016 | | | | 2017 | |
|----|---------------------------------------|------------|----|------------|----|------------|------------|----|----|------|----|
| | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q1 | Q2 |
| 1 | Frekvensplan större stationer | ██████████ | | | | | | | | | |
| 2 | Frekvensplan kompletterande stationer | | | ██████████ | | | | | | | |
| 3 | Anskaffning av filter/combiner | | | ██████████ | | | | | | | |
| 4 | Anskaffning av DVB-T2 sändare | | | | | ██████████ | | | | | |
| 5 | Förbindelsenätet utökas | | | ██████████ | | | | | | | |
| 6 | Implementering av ny nätplan | | | | | | ██████████ | | | | |
| 7 | Utrymning klar | | | | | | | | | ◆ | |

Figur 2 – Tidplan för praktiska åtgärder i näten

Om koordineringsarbetet drar ut på tiden så att det inte finns en stabil frekvensplan under tredje kvartalet 2015 ökar risken för att nödvändiga ändringar inte har hunnit genomföras i alla nät till den 31 mars 2017 och att vissa av näten vid detta datum inte når nationell täckning.

4.9 Ändringar i mottagningsanläggningar

Konsumenter och (mindre) centralantennanläggningar som har kanalfilter installerade kommer behöva ta bort dessa eller ersätta filtren med liknande för nya frekvenskanaler. Detta måste ske i samband med frekvensändringarna i utsändningsnäten i respektive område.

4.10 Tillgång till frekvensberoende komponenter

Det pågår ett arbete i flera europeiska länder med att omplanera frekvensutrymmet för marksänd tv. För att möjliggöra en frekvensomläggning krävs det att frekvensberoende komponenter såsom filter och combiners byts ut. Efterfrågan på dessa komponenter kan förväntas bli stor och det finns få leverantörer i Europa. Det finns därför en risk för att leveransen av dessa komponenter kan komma att utgöra en flaskhals om flera länder samtidigt gör förändringar, vilket tidplanerna för Finland, Sverige och Tyskland indikerar. Exempelvis är normal leveranstid för combiners cirka 10 veckor, men denna skulle kunna bli betydligt längre vid stor samtidig efterfrågan.

5 **Kontakt med nationella intressenter**

Vid utförandet av RU/TV ska PTS föra en nära dialog med och inhämta synpunkter från MRTV, SVT och Teracom. PTS ska inhämta synpunkter från Försvarmakten (FM), Försvarets materielverk (FMV) och Försvarets radioanstalt (FRA).

PTS har under hösten 2014 och vintern 2015 varit i kontakt med samtliga parter som omnämns. Omfattningen och formerna för dialogen mellan PTS och de olika parterna anpassas efter behov och kan variera över tid, detta stäms av parterna emellan. Med MRTV har PTS exempelvis avstämning varannan månad. För att få en ytterligare precisering av regeringsuppdraget har PTS från SVT, Sveriges Radio AB (SR) och Sveriges Utbildningsradio AB (UR) begärt och fått information om deras uppdrag i allmänhetens tjänst som de anser att PTS bör beakta vid genomförandet av uppdraget.

PTS ska även, enligt RU/TV, vid behov inhämta synpunkter från andra berörda intressenter. Här kan nämnas att PTS har informerat European Incoherent Scatter Scientific Association (EISCAT) om det pågående arbetet och träffat Myndigheten för samhällskydd och beredskap (MSB) för att få in synpunkter att beakta.

PTS har beaktat de synpunkter som har kommit in från de nationella intressenterna i den mån synpunkterna har bedömts relevanta för uppdraget.

6 Konsumentaspekter

PTS noterar att konsumenterna (tv-tittarna) kommer att påverkas i olika utsträckning av övergången till den nya planeringslösningen. Beaktande av eller redogörelse för konsumentaspekterna utgör dock inte del av uppdraget (RU/TV). Nedan följer därför enbart en översiktlig beskrivning av dessa.

Övergången till den nya planeringslösningen innebär, som beskrivits i tidigare avsnitt, ett stort antal ändringar av frekvenskanaler. Tv-tittare i områden där sådana ändringar sker behöver informeras om dessa, för att när bytet väl är genomfört göra en ny kanalsökning. Tv-tittare som också är kunder hos Boxer för betal-tv är möjliga att adressera direkt medan övriga tv-tittare behöver få informationen exempelvis via annonser i dagspress, via lokala installatörer och återförsäljare eller på Teracoms hemsida. Byte av frekvenskanal bör generellt inte innebära någon kostnad för tv-tittaren då en kanalsökning kan utföras utan fackmannamässig kunskap och så länge bytet sker till en annan frekvenskanal inom UHF-bandet (470–694 MHz), för vilket alla befintliga mottagarantennerna för tv är anpassade. I den mån bytet sker till en kanal i VHF-bandet (174–230 MHz) så kan det tänkas att tv-tittaren saknar en mottagarantenn anpassad för detta frekvensintervall, varför en ny mottagarantenn kan behöva införskaffas och monteras. Bedömningen är dock att det kommer att vara väldigt sällsynt med byten av frekvenskanaler från UHF- till VHF-bandet.

Utöver kanalbyten kan övergången till den nya planeringslösningen också komma att innebära ett byte av utsändningsstandard från DVB-T till DVB-T2. Även om DVB-T2 funnits som standard i mottagare sedan ca 5 år – från början främst i ”set top-boxar” men därefter också integrerade i själva tv-apparaten – så finns det f.n. många mottagare hos tv-tittare som saknar stöd för DVB-T2. För de tv-tittare vars mottagare saknar stöd för DVB-T2 också vid tidpunkten för övergången kan denna därför innebära ett behov av mottagarbyte och således också en kostnad för tv-tittaren. Kostnaden kan uppstå direkt genom inköp av mottagare eller indirekt via ett erbjudande om nytt eller förlängt abonnemang hos Boxer, vilket inkluderar mottagare med stöd för DVB-T2. Liksom vid byte av frekvenskanal kan tv-tittare som är kunder hos Boxer adresseras direkt medan övriga tv-tittare behöver få informationen exempelvis via annonser i dagspress, via lokala installatörer och återförsäljare eller på Teracoms hemsida.

7 Omvärldsfaktorer

7.1 EU och CEPT

Det pågår för närvarande diskussioner inom olika internationella fora som omfattar frekvensutrymmet 470–790 MHz, och som i olika utsträckning direkt eller indirekt kan ha en inverkan på PTS genomförande av RU/TV.

På EU-nivå trädde det s.k. spektrumbeslutet i kraft 2002 (676/2002/EC). Genom detta beslut inrättades Radiospektrumkommittén (RSC) vars huvudsakliga syfte är att uttrycka medlemsstaternas uppfattning om EU-kommissionens förslag till beslut om tekniska genomförandeåtgärder på radioområdet inom EU. Kommittén assisterar Europeiska kommissionen i dessa frågor.

Europeiska kommissionen förväntas att ta fram ett genomförandebeslut om 700 MHz-bandet med innehållet att medlemsstater ska tillgängliggöra bandet för markbundna system som kan tillhandahålla elektroniska kommunikationstjänster för mobil datakommunikation. Kommissionen har inlett ett förberedande arbete inför ett kommande beslut genom att ge den Europeiska post- och telesammanslutningen (CEPT) i uppdrag (s.k. EC-mandat) att utreda harmoniserade tekniska villkor för 700 MHz-bandet som säkerställer att rundradiotjänster skyddas mot störningar.

CEPT/ECC¹² har genomfört sitt uppdrag från kommissionen (EC-mandatet) om harmoniserade tekniska villkor för 700 MHz-bandet genom att ta fram en rapport (CEPT Report 53) som bland annat innehåller en bandplan.

Det finns också en högnivågrupp för spektrumfrågor inom EU, Radio Spectrum Policy Group (RSPG) som är ett forum för medlemsstaterna att diskutera policyrelaterade spektrumfrågor. Gruppen som är rådgivande till EU-kommissionen tar fram rapporter och ståndpunkter i spektrumrelaterade frågor.

RSPG beslutade den 19 februari 2015 om ett yttrande rörande ”En långsiktig strategi för hela UHF-bandet 470–790 MHz”¹³. Enligt denna stöder RSPG att 700 MHz-bandet görs tillgängligt för mobilt bredband så snart som möjligt med inriktning att detta ska göras senast under 2020. Om särskilda skäl finns får detta skjutas fram två år till 2022. Resterande frekvensområde 470–694 MHz är främst avsett för marksänd tv under överskådlig tid även om möjlighet finns att använda detta frekvensutrymme även för nedlänk för mobilt

¹² Electronic Communications Committee

¹³ http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RSPG15-595_final-RSPG_opinion_UHF.pdf

bredband om detta kan ske utan att inskränka på möjligheten eller störa användningen av marksänd tv.

Förutom detta yttrande har även Kommissionen låtit utföra en konsultstudie kring konvergensen mellan mobilt bredband och rundradio samt tillsatt en ”hög-nivå grupp” med representanter från industrin för att ta fram förslag kring framtida användning av frekvensbandet 470–790 MHz. Rapporten¹⁴ från ordföranden i ”hög-nivå gruppen” är för närvarande ute på konsultation med sista svarsdag den 12 april 2015.

7.2 ITU-R World Radio Conference 2015 (WRC-15)

Internationellt förberedelsearbete inför WRC-15 som pågår både inom ITU och inom CEPT inkluderar bland annat att

- ta fram förslag på potentiella kandidatband för mobila tjänster och IMT-identifiering, agendapunkt 1.1 (AI 1.1), ITU-R Resolution 233, och
- genomföra och analysera samexistensstudier nödvändiga för att beslut om allokering¹⁵ av bandet 694–790 MHz för mobila tjänster ska kunna träda i kraft, direkt efter WRC-15, agendapunkt 1.2 (AI 1.2), ITU-R Resolution 232.

Ett av flera potentiella kandidatband för mobila tjänster och IMT-identifiering (AI 1.1) är frekvensbandet 470–694 MHz. Den svenska ståndpunkten gällande en ko-primär allokering till mobil radio i detta frekvensband är fortsatt under utredning nationellt.

Gällande AI 1.2 stödjer Sverige förslaget med 694 MHz som den nedre gränsen för en ko-primär allokering för mobil radio förutsatt att detta ger relevant och adekvat skydd för rundradio tjänster under 694 MHz.

¹⁴http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/pascallamysreportonthefutureuseoftheuhfband_8423.pdf

¹⁵ Att ett frekvensband är allokerat för en viss radiotjänst i ett land innebär att den radiotjänsten i det frekvensbandet har rätt till skydd vid landsgränsen. Det är allokering av frekvenser för radiotjänster som regleras i Radioreglementet och beslutas av WRC och inte användningen av dessa allokeringar.

8 Allotments i VHF och UHF

Nedanstående kartor visar allotment-områdena i Sverige i UHF- respektive VHF-bandet med markering av storstationernas positioner.

