

Marksänd tv under 694 MHz efter den 31 mars 2017

Slutredovisning av regeringsuppdrag
N2014/2009/ITP



Marksänd tv under 694 MHz efter den 31 mars 2017

Slutredovisning av regeringsuppdrag, N2014/2009/ITP

Rapportnummer

PTS-ER-2016:2

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 | Fel! Bokmärket är inte definierat. |
| Abstract | Fel! Bokmärket är inte definierat. |
| Begreppsförteckning | 8 |
| 1 Bakgrund | 10 |
| 1.1 Regeringsuppdraget | 10 |
| 1.2 Arbetsmetodik | 11 |
| 1.3 PTS arbete inför tilldelningen av 700 MHz-bandet | 12 |
| 1.4 Situationen i våra grannländer | 13 |
| 1.5 Regulatoriskt ramverk – GE06-avtalet | 14 |
| 1.6 Känslighetsanalys | 15 |
| 2 Planeringslösningen | 16 |
| 2.1 Krav på planeringslösningen | 16 |
| 2.2 Användning av 174–230 MHz respektive 470–694 MHz för tv | 16 |
| 2.3 Implementeringsperiod 2016–2017 | 17 |
| 2.4 Implementeringsperiod 2019–2021 | 18 |
| 2.5 Beaktande av SVT:s, SR:s och UR:s uppdrag | 20 |
| 2.6 Koordinering | 21 |
| 2.6.1 Syftet med koordinering | 21 |
| 2.6.2 Metodik och målbild | 21 |
| 2.6.3 Koordineringsavtal | 22 |
| 2.6.4 Faktorer för bedömning av status i koordineringsarbetet | 23 |
| 2.7 Planeringslösningens implementering | 25 |
| 2.7.1 Bedömning av status i koordineringsarbetet | 25 |
| 2.7.2 Geografiska begränsningar | 27 |
| 3 Åtgärder som behöver vidtas i näten | 28 |
| 3.1 Bakgrund | 28 |
| 3.2 Implementeringsperiod 2016–2017 | 29 |
| 3.2.1 Migrering till DVB-T2 | 29 |
| 3.2.2 Utrymningen av 700 MHz-bandet | 29 |
| 3.2.3 Detaljerad frekvensplan för kompletterande sändare | 30 |
| 3.3 Implementeringsperiod 2019–2021 | 31 |
| 3.4 Uttalande om och bedömning av implementeringsplanen 2016–2017 | 32 |
| 4 Bilaga | 34 |

Figurer

| | |
|---|----|
| Figur 1 – Ibruktagna frekvenskanaler enligt GE06-planen i frekvensutrymmet 174–230 MHz och 470–694 MHz..... | 24 |
| Figur 2 – Bedömt sämsta respektive bästa utfall av koordineringsarbetet i relation till planeringslösningen så som den är tänkt att implementeras till mars 2017 | 25 |

Sammanfattning

En planeringslösning för marksänd tv under 694 MHz som svarar upp mot de krav som anges i regeringsuppdraget har tagits fram.

Den planeringslösning som har tagits fram för att implementeras till 2017

- möjliggör 6 nationella nätlager genom att varje allotment innehåller 6 frekvenskanaler under 694 MHz,
- medger möjlighet till sändningar av regionala program i mer än ett sändarnät,
- påverkar inte möjligheten till utbyggnad av marksänd digital ljudradio i 174–240 MHz och
- möjliggör att frekvensutrymmet 694–790 MHz kan frigöras för annan användning fr.o.m. den 1 april 2017.

Arbetet med planeringslösningen har varit inriktat på att finna nya frekvenskanaler inom den återstående delen av UHF-bandet, dvs. inom frekvensutrymmet 470–694 MHz samt att begränsa användningen av VHF-kanaler till de områden som redan idag använder sådana, vilka alla ligger i frekvensutrymmet 174–216 MHz.

Planeringslösningen kommer att implementeras stegvis eftersom den förutom att säkerställa att frekvenser över 694 MHz inte behöver användas för marksänd tv efter den 31 mars 2017 även måste ta höjd för att våra grannländer gör förändringar av sin frekvensanvändning vid olika tidpunkter, såväl tidigare som senare än Sverige. Av detta följer att förändringar i näten för marksänd tv kommer att genomföras redan från 2016 och sannolikt fram till 2021. Det har dock varit av yttersta vikt att minimera antalet förändringar och särskilt att i möjligaste mån undvika att förändringar behöver genomföras vid flera olika tillfällen i samma geografiska område.

När planeringslösningen som tagits fram för Sverige går utöver de rättigheter som ges av frekvensplanerna i GE06-avtalet måste användningen koordineras med berörda grannländer. Det framgår även av regeringsuppdraget att planeringslösningen så långt som möjligt ska vara avstämd med berörda grannländers frekvensmyndigheter. Avsnitt 2.7 visar PTS bedömning av hur långt denna avstämning har kommit i form av kartor med antalet frekvenskanaler i varje allotment i planeringslösningen som är möjliga att ta i bruk, utifrån ett tänkbart sämsta respektive bästa utfall av koordineringsarbetet, under den första implementeringsperioden som sträcker sig fram till 2017.

PTS förväntan är en fortsatt god och aktiv dialog med våra grannländer. Med diskussioner som förlöper fortsatt väl är ett tänkbart bästa utfall av koordineringsarbetet att samtliga frekvenskanalförslag som tagits fram för planeringslösningen accepteras av våra grannländer varigenom sex nationella nätlager möjliggörs. I ett teoretiskt sämsta utfall av koordineringsarbetet, som enbart aktualiseras om ingen ytterligare progress sker under 2016 utifrån nuvarande läge, så är det inte möjligt att fullt ut implementera den planeringslösning som har tagits fram. Detta skulle innebära att kravbilderna i regeringsuppdraget inte kan uppfyllas i praktiken. Den försiktiga bedömningen är dock att resultatet mer sannolikt hamnar i närheten av det bästa än det sämsta tänkbara utfallet av koordineringsarbetet. PTS fortsätter att stämma av planeringslösningen med våra grannländer och när avtal undertecknas informerar PTS om detta på myndighetens webbplats.

Teracom har inkommit till PTS med underlag och kommentarer om utrymningen av 700 MHz-bandet.¹ Ur detta underlag framgår att det finns en implementeringsplan framtagen för att hantera 700 MHz-utrymningen före den 31 mars 2017. Baserat på den information som PTS har fått från Teracom (om implementeringsarbetet) och aktuell status i koordineringsarbetet med relevanta grannländer gör PTS bedömningen att den implementeringsplan som finns framtagen möjliggör att kraven i regeringsuppdraget kan uppfyllas. Det förutsätter dock att såväl fortsatt koordineringsarbete som praktiskt genomförande av åtgärder i näten inte stöter på några hinder under det kommande året.

¹ Se brev i PTS ärende 14-5140 – Utrymning av 700-bandet

Abstract

The planning solution that has been developed for digital terrestrial television below 694 MHz meets the requirements in the government assignment.

In the implementation for 2017 the planning solution

- enables 6 nationwide network layers by having 6 frequency channels in each allotment below 694 MHz,
- allows for the possibility to broadcast regional content in more than one of the network layers,
- does not affect the possibility to develop terrestrial digital sound broadcasting in the frequency range 174–240 MHz and
- enables the frequency range 694–790 MHz to be used for other services than terrestrial television from April 1st 2017.

When developing the planning solution the aim has been to identify possible frequency channels in the remaining part of the UHF band, i.e. within the frequency range 470–694 MHz, and to limit the use of VHF channels to the areas that are currently using VHF channels (these are all in the frequency range 174–216 MHz).

Since the planning solution has to encompass the fact that the neighbouring countries have different time plans for the release of the 700 MHz-band to other use than digital terrestrial television (some later and some earlier than in Sweden) it will be implemented gradually. This means that the practical changes that need to be done in the platform for digital terrestrial television will be carried out starting from 2016 and most likely throughout 2021. Given this, it has been of utmost importance to minimize the number of changes in the network and in particular to avoid having to make changes on several different occasions within the same geographic area when possible.

When the frequency use in the planning solution exceeds the rights granted by the GE06 frequency plan it has to be coordinated with the relevant neighbouring countries. According to the government assignment PTS shall discuss the planning solution with the frequency authorities in the neighbouring countries of Sweden and verify its compatibility with their current and future frequency use. In section 2.7 PTS assessment of how far these compatibility discussions have reached is shown in maps. The maps identifies PTS assessment of the number of frequency channels in each allotment in the planning solution, based on a possible worst and best outcome, that could be brought into use during the first implementation period that lasts until 2017.

If the outcome of the discussions with our neighbouring countries is closer to the possible worst, i.e. if no further progress is made during 2016 from the current situation, it will not be possible to fully implement the planning solution that has been developed. This consequently means that the government requirements in practice won't be possible to meet. The expectation, however, is that the dialogue with our neighbouring countries will continue in the same constructive and fruitful manner as has been the case up to now. Given such a scenario, a possible best outcome of the coordination discussions is to reach agreements where it is possible to implement six frequency channels in each allotment enabling six nationwide network layers. A cautious assessment from PTS is that an outcome closer to the best is more likely than the opposite. PTS will continue verifying the compatibility of the planning solution with the neighbouring countries and when formal agreements are met PTS will publish these on the authority's website.

Teracom has provided PTS with documented information and comments about the clearance of the 700 MHz-band.² From this it can be understood that an implementation plan that encompasses a clearance before March 31th 2017 has been developed. Based on the information from Teracom (regarding the implementation process) and the status in the discussions with relevant neighbouring countries it is the assessment of PTS that the implementation plan that has been developed enables the requirements in the government assignment. However, this requires that neither the continued coordination discussions, nor the practical implementation measures in the networks encounter any obstacles during the coming year.

² Letter (in Swedish) registered in PTS dnr 14-5140.

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>Frekvenskanal</i> | Frekvensutrymme om 7 MHz i VHF respektive 8 MHz i UHF som används vid utsändning av marksänd digital-tv. |
| <i>GE06-avtalet</i> | Internationella Teleunionen (ITU) arrangerade år 2006 en regional radiokommunikationskonferens (RRC-06) i Genève. Som resultat av planeringskonferensen finns ett avtal som bl.a. innehåller en frekvensplan för frekvensutrymmet 174–230 MHz och 470–862 MHz samt ett regelverk och parametrar för planering och koordinering av digital rundradio. |

| | |
|--------------------------|--|
| <i>GE06-planen</i> | I denna redovisning relaterat till frekvensplanen i GE06-avtalet för frekvensutrymmet 174–230 MHz och 470–862 MHz. Frekvensplanen är levande och uppdateras regelbundet med nya och förändrade frekvensrättigheter för de länder som ingått avtalet. |
| <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 redovisning avses frekvensutrymmet 470–694 MHz. |
| <i>VHF</i> | Very High Frequency, i denna redovisning avses frekvensutrymmet 174–230 MHz. |

1 Bakgrund

1.1 Regeringsuppdraget

Regeringen beslutade den 27 februari 2014 om sändningsutrymme för marksänd tv.³ 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 frekvensutrymme efter den 31 mars 2017, härfter hänvisas till regeringsuppdraget som RU/TV.⁴

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 lämnade den 24 april 2015 en redovisning om uppdragets fortskridande till regeringen. Delrapporten Marksänd tv under 694 MHz efter den 31 mars 2017 (PTS-ER-2015:17) finns tillgänglig på PTS webbplats.⁵

PTS ska lämna en slutredovisning av uppdraget till regeringen senast den 15 januari 2016. Slutredovisningen ska enligt uppdraget redogöra för planeringslösningens utformning samt dess eventuella kända geografiska begränsningar. Den ska även innehålla en redogörelse för de åtgärder som behöver vidtas i näten för marksänd tv med anledning av övergången till den nya planeringslösningen.

³ Ku2014/486/MFI, m.fl.

⁴ N2014/2009/TTP, PTS dnr. 14-5140

⁵ www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Radio/2015/Marksand-tv-under-694-MHz-efter-den-31-mars-2017---PTS-ER-201517/

1.2 Arbetsmetodik

Med utgångspunkt från de befintliga frekvensrättigheterna enligt GE06-avtalet samt bilaterala avtal har målet varit att ta fram en planeringslösning som maximerar möjligheterna att utnyttja frekvensutrymmet 470–694 MHz i Sverige, samtidigt som den beaktar situationen i våra grannländer.

Avstämningen med grannländerna och framtagandet av planeringslösningen är en iterativ process. Efter varje ny dialog med ett eller flera grannländer kan planeringslösningen behöva revideras och/eller ytterligare dialog behövas med ett eller flera andra grannländer. Så som koordineringsarbetet har utkristalliserat sig pågår nu dialoger i ett flertal grupperingar.

Under arbetets gång har det blivit tydligt att planeringslösningen kommer att behöva implementeras stegvis. Det finns dock två avstämningstidpunkter för planeringslösningen, dels implementeringen till den 31 mars 2017 (utrymningen av 700 MHz-bandet i Sverige), dels vid ett senare skede under perioden 2019–2021 (relaterat till att vissa av våra grannländer då övergår till en förändrad användning av 700 MHz-bandet). Denna redovisning beskriver därför dels hur planeringslösningen kan implementeras till den 31 mars 2017, dels en fortsatt implementering runt 2020.

PTS har i framtagandet av planeringslösningen strävat efter att minimera antalet frekvensändringar då detta dels minskar påverkan för konsumenterna, dels minskar behovet av åtgärder i näten. En konkret åtgärd för att minimera antalet frekvensändringar är att som utgångspunkt återanvända existerande och drifttagna tilldelningar i GE06-planen i möjligaste mån. Detta har gjorts i såväl det nationella arbetet som i koordineringsdiskussioner med våra grannländer.

I framtagandet av planeringslösningen har en avvägning mellan regional nedbrytbarhet och antalet möjliga nätlager gjorts. Detta eftersom det kan vara tekniskt möjligt att täcka ett stort geografiskt område genom att använda enbart en frekvenskanal, vilket ökar möjligheterna att åstadkomma fler nätlager. Men behovet av regionala sändningar kan innebära att det större området behöver delas upp i flera mindre delområden där varje delområde använder olika frekvenskanaler.

PTS har i enlighet med uppdraget fört en dialog med berörda parter. Omfattningen och formerna för dessa dialoger har anpassats efter behov och varierat över tiden. Tätare avstämningar har hållits med MRTV där samarbetet varit mycket smidigt och informativt.

PTS och Teracom har i ett mycket gott samarbete arbetat med att ta fram planeringslösningen. Det pågående arbetet med att koordinera densamma med våra grannländer utförs i samma anda. Teracom har även tillfört information och kunskap till såväl delrapporten, som denna slutredovisning.

Dialogen med samtliga grannländer som PTS har haft möten med har präglats av ett mycket gott samarbete även om förutsättningarna för de olika länderna varierat, t.ex. om det funnits nationella beslut, tidplaner och kravbilder för en förändrad användning eller om detta saknats. Det goda samarbetet har varit en förutsättning för att Sverige ska kunna komma vidare i det nationella arbetet och av extra vikt då utrymningen av 700 MHz-bandet, och därigenom behovet av omplaneringen av marksänd tv, är förhållandevis tidig i Sverige i jämförelse med vissa av våra grannländer (för mer info om detta se avsnitt 1.4).

Vad gäller omfattningen på omplanerings- och koordineringsbehovet kan det nämnas att för 800 MHz-bandet fattades beslut om förändrad användning av frekvensutrymmet sent på året 2007 och tilldelningsbeslutet för 800 MHz är fattat den 4 mars 2011. För 700 MHz-bandet fattades beslut om annan användning i februari 2014 och frekvensutrymmet ska kunna användas för annat än marksänd tv efter den 31 mars 2017. Givet att frekvensutrymmet för marksänd tv nu är mindre än vid 800 MHz-beslutet är omplaneringsarbetet än mer utmanande. Därtill var antalet storsändare som direkt påverkades av frekvensutrymningen för 800 MHz 3 stycken, för 700 MHz är det 105 stycken. Antalet kompletterande sändare som direkt påverkades av frekvensutrymningen för 800 MHz var 69 stycken, för 700 MHz är det 330 stycken. Hur många sändare som i slutändan behöver ändra frekvenskanal beror även på i vilken utsträckning intilliggande stationer påverkar varandra samt hur många nätlager som ska återskapas.

1.3 PTS arbete inför tilldelningen av 700 MHz-bandet

Förberedelser inför PTS tilldelning av 700 MHz-bandet (frekvensutrymmet 694–790 MHz) pågår för närvarande. Närmare information kan bland annat hittas på PTS webbplats, www.pts.se/700mhz.

RU/TV omfattar inte den framtida användningen av 700 MHz-bandet och behandlas således inte vidare i denna redovisning. 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. PTS arbetar emellertid även med koordinering av mobilt bredband i 700 MHz-bandet och vartefter koorderingsavtal träffas publiceras information om detta på PTS webbplats,

www.pts.se/700mhz. I nuläget har avtal träffats med Finland, Ryssland och Lettland, och diskussioner pågår med flera av våra andra grannländer. Avtalen adresserar tre olika fall:

- användning av mobilt bredband i båda länder, och
- användning av mobilt bredband i Sverige och digital tv i grannlandet, eller
- samsyn om att koordering inte behövs mellan svenskt mobilt bredband och grannlandets användning.

1.4 Situationen i våra grannländer

Planeringslösningen för användningen av marksänd tv i Sverige för frekvensutrymmet 470–694 MHz påverkas av nuvarande och planerad användning för hela frekvensutrymmet 470–790 MHz i våra grannländer. Införandet av en mobil användning i 700 MHz-bandet innebär en liknande omplaneringsprocess för marksänd tv i våra grannländer som den som nu genomförs i Sverige. Tidplanen för en sådan förändring varierar dock mellan våra olika grannländer, bland annat beroende på när nuvarande sändningstillstånd för marksänd tv löper ut och eventuella politiska beslut kring den framtida tv-användningen och användning av 700 MHz-bandet.

Nedan redovisas kortfattat för nuvarande situation och planerade förändringar i frekvensanvändningen som kan ha en påverkan på den svenska planeringslösningen.

Finland, Tyskland, Danmark, Estland och nu nyligen Norge har beslutat att 700 MHz-bandet inte längre ska användas för marksänd tv utan istället användas för mobilt bredband, men från olika tidpunkter. I Finland från 1 januari 2017, i Estland från 1 juli 2017, i Tyskland från 2019, i Danmark från april 2020 och i Norge från senast juni 2021.

Lettland, Litauen och Polen har ännu inga beslut om någon förändrad användning av 700 MHz-bandet. Det finns dock befintliga sändningstillstånd för marksänd tv i Lettland och Litauen till slutet av 2022 och i Polen till 2024.

Ryssland har i frekvensutrymmet 470–694 MHz utöver marksänd tv även användning för navigationstjänster för flygtrafiken (ARNS). PTS har i dagsläget ingen kännedom om eventuellt beslut gällande förändrad användning av 700 MHz-bandet.

Europeiska kommissionen förväntas under första halvåret 2016 ta fram ett genomförandebeslut om att medlemstaterna ska göra 700 MHz-bandet tillgängligt för elektroniska kommunikationstjänster för mobil datakommunikation. Tidigare studier och rapporter indikerar att implementeringsdatum för beslutet kan komma att bli kring 2020. Påverkat direkt eller indirekt av det arbetet, tillsammans med nationella överväganden, kan det utveckla sig så att ett land överväger att gå över till en användning av mobilt bredband i det aktuella frekvensutrymmet tidigare än när tillstånden för marksänd tv löper ut. Bland annat finns uttalanden från Norge som inte utesluter ett sådant scenario.

1.5 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 frekvensutrymme.

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 frekvensplanen i GE06-avtalet måste användningen koordineras med berörda grannländer.

1.6 Känslighetsanalys

I syfte att verifiera hållbarheten i PTS bedömning har en enklare känslighetsanalys genomförts. Nedan beskrivs ett antal yttre faktorer, där PTS möjlighet att påverka är liten eller obefintlig, som kan påverka de bedömningar som PTS gör i denna redovisning.

- Nya eller uppdaterade nationella beslut i våra grannländer vad gäller den framtida användningen av 700 MHz-bandet.
- Nya eller uppdaterade nationella beslut i våra grannländer vad gäller den framtida situationen för de marksända tv-näten.
- Det faktum att flera av våra grannländer i större utsträckning än Sverige är direkt påverkade av Rysslands framtida användning av frekvensutrymmet 470–790 MHz, vilket i sin tur kan påverka Sverige.
- Beslut som fattas av EU-kommissionen om 700 MHz-bandet eller om frekvenserna för marksänd tv.

2 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.

En beskrivning av planeringslösningen, som implementeras stegvis, och hur den förhåller sig till ovanstående kravbild följer i kommande avsnitt.

2.2 Användning av 174–230 MHz respektive 470–694 MHz för tv

VHF-bandet, 174–230 MHz, är enligt regeringsbeslut avsatt för att användas för digital marksänd tv samt digital ljudradio i Sverige. Till grund för denna användning ligger de frekvensrättigheter Sverige har enligt GE06-planen för bandet 174–230 MHz som tillsammans med de frekvensrättigheter som Sverige har enligt Wiesbaden 1995-avtalet möjliggör fyra nationella lager digital ljudradio (T-DAB) samt ett nationellt lager digital-tv. I dagens marksända digital-tv-nät används frekvenskanaler i VHF-bandet i 27 olika allotments spridda över Sveriges yta som tillsammans med frekvenskanalerna i UHF-bandet, 470–790 MHz, skapar sju nationella nätlager.

Arbetet med att ta fram planeringslösningen har varit inriktat på att i största möjliga mån undvika en utökad användning av frekvenskanaler i VHF-bandet eftersom detta kräver en annan typ av antenner hos berörda konsumenter och på sändarstationerna. Det är dessutom osannolikt att genomföra en lyckad koordinering av nya VHF-frekvenser då frekvensutrymmet är väl nyttjat och planerat för digital ljudradio i Danmark och Norge samt marksänd tv i Finland. Arbetet med planeringslösningen har således enbart varit inriktad på att finna nya frekvenskanaler inom den återstående delen av UHF-bandet, dvs. inom frekvensutrymmet 470–694 MHz samt att använda VHF-kanaler som redan idag är tagna i bruk, vilka alla ligger i frekvensutrymmet 174–216 MHz.

2.3 Implementeringsperiod 2016–2017

Den första implementeringsperioden för planeringslösningen sträcker sig från februari 2016 till och med mars 2017. Under denna period genomförs ett stort antal ändringar av frekvenskanaler och antalet sändarnät minskar från sju till sex. Minskningen av antalet sändarnät kan förenklat beskrivas som att två av de nät som idag använder DVB-T migreras till ett DVB-T2-nät (utsändningsstandard DVB-T2 möjliggör en högre överföringskapacitet och större SFN-nät än DVB-T). Efter att denna migration är genomförd så kommer det att finnas tre sändarnät som använder DVB-T och tre sändarnät som använder DVB-T2.

De åtgärder som behöver vidtas i näten under denna period beskrivs mer ingående i avsnitt 3.2.

Status 1 april 2017

Den planeringslösning som har tagits fram:

- möjliggör 6 nationella nätlager genom att varje allotment innehåller 6 frekvenskanaler under 694 MHz,
- medger möjlighet till sändningar av regionala program i 3 sändarnät (för SVT såväl som för kommersiella aktörer),
- påverkar inte möjligheten till utbyggnad av marksänd digital ljudradio i 174–240 MHz och
- möjliggör att frekvensutrymmet 694–790 MHz kan frigöras för annan användning fr.o.m. den 1 april 2017.

Nedan följer en kort beskrivning av de 6 nätlagren:

- Nätlager 1–2 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program och med möjlighet att (fortsatt) använda DVB-T som utsändningsstandard.
- Nätlager 3 planeras för nationella program och med möjlighet att (fortsatt) använda DVB-T som utsändningsstandard.
- Nätlager 4 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 5 planeras för nationella program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 6 planeras för nationella program med DVB-T2 som utsändningsstandard. Frekvenskanaler i VHF-bandet kommer att användas i vissa allotments, men endast om sådan användning förekommer idag.

I samtliga nätlager ingår utöver de 54 storstationerna också kompletterande sändarstationer, vilka således också utgör en del av planeringslösningen. Flest kompletterande sändarstationer ingår i det nätlager som SVT:s sändningar till hela landet disponerar. Kompletterande sändarstationer som bara ingår i detta nätlager benämns i det följande *ennätsstationer*. Kompletterande sändarstationer som sänder flera än ett nät benämns i det följande *flernätsstationer*. Hanteringen av de kompletterande sändarna under implementeringsperioden 2016–2017 beskrivs i avsnitt 3.2.3.

2.4 Implementeringsperiod 2019–2021

Efter den 31 mars 2017 så är frekvensutrymmet 694–790 MHz visserligen frigjort för annan användning i Sverige och det finns en planeringslösning som möjliggör sex nationella nätlager för marksänd tv. Men implementeringen av planeringslösningen kommer att fortsätta också efter 2017. Orsaken till att planeringslösningen inte slutgiltigt kan implementeras fullt ut redan 2017 är att två av våra närmaste grannländer, Danmark och Norge, kommer att fortsätta använda frekvensutrymmet 694–790 MHz för marksänd tv ytterligare några år efter 2017. Med trolig start 2019 kommer ändringar att börja genomföras i södra Sverige till följd av främst Danmarks men även Tysklands frigörande av frekvensutrymmet 694–790 MHz för annan användning. Därefter, med trolig start 2020, förväntas ändringar påbörjas längre norrut till följd av Norges förväntade frigörande av nämnda frekvensutrymme. Alla ändringar bedöms kunna vara helt genomförda senast 2021. Det är därför inte möjligt för Sverige att helt gå över till den nya planeringslösningen förrän uppskattningsvis år 2021. Baserat på att tillstånden för marksänd tv i Norge gäller fram till juni 2021 är det inte heller självklart att frekvensändringar i de norska tv-näten kan göras före dess.

Liksom under den första implementeringsperioden behöver även under denna period ett antal ändringar av frekvenskanaler genomföras. Planeringslösningen innehåller vid denna tidpunkt också geografiskt större singelfrekvensnät (SFN) med stora avstånd mellan ingående sändarstationer i upp till fyra nätlager. Det är därför nödvändigt att genomföra en migration till DVB-T2 för ytterligare minst ett sändarnät under perioden. Efter denna migration kommer det att finnas totalt minst fyra sändarnät som använder DVB-T2. Exempel på områden där migrationen är nödvändig är Skåne och Blekinge där fyra nätlager kommer behöva använda gemensamma frekvenskanaler och därför endast kan implementeras med DVB-T2. Behovet av att använda samma frekvenskanaler i både Skåne och Blekinge föranleds av en planerad flytt av frekvensresurser från dessa båda till områden i Danmark och Tyskland. Flytten av frekvensresurser är nödvändig för att möjliggöra deras motsvarande planeringslösning för tv under 694 MHz så att de, i likhet med Sverige, kan frigöra frekvensutrymmet

694–790 MHz för annan användning. Flytten av frekvensresurser från Sverige till Danmark och Tyskland beräknas ske i anslutning till 2020.

De åtgärder som behöver vidtas i näten under denna period beskrivs mer ingående i avsnitt 3.3.

Status 2019–2021

Den planeringslösning som har tagits fram för att implementeras under tidsperioden 2019–2021:

- möjliggör 6–7 nationella nätlager genom att varje allotment innehåller 6–7 frekvenskanaler under 694 MHz,
- medger möjlighet till sändningar av regionala program i minst 2 sändarnät, och
- påverkar inte möjligheten till utbyggnad av marksänd digital ljudradio i 174–240 MHz

Nedan följer en kort beskrivning av de 6 till 7 nätlagren:

- Nätlager 1–2 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program och med möjlighet att (fortsatt) använda DVB-T som utsändningsstandard.
- Nätlager 3 planeras för nationella program och med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 4 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 5–6 planeras för nationella program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Det finns i planeringslösningen frekvensresurser i flertalet allotments till ett nätlager 7, som om det implementeras kommer att behöva använda frekvenskanaler i VHF-bandet i ett antal allotments.

Användningen av ett eventuellt nätlager 7 och migreringstakten till DVB-T2 för de nät som inte redan är migrerade beror på flera olika faktorer; den framtida utvecklingen av de marksända tv-näten, efterfrågan på kapacitet och regionalisering, andelen DVB-T2-kompatibla mottagare och även utvecklingen i främst de närmsta grannländerna Danmark och Norge.

2.5 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 tillgodoser planeringslösningen detta genom att:

- alla nätlager planeras för att ge nationell täckning, och
- minst 2 av nätlagren planeras vara regionalt nedbrytbart så att sändningar av regionala program möjliggörs i enlighet med SVT:s sändningstillstånd.

För att erbjuda rätt regionalinnehåll inom alla områden så kan kompletterande sändare behöva etableras (för att åstadkomma ”rätt täckning”). För att det ska vara möjligt behövs frekvensresurser även för de kompletterande sändarna. I dagsläget (december 2015) är frekvensresurser för alla kompletterande sändare inte slutligt fastställda. Behovet av frekvensresurser blir extra tydligt för Södermanlands län inom vilket det inte finns någon storstation. Där behöver därför täckningen åstadkommas med hjälp av större kompletterande sändare för att kunna täcka hela länet, vilket påverkar planeringslösningen för storstationerna i angränsande allotments. Ett förslag för att omhänderta behovet av regionalt programinnehåll till Södermanland för SVT har arbetats fram, men den frekvenslösning som krävs för detta är ännu inte slutligt avstämd med relevanta grannländer.

Information om eventuell påverkan på den regionala nedbrytningen, inklusive den för kommersiella programbolag, med anledning av övergången till planeringslösningen finns i avsnitt 3.4.

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 redan har i GE06-planen 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.

I delrapporten av detta uppdrag så gjorde PTS bedömningen 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. Denna bedömning gäller fortsatt. Ingen förutsättning har ändrats som skulle påverka dessa möjligheter.

2.6 Koordination

2.6.1 Syftet med koordinering

Förändringar i tv-nätet i form av nya frekvenskanaler eller modifiering av befintliga frekvenskanaler som innebär ett överskridande av de rättigheter varje enskilt land har enligt GE06-planen kräver i många fall koordinering med och ett godkännande från berörda grannländer enligt de regler som beskrivs i GE06-avtalet. Efter det att ett godkännande har erhållits kan den förändrade och/eller nya frekvenskanalen notifieras till ITU och på så sätt inkluderas som en frekvensrättighet i GE06-planen. Denna typ av koordineringsarbete utförs kontinuerligt av PTS i syfte att uppnå en kompatibel radioanvändning mellan länder.

För att ta fram en nationell planeringslösning för marksänd digital tv i frekvensutrymmet 470–694 MHz krävs stora 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 koordineras med och godkännas av ett eller flera av de grannländer som är berörda. Detta gäller främst storstationer med högre effekt men även i vissa fall mindre kompletterande sändarstationer med lägre effekt.

2.6.2 Metodik och målbild

PTS har i arbetet med att ta fram en nationell planeringslösning identifierat att samtliga Sveriges nio grannländer⁶ blir berörda av de förändringar som krävs och att koordineringsarbete, i större eller mindre omfattning, måste utföras med vart och ett av dessa. Målet med koordineringsarbetet är att få godkännande och avtal med vart och ett av de berörda grannländerna som sedan ska ligga till grund för de förändringar och tillägg av svenska frekvensrättigheter i GE06-planen som möjliggör planeringslösningens implementering. Det koordineringsarbete och de avtal som krävs för att säkra de svenska rättigheterna och som inte har slutförts inom tidsramen för detta regeringsuppdrag kommer hanteras löpande av PTS, precis som övrigt koordineringsarbete.

Koordineringsarbetet tillsammans med berörda grannländer har uteslutande inriktats mot att finna nya frekvenskanaler inom frekvensutrymmet 470–694 MHz. Till skillnad mot i Sverige så är det få av våra grannländer som för närvarande använder frekvenser i VHF-bandet för tv, varför frekvensresurser i detta band inte behandlats i koordineringsdiskussionerna. För det fall att ytterligare frekvenskanaler i VHF-bandet behöver tas i bruk för tv i Sverige så

⁶ De berörda nio grannländerna är Danmark, Estland, Finland, Norge, Lettland, Litauen, Polen, Tyskland och Ryssland.

kommer de att baseras på de rättigheter som Sverige redan har i GE06-planen för tv och som begränsar sig till utrymmet 174–216 MHz.

När koordineringsarbetet med berörda grannländer inleddes så skiljde sig målbilderna åt mellan länderna för hur många nätlager som det är möjligt att inrymma i frekvensutrymmet 470–694 MHz. Under arbetets gång har den gemensamma målbilden alltmer kommit att konvergera mot sex nätlager per allotment. Inga svenska allotments avviker negativt från målbilden om sex nätlager i UHF-bandet. I vilken utsträckning sex nätlager kan implementeras i praktiken avgörs på nationell nivå främst av regionaliseringsbehov samt val av utsändningsstandard (DVB-T/DVB-T2).

Givet att utfallet av koordineringsarbetet verkligen blir sex nätlager så bedömer PTS att dessa också kan implementeras fullt ut så som beskrivits i avsnitt 2.3 och 2.4.

2.6.3 Koordineringsavtal

I flera av avstämningarna med våra grannländer har PTS nu kommit så långt att frekvensfördelningen på övergripande nivå inte förväntas förändras i någon större utsträckning. Detta har dock ännu inte formaliserats i underskrivna avtal. Det är komplext att göra en uppskattning av när samtliga avtal kan tänkas vara på plats. Grannländers incitament att ingå slutliga avtal påverkas främst av deras nationella situation (t.ex. om det finns beslut om framtida användningen av 700 MHz-bandet inklusive tydlig tidplan och om det finns en tydlig kravbild för de framtida marksända tv-näten). Vid en uppskattning gör PTS bedömningen att det inte är osannolikt att det under första halvåret 2016 finns avtal med hälften av våra grannländer, men detta är då en ensidig gissning från PTS sida. PTS fortsätter att stämma av planeringslösningen med våra grannländer och när avtal undertecknas informerar PTS om detta på myndighetens webbplats.

2.6.4 Faktorer för bedömning av status i koordineringsarbetet

Nedan listas viktiga faktorer som har en påverkan på hur långt koordineringsarbetet kommit med grannländerna.

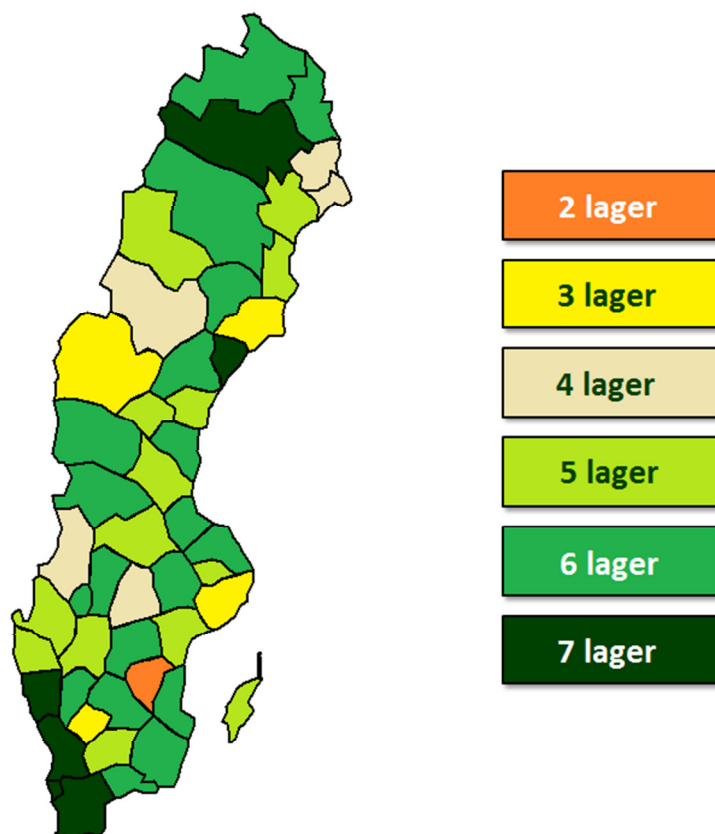
- Geografisk närhet till grannlandet i fråga, generellt gäller att ju närmare desto större koordineringsbehov, men även för grannländer som ligger längre bort kan det finnas koordineringsbehov pga. att radiovågornas utbredning är större över vatten.
- Nuvarande fördelning av frekvenskanaler under respektive över 694 MHz i gränsområden (exempelvis finns i allotmenten Stockholm och Östersund idag enbart tre frekvenskanaler i frekvensutrymmet 470–694 MHz).
- Huruvida den nationella administrationen har ett politiskt mandat att med grannländer diskutera en framtida frekvensplan för tv helt baserad på frekvenskanaler under 694 MHz. Om det därtill finns ett nationellt beslut om den framtida användningen av 694–790 MHz så innebär det som regel också
 - en tydligare bild av vad man vill uppnå under 694 MHz i form av antalet nätlager samt inte minst hur dessa är tänkta att implementeras, och
 - en tydligare tidplan för när frekvenskanaler länder emellan blir tillgängliga respektive behöver frigöras.

Ovanstående faktorer påverkar i sin tur PTS bedömning av hur många nätlager som är stabila ur koordineringshänseende i varje allotment, dvs. om dessa sannolikt kommer att kunna användas och vid vilken tidpunkt.

Eftersom det ännu inte har undertecknats några slutliga koordineringsavtal väljer PTS att redovisa en bedömning av ett tänkbart sämsta respektive bästa utfall av koordineringsarbetet.

Ett teoretiskt sämsta utfall av koordineringsarbetet skulle i någon mening kunna utgöras av de rättigheter enligt GE06-planen som Sverige för närvarande har för tv i frekvensutrymmet 174–230 MHz och 470–694 MHz.

Figuren nedan visar antalet ibruktagna frekvenskanaler i respektive allotment i nämnda frekvensutrymme.



Figur 1 – Ibruktagna frekvenskanaler enligt GE06-planen i frekvensutrymmet 174–230 MHz och 470–694 MHz

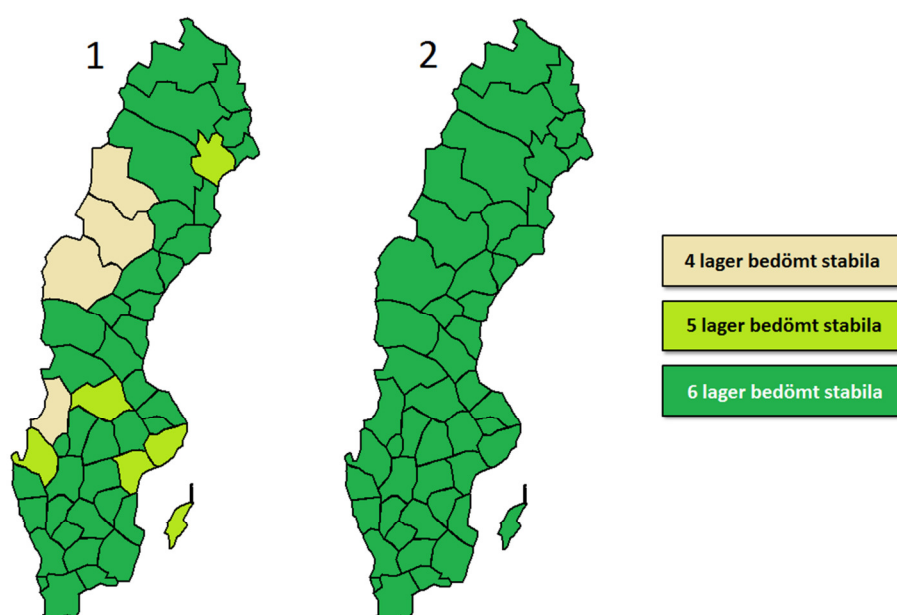
För allotments som för närvarande har få kanaler under 694 MHz skulle detta emellertid ge en alltför pessimistisk bild av läget då koordineringsarbetet under det gångna året i många fall lett fram till en betydligt bättre situation. PTS väljer därför att istället basera bilden av ett sämsta utfall av koordineringsarbetet både på befintliga frekvenskanaler i GE06-planen och på nya frekvenskanaler som vid författandet av denna redovisning (senhöst 2015) har bedömts vara stabila. En ny frekvenskanal har bedömts som stabil, även i avsaknad av avtal, om den antingen varit oförändrad under flera månader eller ”funnit på bordet” vid mer än ett koordineringsmöte utan att någon av de relevanta parterna har framfört ett behov av att göra förändringar.

Ett tänkbart bästa utfall av koordineringsarbetet är att diskussionerna förlöper fortsatt väl så att samtliga frekvenskanalförslag som tagits fram för planeringslösningen accepteras av våra grannländer varigenom sex nationella nätlager i UHF möjliggörs.

2.7 Planeringslösningens implementering

2.7.1 Bedömning av status i koordineringsarbetet

Nedanstående kartor visar PTS bedömning av status i koordineringsarbetet utifrån de faktorer som beskrivits ovan, uttryckt som ett tänkbart sämsta respektive bästa utfall av koordineringsarbetet. Kartorna visar antalet stabila nätlager i respektive allotment (i praktiken antalet frekvenskanaler) som är möjliga att ta i bruk under den första implementeringsperioden som sträcker sig fram till 2017. Bild 1 och 2 nedan visar PTS bedömning av ett tänkbart sämsta (1) respektive bästa (2) utfall av koordineringsarbetet.



Figur 2 – Bedömt sämsta respektive bästa utfall av koordineringsarbetet i relation till planeringslösningen så som den är tänkt att implementeras till mars 2017

I 25 allotments använder ett av nätlagren i planeringslösningen frekvenser i VHF-bandet (174–216 MHz). Därtill finns det enligt GE06-planen svenska frekvensresurser i ytterligare 29 allotments i VHF-bandet (174–216 MHz). PTS bedömer dock användbarheten av dessa frekvenser som begränsad då detta skulle kräva nya antenner anpassade för VHF både hos konsumenter och på sändarstationerna eftersom områdena inte har haft VHF-användning tidigare.

Om utfallet av koordineringsarbetet blir i närheten av det sämsta (bild 1 i Figur 2) så skulle det kunna innebära att det inte är möjligt att fullt ut implementera den planeringslösning som har tagits fram. Detta innebär att kravbilderna i regeringsuppdraget inte kan uppfyllas i praktiken.

Bilden som visar ett sämsta utfall är tänkbar om ingen ytterligare progress sker i koorderingsarbetet under 2016 utifrån nuvarande läge. Förväntan är dock en fortsatt god och aktiv dialog med våra grannländer, främst för att PTS inte har några indikationer på det motsatta. Baserat på detta är det PTS försiktiga bedömning att det är mer sannolikt att resultatet hamnar i närheten av det bästa än det sämsta tänkbara utfallet av koordineringsarbetet.

Förklaringen till att färre frekvenskanaler bedöms som stabila i vissa allotments är i flera fall relaterad till Norge. I dessa fall är närhetsfaktorn uppfylld och det råder sedan tidigare en obalanserad situation vad gäller frekvensfördelning inom vissa områden. I Norge har därtill beslut om den framtida användningen av 700 MHz-bandet dröjt till helt nyligen (november 2015) och det finns ännu inte en tydlig kravbild för de marksända tv-näten.

Tre allotments (Sveg, Östersund och Tåsjö) saknar dessutom frekvenskanaler för tv i VHF-bandet i GE06-planen. Inriktningen är att planeringslösningen för dessa tre allotments helt baseras på frekvenskanaler i UHF-bandet då det bedöms som svårare att koordinera ytterligare frekvensresurser i VHF- än i UHF-bandet.

Avsaknaden av beslut i Norge har inneburit en senare start på dialogen än med andra länder och att våra norska kollegor har behövt ta höjd för olika utfall i brist på en tydlig målbild för de framtida näten för marksänd tv. Den dialog som Sverige haft med Norge har förlöpt väl, men den kunde initieras först i mars 2015 då den norska frekvensmyndigheten för första gången deltog i koordineringsdiskussionerna.

Implementeringsperiod 2019–2021

I den koordinering av planeringslösningen som genomförs med våra grannländer inkluderas även frekvenskanalförslag som är tänkta att implementeras först i ett senare skede (efter 2017). Om koordineringsarbetet är framgångsrikt kan dessa kanalförslag leda till en ytterligare förbättrad möjlighet att implementera planeringslösningen under perioden 2019–2021, till exempel i form av sex nätlager med enbart UHF-frekvenser.

Vartefter PTS får ytterligare information om tidplanerna för implementeringsarbetet i våra grannländer minskar utestående osäkerheter för implementeringen under perioden 2016–2017. Detta ger även ytterligare information och stabilitet till implementeringsarbetet 2019–2021.

2.7.2 Geografiska begränsningar

Av uppdraget framgår att PTS ska redogöra för planeringslösningen eventuella kända geografiska begränsningar. Om utfallet av koordineringsarbetet blir i närheten av det sämsta läget i Figur 2 ovan, så kommer vissa allotments att ha färre antal nätlager än andra områden, och även färre nätlager än vad RU/TV kräver. Om utfallet däremot blir som det bästa i figuren ovan så finns inga sådana begränsningar.

Andra geografiska begränsningar som skulle kunna aktualiseras är

- sändarstationer med begränsningar av utsänd effekt till följd av koordineringsförbehåll från grannländer, och/eller
- förbehåll gällande när i tiden en viss frekvenskanal kan tas i bruk till följd av koordineringsförbehåll från grannländer. Detta kan bero på att ibruktageandet i Sverige förutsätter att användningen i grannlandet först har upphört.

I det här skedet (senhöst 2015) innehåller planeringslösningen inga kända sådana begränsningar till följd av krav från grannländer. Men det kan inte uteslutas att sådana begränsningar kan komma i fråga för ett fåtal allotments.

3 Åtgärder som behöver vidtas i näten

3.1 Bakgrund

I avsnitt 4 i delrapporten av RU/TV⁷ finns bakgrundsinformation och förklarande text om de åtgärder som behöver vidtas i näten för marksänd tv baserat på den bild av planeringslösningen och koordineringsarbetet som fanns våren 2015. I den texten täcks följande områden:

- Beskrivning av näten
- Ändring av frekvenskanal
- Utbyte och ombyggnad av antenner
- Migrering till DVB-T2
- Förbindelsematade stationer
- Behov av frekvensändringar efter 2017
- Tidplan för åtgärder i näten
- Ändringar i mottagningsanläggningar
- Tillgång till frekvensberoende komponenter

I denna redovisning ges fördjupad information kring behovet av åtgärder i näten som genomförs av Teracom med anledning av övergången till den nya planeringslösningen samt tidsaspekter för detta.

En övergripande tidplan för åtgärderna i näten presenteras här:

| 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 | | | | | | | | | ◆ | |

⁷ www.pts.se/sv/Dokument/Rapporter/Radio/2015/Marksand-tv-under-694-MHz-efter-den-31-mars-2017---PTS-ER-201517/

Den implementeringsplan som Teracom har arbetat fram för perioden 2016–2017 är nedbruten på stationsnivå och med en mer detaljerad tidsangivelse för åtgärderna. På den detaljnivån kan det bli justeringar i tidplanen för att synkronisera den med tidplanerna för ändrad användning i våra grannländer.

3.2 Implementeringsperiod 2016–2017

3.2.1 Migrering till DVB-T2

I maj 2015 lämnade Teracom skriftlig information till MRTV om en reviderad migreringsplan för det digitala marknätet. Enligt denna information kommer marknätet efter den 31 mars 2017 att bestå av tre sändarnät med utsändningsstandarden DVB-T och tre sändarnät med den nyare utsändningsstandarden DVB-T2. Migreringen till DVB-T2 för ytterligare ett sändarnät, jämfört med dagens situation, är en del av planeringslösningen och genomförs i samband med de åtgärder som behöver vidtas i näten inför utrymningen av 700 MHz-bandet.

Under implementeringsperioden 2016–2017 är det en förutsättning att minst tre sändarnät använder DVB-T2, för att kunna implementera de större SFN-områden som kommer att krävas för att åstadkomma sex nationella nätlager, och under nästa implementeringsperiod 2019–2021 minst fyra.

3.2.2 Utrymningen av 700 MHz-bandet

Implementeringen av planeringslösningen under perioden 2016–2017 kommer att ske från norr till söder. När sändningar i intilliggande allotments påverkar varandra måste förändringarna göras samtidigt i dessa.

Som nämnts i olika sammanhang ovan finns en strävan efter att minimera antalet förändringar i förhållande till den nuvarande planen i möjligaste mån och på så sätt åstadkomma en smidig övergång till den nya planeringslösningen.

Efter sommaren 2015 påbörjades ett förberedande arbete av Teracom inför implementering av planeringslösningen. Detta arbete inkluderar exempelvis att

- ta fram en detaljerad frekvensplan som även inkluderar de kompletterande sändarna,
- bygga nya antensystem, och
- bygga nya centrala utrustningar för kodning och multiplexering.

Arbetet kommer att fortsätta under 2016 och inkluderar bland annat följande:

- parallell drift av centrala utrustningar för kodning och multiplexering
- implementering av planeringslösningen från norr till söder, vilket i sin tur innefattar
 - idrifttagande av nya combiner-system
 - migrering av två DVB-T-nät till ett DVB-T2-nät
 - omflyttning av programtjänster mellan nätlager
 - frekvensändringar på storsändare och kompletterande sändare.

I perioder när tv-tittandet förväntas vara högre än normalt genomförs inga större förändringar som påverkar konsumenterna direkt. Detta innebär att implementeringen av planen gör ett tillfälligt uppehåll under UEFA Euro 2016 och OS i Rio 2016.

3.2.3 Detaljerad frekvensplan för kompletterande sändare

Ett stort antal kompletterande sändare, cirka 600 stycken, behöver byta frekvenskanal (in- och/eller utkanal) av någon av nedanstående orsaker:

- Den kompletterande sändaren använder idag en frekvenskanal över 694 MHz. Innebär ändring av utkanal.
- En större sändare i närheten kommer att använda den nuvarande frekvenskanalen enligt planeringslösningen och de båda sändarna kan inte dela kanal. Innebär ändring av utkanal.
- Den större sändare med vilken den kompletterande går i SFN byter frekvenskanal. Innebär ändring av utkanal och även inkanal vid relämatning.
- Den sändare varifrån den kompletterande sändarstationen får sitt programinnehåll via relämatning byter frekvenskanal. Innebär ändring av inkanal.

Planeringslösningen för de kompletterande sändarna tas fram utgående ifrån frekvenskanalerna för de större sändarna. Frekvenskanalerna för dessa måste därför vara stabila när planeringslösningen tas fram.

Majoriteten av de kompletterande sändarna som måste byta frekvens är s.k. ennätsstationer. Dessa kompletterande ennätsstationer finns till för att uppfylla SVT:s krav på att täcka 99,8 % av den bofasta befolkningen.

Vad gäller de kompletterande sändarna är det främst en nationell frekvensplanering, snarare än en internationell koordinering. Även kompletterande sändare måste dock, om de är placerade på ett sådant sätt att de kan påverka befintlig eller framtida användning i ett grannland, stämmas av med och godkännas av det aktuella grannlandet.

Grannländerna kommer att få eller har fått information om vilka frekvenser som enligt implementeringsplanen ska användas för de kompletterande sändarna.

Frekvensändringar som påverkar eller påverkas av grannländers användning måste samordnas med operatör och myndighet både vad gäller själva frekvenskanalen men även när de tas i bruk i aktuellt område. Detta påverkar hur övergångsområdena utformas och i vilken ordning de bör eller måste genomföras. Arbetet med att ta fram en planeringslösning för de kompletterande sändarna utförs i nära samarbete mellan Teracom och PTS.

3.3 Implementeringsperiod 2019–2021

I ett senare skede i samband med att flera av våra närmast belägna grannländer övergår till nya planeringslösningar kommer ytterligare förändringar att behöva göras i Sverige.

Med trolig start 2019 kommer ändringar att börja genomföras i södra Sverige till följd av främst Danmarks men även Tysklands frigörande av frekvensutrymmet 694–790 MHz för annan användning. Därefter, med trolig start 2020, förväntas ändringar påbörjas längre norrut till följd av Norges förväntade frigörande av nämnda frekvensutrymme. Alla ändringar bedöms kunna vara helt genomförda senast 2021.

Som nämnts tidigare finns en strävan efter att minimera antalet förändringar vid implementeringen av den nya planeringslösningen och på så sätt få en smidig övergång. Detta är inte minst viktigt i områden som berörts redan i den första implementeringsperioden 2016–2017.

Implementeringen under denna period (2019–2021) innehåller nya geografiskt större singelfrekvensnät (SFN) som förutsätter en migrering till DVB-T2 för ytterligare minst ett sändarnät.

Vilka förändringar som görs i näten för marksänd tv är även kopplat till den framtida utvecklingen för de marksända tv-näten, efterfrågan och kapacitetsbehov, etc. Om möjligt kan det t.ex. vara önskvärt att med tiden ersätta användningen av VHF-frekvenser med UHF-frekvenser så att sex nätlager nyttjar enbart frekvenser i UHF-bandet.

3.4 Uttalande om och bedömning av implementeringsplanen 2016–2017

Teracom har inkommit till PTS med underlag och kommentarer om utrymningen av 700 MHz-bandet.⁸ Ur detta underlag framgår att det finns en implementeringsplan framtagen för att hantera 700 MHz-utrymningen före 31 mars 2017 där påverkan på grannländerna Danmark och Norge har begränsats. Vidare, gällande implementeringsplanen, påpekar Teracom att:

- implementeringsplanen medger sex nationella sändarnät, dvs. ett sändarnät mindre än i dagsläget.
- tre av de sex sändarnäten behöver använda utsändningsstandarden DVB-T2, dvs. ytterligare ett sändarnät jämfört med i dagsläget.
- realiseringen av den regionala nedbrytningen för SVT i Södermanland är ännu inte slutligt fastställt.
- den regionala nedbrytningen för kommersiella programbolag påverkas i viss utsträckning då regionala områden justeras och möjligheten till regionalisering i DVB-T-näten förändras.
- implementeringsplanen bygger på att Teracom kan påbörja genomförandet i februari/mars 2016 (de områden som ligger först i arbetet påverkas dock inte av någon större koordineringsproblematik).
- genomförandet är mycket omfattande och under forcerade former planerat att pågå under cirka 12 månader.
- det hade varit önskvärt om hela frekvensplanen varit slutligt överenskommen med grannländerna när implementeringen påbörjas, det skulle dock inneburi att utrymningen inte kan genomföras i tid till den 31 mars 2017.
- det inte finns utrymme i tidplanen för förskjutningar i genomförandet som kan uppstå på grund av till exempel sena frekvensändringar eller att frekvenserna för sändarstationerna per övergångsområdet inte är klara i god tid.

⁸ Se brev i PTS ärende 14-5140 – Utrymning av 700-bandet

Teracom beskriver också med följande steg hur implementeringen går till och vilken påverkan detta får på mottagarbeståndet:

- Arbetet inleds med programomläggning och uppdatering av kodarplattformen i det befintliga nätet vilket troligen innebär att merparten av alla mottagare behöver göra en kanalsökning för att fortsatt ha tillgång till hela programinnehållet.
- Nästa steg är frekvensomläggning och migration till DVB-T2. Frekvensomläggningen innebär att stora delar av mottagarbeståndet behöver genomgå en ny kanalsökning. Migrationen till DVB-T2 förutsätter att mottagarutrustningen är kompatibel med den utsändningsstandarden för att kunna ta emot hela programinnehållet. Arbetet genomförs område för område och är olika omfattande beroende på hur många stationer som påverkas i varje område.
- Migrationen till DVB-T2 innebär arbete på de 162 sändarstationer som har samtliga nät. Ytterligare närmare 300 ennätsstationer påverkas av frekvensomläggningen. Delar av arbetet måste utföras på en och samma dag för att minimera avbrottstiden och konsumentpåverkan. Detta innebär för de största områdena att ca 50–70 sändarstationer ska samordnas under samma dag.

Avslutningsvis påpekar Teracom att den slutgiltiga planen för marksänd tv under 694 MHz i Sverige kommer innebära ytterligare justeringar i samband med att Danmark och Norge ska utrymma 700 MHz-bandet vilket enligt nuvarande regeringsbeslut för respektive land är planerat till 2020 samt 2021.

Baserat på den information som PTS har fått från Teracom (om implementeringsarbetet) och aktuell status i koordineringsarbetet med relevanta grannländer gör PTS bedömningen att den implementeringsplan som finns framtagen möjliggör att kraven i regeringsuppdraget kan uppfyllas. Det förutsätter dock att såväl fortsatt koordineringsarbete som praktiskt genomförande av åtgärder i näten inte stöter på några hinder under det kommande året.

4 Bilaga

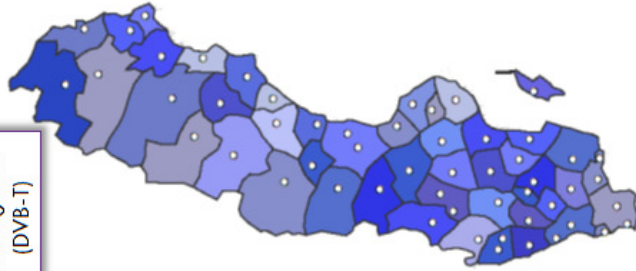
I kartorna nedan visas exempel på möjlig struktur för de olika nätlagren fram till dess att implementeringsperioden 2019–2021 inleds. I avsnitt 2.3 anges bland annat att storleken på SFN-näten är olika och följande beskrivning av de olika nätlagren återfinns även i det avsnittet.

- Nätlager 1–2 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program och med möjlighet att (fortsatt) använda DVB-T som utsändningsstandard.
- Nätlager 3 planeras för nationella program och med möjlighet att (fortsatt) använda DVB-T som utsändningsstandard.
- Nätlager 4 planeras för möjlighet till sändningar av regionala program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 5 planeras för nationella program med DVB-T2 som utsändningsstandard.
- Nätlager 6 planeras för nationella program med DVB-T2 som utsändningsstandard. Frekvenskanaler i VHF-bandet kommer att användas i vissa allotments, men endast om sådan användning förekommer idag.

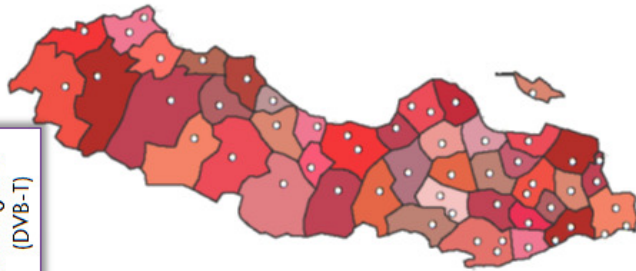
Det är möjligt att använda DVB-T2 i nätlager 1–3, men inte det omvända (DVB-T i nätlager 4–6).

Varje delområde i kartorna nedan representerar ett SFN-område och kan bestå av ett eller flera allotments. Intilliggande områden har givits olika färger för att visa på att dessa använder olika frekvenskanaler. De vita punktmarkeringarna är storstationernas placering. Streckade områden i nätlager 6 visar planerad användning av VHF-frekvenser.

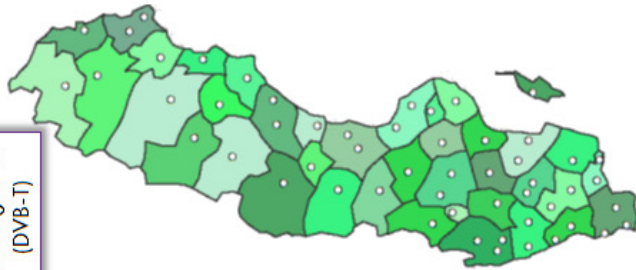
Nätlager 1
(DVB-T)



Nätlager 2
(DVB-T)



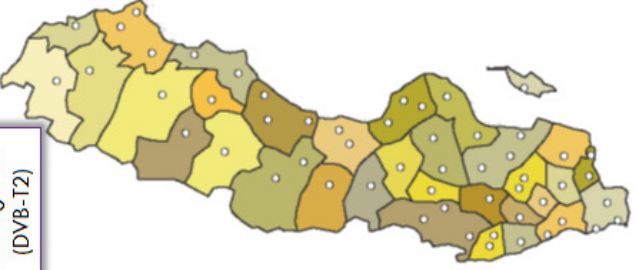
Nätlager 3
(DVB-T)



Nätlager 4
(DVB-T2)



Nätlager 5
(DVB-T2)



Nätlager 6
(DVB-T2)

