

PTS spektrumstrategi



PTS spektrumstrategi

Rapportnummer

PTS-ER-2014:16

Diarienummer

13-7510

ISSN

1650-9862

Författare

Post- och telestyrelsen

Box 5398

102 49 Stockholm

08-678 55 00

pts@pts.se

www.pts.se

Förord

Användningen av trådlös teknik utvecklas och efterfrågan på radiospektrum ökar dramatiskt. Vi står inför en utveckling där allt som tjänar på att bli uppkopplat kommer att bli det. Många saker kommer att kopplas upp med hjälp av radiospektrum.

Inte minst kommer trådlös teknik att bli allt mer viktig för att alla ska kunna ta del av informationssamhället – oavsett var man bor i landet. I ett samhälle där inte alla kan ta del av framtidens teknik skapas ett digitalt utanförskap som i förlängningen riskerar bli ett reellt utanförskap i takt med att fysisk service försvinner.

Samtidigt är resursen radiospektrum begränsad och har ett såväl ekonomiskt som samhälleligt värde. Detta ställer krav på en strategisk spektrumhantering.

I Sverige ligger vi långt framme när det gäller hanteringen av spektrum – men nu är det dags att ta nästa steg. Vi måste planera på ett sätt som möjliggör för olika användningar och olika tekniker också i framtiden – även sådana vi i dag inte känner till. Med en långsiktig strategi vill vi säkerställa att radiospektrum räcker till för samhällets behov i dag och i framtiden. Den vision som vägleder oss är att samhällsnyttan av spektrum i Sverige är maximerad över tid.

Med en spektrumhantering som är transparent och förutsebar kan vi skapa goda förutsättningar för investeringar, teknikutveckling och innovation, för juridisk stabilitet och för effektiv användning av spektrum.

Marknaden för elektronisk kommunikation är central för utvecklingen i Sverige såväl som i Europa. Med en strategisk spektrumhantering kan vi bidra till att stärka Sveriges konkurrenskraft.

Göran Marby
(Generaldirektör PTS)

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	6
Abstract	10
1 Bakgrund	14
1.1 Spektrum – en värdefull naturresurs	14
1.2 EU:s mål för spektrumområdet	15
1.3 PTS uppdrag på spektrumområdet	17
2 Vision: PTS spektrumstrategi ska maximera samhällsnyttan av radiospektrum över tid	19
2.1 Syftet med PTS spektrumstrategi	19
3 Princip 1: PTS ska möjliggöra utveckling av radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation genom tillräcklig spektrumtillgång	21
4 Princip 2: PTS ska verka för att allt spektrum på sikt ska kunna delas mellan flera spektrumanvändningar	24
5 Princip 3: PTS ska skapa förutsättningar för mångfald av spektrumanvändningar	27
6 Princip 4: Alla spektrumanvändningar ska på sikt finnas i mest lämpliga frekvensband	32
7 Princip 5: PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt	34
8 Princip 6: Samhällsekonomisk analys ska ligga till grund för PTS spektrumförvaltning	37
9 Valet mellan samhällsekonomisk analys och behovsprövning respektive efterfrågan och marknadsmekanismer vid tilldelning	39
9.1 Princip 7: Samhällsekonomisk analys och behovsprövning ska styra spektrumtilldelning där marknadsmekanismer inte fungerar tillfredsställande för effektiv fördelning av spektrum	41
9.2 Princip 8: Efterfrågan ska styra spektrumtilldelning för övriga användningar	44
10 PTS implementering av spektrumstrategin	48

Sammanfattning

PTS spektrumstrategi är ett verktyg för myndigheten i arbetet med spektrumplanering och tillståndsgivning. Syftet med PTS spektrumstrategi är att beskriva principerna för hur PTS ska uppnå sin vision för spektrumförvaltningen. Visionen är:

Samhällsnyttan av radiospektrum i Sverige är maximerad över tid.

En långsiktig strategi ska bidra till att radiospektrum räcker till samhällets behov, idag och i framtiden.

PTS fattar beslut i spektrumförvaltningen i enlighet med de mål och regler som EU, riksdag och regering har beslutat. Med spektrumstrategin vill PTS tydliggöra inriktningen för spektrumförvaltningen och vilka principer som ligger till grund för myndighetens prioriteringar.

Det är viktigt att se spektrumstrategin med dess huvudprinciper som en helhet då de olika huvudprinciperna syftar till att förstärka och balansera varandra. Således ska inte en enskild princip tillämpas utan att ta hänsyn till övriga principer i strategin.

Huvudprinciperna i PTS spektrumstrategi är:

PTS ska möjliggöra utveckling av radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation genom tillräcklig spektrumtillgång (kapitel 3)

PTS ska möjliggöra utveckling av radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation genom tillräcklig tillgång till för ändamålet lämpligt spektrum. PTS ska öka tillgänglighet av användbart spektrum genom få begränsande villkor, internationell harmonisering, tilldelning i god takt för att möta efterfrågan, samt främjad andrahandshandel. PTS ska verka för samhällsekonomiskt effektivare spektrumanvändning genom bl.a. effektiva tekniska regler, tätare radioplanering, väldefinierade mottagaregenskaper, styrning i ansökningsprocessen, konkurrensneutral harmonisering, samt mer och effektivare delning av radiospektrum mellan olika användare och användningsområden.

PTS ska verka för att allt spektrum på sikt ska kunna delas mellan flera spektrumanvändningar (kapitel 4)

PTS ska, inte minst i det internationella harmoniseringsarbetet, verka för mer delning av frekvensband mellan flera spektrumanvändningar. Inriktningen är att alla frekvensband på sikt ska delas eller vara förberedda för delning, även

om det förstås kan variera från fall till fall exakt vilka spektrumanvändningar och delningskriterier som är lämpliga för samexistens. All tillståndsgivning bör beakta möjligheter för omedelbar eller framtida delning. PTS ska verka för harmonisering av bredare frekvensblock. Genom att tillgängliggöra stora frekvensmängder på sekundär basis så kan man öka sannolikheten för att en sekundär tjänst ska kunna utnyttja lediga frekvensresurser vid varje tid och på varje plats där det behövs.

PTS ska skapa förutsättningar för mångfald av spektrumanvändningar (kapitel 5)

PTS åtgärder ska vara framtidssäkra och fungera i olika framtidsscenarioer. Eftersom PTS inte på förhand kan veta säkert vilka spektrumanvändningar som blir mest efterfrågade och utnyttjade, ska myndigheten därför skapa förutsättningar för stor mångfald av spektrumanvändningar för att möjliggöra maximal samhällsnytta. PTS verktyg för att skapa mångfald är bl.a. så få begränsande villkor som möjligt, övergripande spektrumplanering, mer delning, medvetna val mellan olika sorters nyttjanderätter och villkor.

Alla spektrumanvändningar ska på sikt finnas i mest lämpliga frekvensband (kapitel 6)

För att maximera samhällsnyttan av spektrumanvändningen över tid ska PTS verka för att alla spektrumanvändningar på lång sikt placeras i eller flyttas till frekvensområden som är mest fysikaliskt och samhällsekonomiskt lämpliga. Detta avgörs med hänsyn till spektrumplaneringen som helhet, och med en mycket lång tidshorisont. Långsiktighet och god planering är en förutsättning för att möjliggöra åtgärder som på kort sikt annars skulle vara omöjliga eller ineffektiva.

PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt (kapitel 7)

PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt för att maximera Sveriges möjligheter till effektiv spektrumanvändning och minimera negativa begränsningar. Harmonisering och standardisering möjliggör skalfördelar i tillverkning och lägre kostnader för radioutrustning samt gränsöverskridande tjänster. Ett minimum av begränsande villkor (bara de som krävs för att möjliggöra effektiv spektrumanvändning) möjliggör användningar med maximal samhällsnytta. Bred harmonisering ska omfatta så många länder som möjligt.

Samhällsekonomisk analys ska ligga till grund för PTS spektrumförvaltning (kapitel 8)

För att avgöra vilken åtgärd som är samhällsekonomiskt mest effektiv och bidrar till den största möjliga samhällsnyttan i Sverige över tid ska samhällsekonomisk analys ligga till grund för de val som PTS gör i spektrumförvaltningen. Detta gäller övergripande spektrumplanering, harmoniseringsarbetet, val av nyttjanderätter, tilldelningsformer och villkor.

Samhällsekonomisk analys och behovsprövning ska styra spektrumtilldelning där marknadsmekanismer inte fungerar tillfredsställande (kapitel 9.1)

Samhällsekonomisk analys och behovsprövning ska styra spektrumtilldelning vid övergripande spektrumplanering, samt vid tilldelning av spektrum för kollektiva nyttigheter, vissa fall av gränsöverskridande tjänster, samt för att nå vissa politiska mål. Kollektiva nyttigheter är spektrumanvändningar som tillgodoser allmän ordning och säkerhet (t.ex. försvar och polis), skydd av liv och hälsa (t.ex. räddningstjänst, vissa säkerhets- och nödsignaleringsystem), samt grundforskning. Gränsöverskridande tjänster är spektrumanvändningar som för att fungera kräver att radiosignaler eller radiosändare regelmässigt korsar nationsgränser, t.ex. sjöfart, luftfart, satellit och kortväg. Politiska mål kan t.ex. gälla täckning av allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationsnät eller vikten av yttrandefrihet och fri opinionsbildning enligt Yttrandefrihetsgrundlagen. PTS har ett särskilt ansvar för att möjliggöra att sådana nyttigheter kan realiseras. PTS kan då göra en behovsprövd administrativ tilldelning av spektrum efter en samhällsekonomisk analys som visar att behovet tillfredsställs på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt (exempelvis genom delning, via tillståndsvillkor i andra nät, trådbundna lösningar eller egna nyttjanderätter för spektrum).

Efterfrågan ska styra spektrumtilldelning för övriga användningar (kapitel 9.2)

För övriga spektrumanvändningar ska efterfrågan i möjligaste mån styra spektrumtilldelning och PTS avser i dessa situationer att tillämpa följande principer. Ifall spektrum räcker till alla som vill kunna använda det ska PTS möjliggöra att de får tillgång till spektrum (via t.ex. sändartillstånd eller undantag från tillståndsplikt). När det finns skäl att begränsa antalet tillstånd ska efterfrågan och betalningsvilja i ett urvalsförfarande styra vem som får tillstånd och till vad spektrum kan utnyttjas. När det efter analys kan konstateras att det föreligger risk för konkurrensproblem i samband med tilldelning eller användning av spektrum bör konkurrensfrämjande åtgärder kopplas till beslut om tilldelningsformer och villkor.

Abstract

The spectrum strategy of PTS' (the Swedish National Post and Telecom Authority) is a tool that the Authority will use in its work with spectrum planning and licensing. The purpose of the strategy is to describe the principles for achieving the Authority's vision for its spectrum management. The vision is:

To maximise the long-term societal benefit of radio spectrum in Sweden.

A long-term strategy shall contribute to ensuring that the radio spectrum is sufficient for the needs of society, today and in the future.

PTS makes decisions on spectrum management in accordance with the objectives and rules decided by the EU, the Swedish Parliament and the Swedish Government. With the spectrum strategy, PTS wants to clarify the aims of the spectrum management and the principles that guide the Authority's priorities.

It is important to regard the spectrum strategy and its main principles as a unified whole, as the various main principles are intended to reinforce and balance each other. Thus, individual principles shall not be implemented without taking the other principles in the strategy into consideration.

The main principles of the Strategy are:

Enable the development of radio-based electronic communication services and other services based on radio communication through sufficient availability of spectrum (Chapter 3)

PTS shall enable the development of radio-based electronic communication services and other services based on radio communication through sufficient availability of spectrum suitable for the purpose. PTS shall increase the availability of useful spectrum through least restrictive conditions, in the work for international harmonisation, assignments at a good rate to meet demand, and promotion of secondary trading. PTS shall promote more socioeconomically efficient spectrum use through more efficient technical rules, more dense radio planning, well-defined receiver characteristics, management of the application process, competition-neutral harmonisation, as well as greater and more efficient spectrum sharing between different users and uses of spectrum.

Promote sharing of all spectrum between different spectrum uses in the longer term (Chapter 4)

PTS shall promote sharing of all spectrum between different spectrum uses in the longer term, e.g. in international harmonisation. The basic principle is that all frequency bands in the long term shall be shared or prepared for sharing. Exactly which spectrum uses and sharing criteria that are suitable for co-existence may, however, vary. All licensing should take into account opportunities for immediate or future sharing. PTS shall work towards harmonisation of wider frequency blocks. It is possible to increase the probability that a secondary service can use available frequency resources at all times and in all places needed by making large spectrum blocks available on a secondary basis.

Enable a diversity of spectrum uses (Chapter 5)

The measures PTS takes shall be future-proof and work in different future scenarios. The Authority shall therefore enable a great diversity of spectrum uses to facilitate maximum societal benefit, since the Authority cannot know in advance which uses will be most in demand and used. The Authority's tools for creating diversity are, for example, as few restrictive conditions as possible, overall spectrum planning, increased sharing and conscious choices between different types of usage rights and conditions of use.

All spectrum uses shall, over the long term, exist in the most suitable frequency bands (Chapter 6)

To maximize the long-term societal benefit of spectrum use, PTS shall work so that over the long term all spectrum uses are placed in, or migrated to, the physically and socio-economically most suitable frequency bands. This will be determined with regard to spectrum planning as a whole, and with a very long time horizon. Long-term thinking and good planning are prerequisites for making feasible measures that over the short term would otherwise be impossible or inefficient.

Promote broad international harmonisation with as few restrictive conditions as possible (Chapter 7)

PTS shall promote broad international harmonisation with as few restrictive conditions as possible to maximise opportunities for efficient spectrum use and to minimise negative restrictions. Harmonisation and standardisation enables economies of scale in manufacturing, and lower costs for radio equipment, and transnational services. A minimum of restrictive conditions (only those required to facilitate efficient spectrum use) enables uses with maximum societal benefits. Broad harmonisation shall include as many countries as possible.

Societal cost-benefit analysis shall form the basis for PTS spectrum management (Chapter 8)

To determine which measure is socio-economically the most effective and contributes to the greatest long-term societal benefit possible, societal cost-benefit analysis shall form the basis for the choices that PTS makes in spectrum management. This applies to general spectrum planning, international harmonisation, choice of usage rights, assignment forms and licence conditions.

Societal cost-benefit analysis and needs assessment shall govern the assignment of spectrum where market mechanisms do not work satisfactory (Chapter 9.1)

Societal cost-benefit analysis and needs assessment shall guide the assignment of spectrum in overall spectrum planning, and in the assignment of spectrum for public goods, certain cases of transnational services, and in order to achieve certain political objectives. Public goods are spectrum uses needed for public order and safety (such as defence and police), protection of human life and health (such as emergency services, certain security and emergency signalling systems) and basic scientific research. Transnational services are spectrum uses that require radio signals or radio transmitters to cross national borders on a regular basis in order to work, such as maritime radio, aeronautical radio, satellite radio services or short-wave radio. Political objectives may, for example, relate to coverage of publicly available electronic communication networks, or the importance of freedom of expression and the free formation of opinion according to the Fundamental Law on Freedom of Expression. PTS has a special responsibility for ensuring that such public goods can be realised. In these cases, PTS can conduct a needs-assessed administrative assignment of spectrum according to a cost-benefit analysis demonstrating that the need is being satisfied in the most cost-effective way possible (for example through collective use, by licence conditions in other networks, wire-based solutions, designated usage rights).

Demand shall govern spectrum assignment for other uses (Chapter 9.2)

For other spectrum uses, demand shall as far as possible govern spectrum assignment. In these situations, PTS intends to apply the following principles. If spectrum is sufficient for all who wish to use it, PTS shall assign usage rights (e.g. via transmitter licences or licence-exempt use). If there is reason to limit the number of licences, demand and willingness to pay in a selection procedure shall govern who gets licences and what the spectrum can be used for. When analysis shows that there is a risk of harm to competition when assigning or using spectrum, competition-promoting measures should be included in decisions about assignment formats and licence conditions.

1 Bakgrund

1.1 Spektrum – en värdefull naturresurs

Radiospektrum är en begränsad naturresurs som tillhör medborgarna i Sverige. PTS förvaltar radiospektrum på uppdrag av riksdag och regering.

Radiospektrum i Sverige betingar ett stort ekonomiskt värde som insatsvara till trådlös kommunikation och andra radiobaserade tjänster samt för forskning. Enligt ett flertal analyser och bedömningar¹ är användningen av radiospektrum värd minst 2 procent av BNP, dvs. minst 80 miljarder SEK per år. Det finns idag knappt några tomma, dvs. outnyttjade eller oplanerade, bredare frekvensband i den svenska frekvensplanen, utom i mycket höga frekvensområden. I allt större utsträckning kommer således den befintliga fördelningen av radiospektrum att behöva förändras, om ny användning ska kunna beredas lämplig plats.

Användningen av trådlös kommunikation och andra radiobaserade tjänster har ökat och starkt förändrats från det att människan upptäckte möjligheterna med elektromagnetiska radiovågor. Samtidigt är fördelningen av radiospektrum i Sverige ett resultat av de prioriteringar och den teknik som fanns vid tillfället för fördelningen, från ca 1910-talet och framåt. Därför är Internationella Teleunionens (ITU) radioreglemente (ITU-RR) och PTS frekvensplan till stor del ett historiskt arv snarare än ett resultat av nutida prioriteringar och teknik.

Omvärlden är föränderlig och framtiden svår att förutse. Men mot bakgrund av hur användningen av trådlös kommunikation och andra radiobaserade tjänster har utvecklats historiskt, kan man förutsätta att användningen och behoven inte kommer vara likadana om tio år jämfört med idag. Användningen ökar på flera olika områden, t.ex. mobil access till internet inklusive uppkopplade saker ("Internet of Things"), radiolänk, kortdistansradio², jordutforskning via satellit, intelligenta transportsystem, obemannade flygplan och andra fordon samt inom försvaret. Det är inte uteslutet att användningen fortsätter öka och förändras i motsvarande takt som den gjort hittills eller ännu snabbare. PTS kan också i viss utsträckning påverka radioanvändningens utveckling genom att möjliggöra olika spektrumanvändningar och radionätsarkitekturer. Om PTS skulle tilldela tillstånd och fördela spektrum på samma sätt som varit möjligt historiskt, så skulle PTS riskera att hämma utvecklingen om ny och förändrad spektrumanvändning inte får tillräckliga

¹ Analys (2004): *Study on conditions and options in introducing secondary trading of radio spectrum in the European Community*. Final report for the European Commission. NERA (1998): *Use of Radio and its impact on the Swedish economy*. Final report for Post och telestyrelsen.

² S.k short range devices (SRD).

förutsättningar att utvecklas. PTS behöver därför en långsiktig strategi som säkerställer att radiospektrum räcker till samhällets behov idag och i framtiden.

1.2 EU:s mål för spektrumområdet

EU har fastställt hur medlemsstaternas spektrum ska förvaltas och tilldelas i EU:s digitala agenda och 2020-strategi³ samt genom direktiv och beslut. EU:s ramdirektiv⁴ fastställer att radiofrekvenser bör ses som en begränsad allmän resurs med ett betydande värde för allmänheten och marknaden.

”Det ligger därför i det allmännas intresse att ett sådant radiospektrum hanteras så effektivt som möjligt ur ett ekonomiskt, socialt och miljömässigt perspektiv och med vederbörligt beaktande av radiospektrums viktiga roll för elektronisk kommunikation, av målen kulturell mångfald och mediemångfald samt av social och territoriell sammanhållning. Hinder för en effektiv användning bör därför gradvis avlägsnas.”

Detta innebär att radiospektrum ska förvaltas och tilldelas på ett sätt som ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationstjänster och bl.a. säkerställa att användarna, inbegripet användare med funktionshinder, får maximalt utbyte när det gäller urval, pris och kvalitet, säkerställa att det inte uppstår någon snedvridning eller begränsning av konkurrensen inom sektorn för elektronisk kommunikation, främja effektiva investeringar i infrastruktur, främja innovation, samt främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser.⁵

År 2012 inrättade EU-parlamentet och rådet genom ett för medlemsstaterna bindande beslut ett flerårigt program för radiospektrumpolitik (nedan kallat EU:s spektrumprogram) för strategisk planering och harmonisering av spektrumanvändningen i EU. Det innebär att PTS beslut, och även eventuella framtida förändringar av lagen, ska ligga i linje med EU:s spektrumprogram.⁶ Av programmets artikel 3 p a framgår att medlemsstater ska

³ Kommissionens meddelande av den 3 mars 2010 om Europa 2020-strategin och kommissionens meddelande av den 26 augusti om den digitala agendan för Europa

⁴ Europaparlamentets och rådets direktiv (2002/21/EG) om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (ramdirektivet) ändrad genom Europaparlamentets och rådets direktiv (2009/140/EG).

⁵ Artikel 8.2 i Europaparlamentets och rådets direktiv (2002/21/EG) om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (ramdirektivet) ändrad genom Europaparlamentets och rådets direktiv (2009/140/EG).

⁶ Europaparlamentets och rådets beslut (243/2012/EU) om inrättande av ett flerårigt program för radiospektrumpolitik (även kallat Radio Spectrum Policy Programme, RSPP).

”uppmuntra till effektiv spektrumförvaltning och användning för att på bästa sätt möta den ökade efterfrågan på frekvenstillgång med beaktande av spektrumets stora sambälleliga, kulturella och ekonomiska värde”.

I programmets ingress utvecklas detta i bland annat punkt 4:

”man bör inta ett förnyat ekonomiskt och socialt synsätt på förvaltningen, tilldelningen och användningen av spektrum. Detta synsätt bör särskilt fokusera på spektrumpolitik, i syfte att säkra ökad spektrumeffektivitet, bättre frekvensplanering och garantier mot konkurrensbämmande beteende” och i p 5 ”Strategisk planering och harmonisering av spektrumanvändningen på unionsnivå bör främja den inre marknaden för tjänster och utrustning för trådlös elektronisk kommunikation samt annan unionspolitik som kräver spektrumanvändning, och därigenom skapa nya möjligheter till innovation och sysselsättningskapande och samtidigt bidra till ekonomisk återhämtning och social integration i hela unionen, varvid hänsyn bör tas till de viktiga sociala, kulturella och ekonomiska värdena hos spektrum”.

EU:s spektrumprogram kan komma att preciseras genom kommissionsbeslut. Enligt programmet tilldelas kommissionen genomförandebefogenheter för att säkerställa enhetliga villkor för genomförandet av programbeslutet. Bland annat kan kommissionen komma att fatta beslut om att

”utveckla metoder för en analys av tekniska trender, framtidsbehov och den framtida efterfrågan på spektrum på de olika områden inom unionspolitiken som omfattas av programbeslutet särskilt beträffande de tjänster som kan fungera inom frekvensområdet 400 MHz-6 GHz...”, art 9 p 2b.

Om det i framtiden fattas sådana beslut kan dessa komma att gälla före punkter i denna strategi.

Spektrumprogrammet ska tillämpas senast från den 1 juli 2015 i medlemsstaterna. PTS spektrumstrategi är en del av detta genomförande.

Under 2013 lämnade kommissionen ifrån sig förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om åtgärder att fullborda den europeiska inre marknaden för elektronisk kommunikation mm⁷. Arbetet med förhandlingar gällande förslaget pågår under 2014 och kan komma att resultera i bindande reglering som kan komma att gälla över denna spektrumstrategi, avseende hur vissa EU-harmoniserade frekvensband ska användas.

⁷ Europaparlamentets och rådets förordning om åtgärder att fullborda den europeiska inre marknaden för elektronisk kommunikation och upprätta en uppkopplad kontinent, och om ändring av direktiven 2002/20/EG, 2002/21/EG och 2002/22/EG och förordningarna EG nr 1211/2009 och EU nr 531/2012

1.3 PTS uppdrag på spektrumområdet

PTS är den myndighet som förvaltar radiospektrum i Sverige. Regeringen har, mot bakgrund av EU:s mål, gett PTS mandat att förvalta spektrum genom arbete med spektrumplanering och tillståndsgivning.

PTS får sitt uppdrag från riksdagen och regeringen genom regleringsbrev, lag och förordning om elektronisk kommunikation⁸, förordning med instruktion för PTS, regeringsuppdrag och i det årliga regleringsbrevet⁹. PTS utformar sin verksamhet så att den svarar mot de politiska mål som regeringen uttrycker. Spektrumförvaltningen ska även ske mot bakgrund av tvingande bestämmelser eller rekommendationer som Europeiska kommissionen utfärdar om harmonisering på området för elektronisk kommunikation, och annat internationellt samarbete som sker inom bland annat ITU och CEPT. Rätten att använda radiospektrum i Sverige styrs av 3 kapitlet i lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK). LEK:s portalparagraf 1 kap. 1 § framhåller att:

”Bestämmelserna i denna lag syftar till att enskilda och myndigheter skall få tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer och största möjliga utbyte vad gäller urvalet av elektroniska kommunikationstjänster samt deras pris och kvalitet.

Syftet skall uppnås främst genom att konkurrensen och den internationella harmoniseringen på området främjas. Sambällsomsfattande tjänster skall dock alltid finnas tillgängliga på för alla likvärdiga villkor i hela landet till överkomliga priser.

Vid lagens tillämpning skall särskilt beaktas elektroniska kommunikationers betydelse för yttrandefrihet och informationsfrihet.”

År 2014 har PTS har i uppdrag att ”... ansvara för att möjligheter till användning av radionågor utnyttjas effektivt”¹⁰. Vidare har PTS i uppgift att pröva frågor om tillstånd enligt LEK, enligt förordning om elektronisk kommunikation. I 3 kap.

⁸ Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation (LEK) och förordning (2003:396) om elektronisk kommunikation. I denna strategi refereras till de lagar, direktiv och bestämmelser som gällde vid den tidpunkt då den skrevs, mars 2014.

⁹ Normhierarkin som styr PTS uppdrag är;

Bindande regler:

1. EU-regler (direktiv, förordningar, beslut)

2. LEK

3. Förordning om elektronisk kommunikation samt förordning med instruktion för PTS

4. Regleringsbrev

5. ITU-RR. Bindande stater emellan på så sätt att en stat inte får bryta regeln och störa ut en annan stats kommunikation (inom Sverige bestämmer vi själva.)

Icke-bindande:

5. Förarbeten som tolkar de bindande reglerna under p 1-4

6. ITU:s resolutioner och rekommendationer

7. CEPT-rekommendationer och beslut samt rapporter

8. Internationella standarder

¹⁰ 2014 framgår detta av Förordning med instruktion för PTS, 4 § p 2

LEK anges att tillstånd ska beviljas om en ansökan bland annat leder till en ”effektiv användning av frekvensutrymmet” och vidare att antalet tillstånd får begränsas med hänvisning till effektivt utnyttjande, vilket i förarbetena preciseras som samhällsnytta¹¹.

I LEK och i förarbeten till LEK används begreppet *effektivt resursutnyttjande* som ett ledmotiv för statens övergripande ansvar för frekvensanvändningen.

*”I uppgiften för staten bör ligga att se till att de tillgängliga resurserna används på ett från teknisk och ekonomisk synpunkt så effektivt sätt som möjligt.”*¹²

I förarbetena till lagen framgår också att spektrumförvaltningen ska ta hänsyn till samhällsekonomiska aspekter och den övergripande samhällsnyttan av en viss radioanvändning.¹³

¹¹ 3 kap 6 och 7 §§ LEK

¹² Prop. 1992/93:200 s. 168 f.

¹³ Prop. 2009/10:193 s. 67

2 Vision: PTS spektrumstrategi ska maximera samhällsnyttan av radiospektrum över tid

I linje med regeringens och EU:s mål och reglering har PTS tagit fram en övergripande vision för spektrumförvaltningen, som ska vara vägledande vid fördelning och tilldelning av radiofrekvenser:

Samhällsnyttan av radiospektrum i Sverige är maximerad över tid

Detta innebär att radiospektrum ska förvaltas och tilldelas på ett sätt som ska främja konkurrens vid tillhandahållandet av elektroniska kommunikationstjänster och bl.a. säkerställa att användarna, inbegripet användare med funktionshinder, får maximalt utbyte när det gäller urval, pris och kvalitet, säkerställa att det inte uppstår någon snedvridning eller begränsning av konkurrensen inom sektorn för elektronisk kommunikation, främja effektiva investeringar i infrastruktur, främja innovation, samt främja en effektiv användning och säkerställa en ändamålsenlig förvaltning av radiofrekvenser.¹⁴ Visionen överensstämmer med portalparagrafens strävan efter att enskilda och myndigheter ska få tillgång till säkra och effektiva elektroniska kommunikationer och största utbyte vad gäller urvalet av elektroniska kommunikationstjänster samt deras pris och kvalitet.

2.1 Syftet med PTS spektrumstrategi

Syftet med PTS spektrumstrategi är att beskriva principerna för hur PTS ska uppnå sin vision för spektrumhanteringen. En långsiktig strategi ska bidra till att radiospektrum räcker till samhällets behov, idag och i framtiden. Spektrumstrategin har ett tidsperspektiv på 10 år och mer in i framtiden och hjälper PTS att arbeta tillräckligt långsiktigt. PTS inför även detta verktyg i sitt arbete som ett led i att följa EU:s beslutade spektrumprogram. PTS har tagit fram detta verktyg för att kunna göra strukturerade och likvärdiga bedömningar av vad som är effektivt spektrumutnyttjande. Med en tydlig spektrumhantering som är transparent och förutsebar vill PTS skapa goda förutsättningar för investeringar, för teknikutveckling och innovation, för juridisk stabilitet och för effektiv användning av spektrum. Med strategin avser PTS bli ännu mer transparenta och förutsebara för aktörer och omvärld.

¹⁴ Artikel 8.2 i Europaparlamentets och rådets direktiv (2002/21/EG) om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (ramdirektivet) ändrad genom Europaparlamentets och rådets direktiv (2009/140/EG).

Med spektrumstrategin vill PTS tydliggöra inriktningen för spektrumhanteringen och vilka principer som ligger till grund för myndighetens prioriteringar. Kapitel 3-8 beskriver de övergripande principerna. Kapitel 9 beskriver specifika alternativa principer i samband med ett viktigt vägval.

Denna strategi ersätter PTS spektrumpolicy från år 2006¹⁵.

¹⁵ PTS spektrumpolicy, PTS-VR-2006:2.

3 Princip 1: PTS ska möjliggöra utveckling av radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation genom tillräcklig spektrumtillgång

PTS ska möjliggöra utveckling av radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation genom tillräcklig tillgång till för ändamålet lämpligt spektrum. PTS ska öka tillgänglighet av användbart spektrum genom få begränsande villkor, internationell harmonisering, tilldelning i god takt för att möta efterfrågan, samt främjad andrahandshandel. PTS ska verka för samhällsekonomiskt effektivare spektrumanvändning genom bl.a. effektiva tekniska regler, tätare radioplanering, väldefinierade mottagaregenskaper, styrning i ansökningsprocessen, konkurrensneutral harmonisering, samt mer och effektivare delning av radiospektrum mellan olika användare och användningsområden.

PTS ska motverka spektrumbrist, som kan bli ett hinder för samhällsutvecklingen. Genom tillräcklig tillgång till spektrum för ny och förändrad spektrumanvändning gynnas teknisk och ekonomisk utveckling i Sverige.

I en värld med snabb teknikutveckling som skapar nya möjligheter innebär det att PTS i möjligaste mån måste se till att spektrumresurser finns tillgängliga för de radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation som ger störst samhällsnytta. Detta betyder att PTS utvecklar hur myndigheten hanterar radiospektrum.

Spektrumbrist ska motverkas via två huvudvägar. För det första, behöver tillgången till användbart spektrum öka i takt med användningen. Det ska PTS verka för genom att:

- Minimera antalet begränsande villkor i befintliga tillstånd vilket möjliggör fler spektrumanvändningar och ökar sannolikheten att spektrum kan användas till det som efterfrågas nu och i framtiden.¹⁶

¹⁶ RSPP art 2 p 1 e och p 2 a samt art 3 f

- Arbeta för vidareutvecklad och ny harmonisering för nya efterfrågade spektrumanvändningsområden i oanvända frekvensband eller i frekvensband som idag är harmoniserade men inte utnyttjas, eller utnyttjas ineffektivt.
- Tillgängliggöra spektrum via nyttjanderätter¹⁷ med relevanta villkor i god takt för att möta efterfrågan från alla sorters spektrumanvändningar och användare. Förutsättningarna (t.ex. harmonisering) ska vara sådana att spektrum är tillräckligt värdefullt och användbart för samhällsnyttig spektrumanvändning, vilket leder till en verklig efterfrågan och betalningsvilja för spektrum och att det också utnyttjas. Det innebär att efterfrågan inte bara är baserad på att spektrum är mer eller mindre gratis och efterfrågas enbart för spekulation i att det ska bli mer värdefullt i framtiden eller för att hindra konkurrenter att använda det (spektrumhamstring). PTS ska inte lämna spektrum otilldelat eller oanvändbart med syftet att skapa en ”artificiell” bristsituation som skulle kunna öka värdet pga. bristen på användbart spektrum.
- Främja andrahandshandel (inklusive uthyrning) så att spektrumresurser kan överföras till de spektrumanvändningsområden som har störst efterfrågan och för att möjliggöra att aktörer kan aggregera tillräcklig mängd sammanhängande spektrum för att möjliggöra nya tjänster.¹⁸

För det andra ska spektrumbrist motverkas genom en effektivare radioplanering för befintlig spektrumanvändning. PTS ska dessutom styra mot ökad delning av spektrum.

- PTS ska införa effektivare tekniska regler som ger förutsättningar för en tätare radioplanering och ett rimligt skydd mot störningar (onödigt försiktiga marginaler i flera led ger idag ofta orimligt låg sannolikhet för störning). Vad som är ”rimligt” skydd kan vara olika från fall till fall, t.ex. så är det rimligt med högre skydd för användningar som är kritiska för skydd av liv och hälsa. Tekniska regler bör också uppdateras i takt med att teknikutvecklingen ger ökade möjligheter till effektivare

¹⁷ Ett tillstånd att använda radiosändare avser rätt att använda en viss radiosändare (sändartillstånd) eller att använda radiosändare inom ett visst frekvensutrymme och geografiskt område (blocktillstånd). En nyttjanderätt kan också meddelas via föreskrifter om undantag från tillståndsplikt. PTS kan också fatta beslut om nyttjanderätt, för t.ex. Försvarmakten. Nyttjanderätter är normalt förenade med villkor.

¹⁸ Följer av RSPP artikel 4 p 2 samt art 6 p 8

användning (t.ex. kostnadseffektiva filter), men med god

framförhållning så att tillståndshavare får rimlig tid för anpassning.

- Med mer flexibel tillgång till spektrum (via t.ex. uthyrning, delning, sekundär användning, dynamisk spektrumaccess) för tillfälliga behov kan man undvika att dimensionera tilldelat spektrum för en viss användning efter maximalt kapacitetsbehov.
- PTS ska i möjligaste mån specificera och kommunicera vilka mottagaregenskaper som myndigheten använt i radioplaneringen. Detta kan innebära att tillståndshavare och slutanvändare informeras om vilken mottagare som krävs för att en användning ska kunna skyddas från störningar från andra användningar. I vissa specifika fall kan PTS ställa krav på mottagaregenskaper i den nationella tillståndsgivningen.¹⁹ I andra fall bör PTS internationellt arbeta för mindre störkänsliga mottagare i harmoniserings- och standardiseringsarbetet.²⁰
- Genom information, vägledning och viss styrning i ansökningsprocessen kan PTS underlätta för sökande av tillstånd att göra långsiktigt mer samhällsekonomiskt effektiva val (t.ex. undvika att söka tillstånd i låga frekvensband om man inte har krav på lång räckvidd).
- PTS ska inom internationella fora (exempelvis i arbetet med tekniska delningsstudier) agera neutralt och motverka specifika industriintressen vars strävan att undvika merkostnader kan skapa ineffektiv användning av spektrum. Detta kan t.ex. innebära att PTS verkar för att mittluckor i duplexband används mer effektivt, eller att säkerställa skydd av värdefull spektrumanvändning i grannband.
- Tilldelat radiospektrum har idag ofta mycket låg utnyttjandegrad. PTS ska därför arbeta aktivt för mer delning av frekvensband. Se vidare kapitel 4.

Radiospektrum måste vara användbart, dvs. tillräckligt störningsfritt för att kunna användas som avsett. Tätare radioplanering och ökad delning innebär att PTS måste arbeta mer med en effektiv och proaktiv tillsyn för att säkerställa detta.

¹⁹ 3 kap. 6 § p. 6 LEK: ”Om tillståndet avser en viss radiosändare ska denna, tillsammans med avsedd radiomottagare, vara så beskaftad i tekniskt hänseende att den uppfyller rimliga krav på en effektiv frekvensanvändning och på möjligheten att verka i den miljö som den är avsedd för.”

²⁰ RSPP art 4 p 3

4 Princip 2: PTS ska verka för att allt spektrum på sikt ska kunna delas mellan flera spektrumanvändningar

PTS ska, inte minst i det internationella harmoniseringsarbetet, verka för mer delning av frekvensband mellan flera spektrumanvändningar. Inriktningen är att alla frekvensband på sikt ska delas eller vara förberedda för delning, även om det förstås kan variera från fall till fall exakt vilka spektrumanvändningar och delningskriterier som är lämpliga för samexistens. All tillståndsgivning bör beakta möjligheter för omedelbar eller framtida delning. PTS ska verka för harmonisering av bredare frekvensblock. Genom att tillgängliggöra stora frekvensmängder på sekundär basis så kan man öka sannolikheten för att en sekundär tjänst ska kunna utnyttja lediga frekvensresurser vid varje tid och på varje plats där det behövs.

Tilldelat radiospektrum har ofta mycket låg utnyttjandegrad. Även om ett frekvensband är väl använt sett till antalet tilldelade tillstånd, visar beläggningsmätningar av radiosignaler i många fall att många frekvensband är lågt utnyttjade vid en viss tidpunkt och plats. För att utnyttja spektrum mer effektivt ska PTS därför arbeta aktivt för mer delning av frekvensband.²¹ I synnerhet ska myndigheten verka för att flera olika användningsområden kan dela samma radiospektrum.

Inriktningen är att alla frekvensband på sikt ska delas eller vara förberedda för delning, även om det förstås är mycket olika från fall till fall exakt vilka spektrumanvändningar och delningskriterier som är lämpliga för samexistens. Även för blocktillstånd ska grundprincipen vara att andra användare kan använda spektrum på platser eller vid tidpunkter då tillståndshavaren inte själv utnyttjar det.

På längre sikt ska PTS arbeta för att alla användningar, inklusive befintliga användningar, inför utrustning och planerar användningen för att möjliggöra mer delning. Det innebär att både primär och sekundär användning ska ha villkor som är anpassade för delning. Detta kan främjas genom t.ex. utvecklad harmonisering/standardisering och nya tillståndsvillkor, då tillstånd löper ut och förlängs (sändartillstånd) eller nytilldelas (blocktillstånd). Genom regler om mer delning och dynamisk spektrumaccess (DSA) kan PTS också ge incitament till vidareutveckling av kognitiv radio²². För delning via

²¹ RSPP art 4 p 1

²² Radioutrustning som genom att ”lyssna” är ”medveten” om sin omgivande radiomiljö och kan anpassa sin användning till denna, exempelvis undvika att sända i ”upptagna” frekvenser som redan utnyttjas.

geolokaliseringsdatabaser²³ ställs krav på standardiserade gränssnitt och att PTS eller tillståndshavare tillhandahåller databaser med sändar- och täckningsinformation.

Alla nya tillstånd bör vara framtidssäkra vad gäller möjligheten till framtida delning av frekvensbandet. PTS bör beakta detta i all tillståndsgivning, och bör förena tillstånd med lämpliga tillståndsvillkor som medger delning och beaktar möjlig kommande teknikutveckling. Garanterad exklusivitet bör undvikas, framförallt när det gäller längre tillståndstider. Den primära tillståndshavarens användning är ändå skyddad, eftersom en eventuell sekundär användare måste upphöra eller flytta på sig om och när tillståndshavaren vill använda spektrum. Däremot ska tillståndshavaren inte kunna utestänga konkurrens genom att ha tillstånd som man inte använder effektivt. Detta är en förutsättning för att PTS ska kunna anpassa sin framtida frekvensplan och tillståndsgivning för teknisk utveckling inom t.ex. kognitiv radio och annan ny teknologi som är anpassad för delning av spektrum.

PTS ska i det internationella arbetet verka för en ökad delning av frekvenser genom beslut som inbegriper en harmonisering av tekniska villkor, främst på europeisk nivå. Många potentiella sekundära användningar kräver internationell harmonisering för att åstadkomma en tillräckligt stor marknad för att industrin ska ta fram utrustning som stödjer det aktuella frekvensbandet, samt eventuella tekniska krav som ligger till grund för den delade användningen. PTS bör därför aktivt stödja europeisk harmonisering som grundar sig på delning av frekvensutrymme.²⁴ Det är viktigt att PTS i det internationella harmoniseringsarbetet aktivt försöker hitta möjligheter för delning av spektrum. Historiskt baseras ofta arbetet på inlagor från industriintressen. Även om detta är viktig information för arbetet, ska man beakta att dessa industriintressen inte har som övergripande mål att maximera den totala samhällsnyttan. De administrationer som aktivt deltar i arbetet har ofta en tydlig agenda där de baserat på nationella industriintressen ensidigt argumenterar för eller emot ny användning. För att möjliggöra ny delning är det viktigt att arbetet är objektivet och balanserat, och inte domineras av de industriintressen som med stöd från administrationer ibland ser som sin huvuduppgift att skydda den befintliga användningen oaktat den övergripande totala samhällsnyttan.

Arbetet med att introducera nya allokeringar och identifieringar för radioanvändningar baserar sig oftast på delningsstudier. I delningsstudier bör

²³ Databaser som innehåller information om var och när specifika frekvenser används, så att annan radioutrustning kan koppla upp sig mot databasen och kontrollera vilka frekvenser som är lediga för användning.

²⁴ Se t.ex. *RSPG Opinion on Licensed Shared Access* (2013). RSPG13-538. (LSA)

man t.ex. utreda möjligheten till mitigeringsmetoder, även om dessa inte är implementerade idag. Vidare är det viktigt att studierna baseras på det verkliga behovet av skydd hos verkligt existerande (utbyggda och utnyttjade på relevant plats) tjänster och tillämpningar, vilket ska vara motiverat utifrån faktiskt utnyttjande och teknisk utveckling, samt även kunna motiveras ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Vid behov ska skyddskriterier baserade på ITU-R-rekommendationer eller tekniska standarder revideras. PTS bör beakta om det finns möjligheter till ett differentierat skydd hos den befintliga användningen, där användningar med olika skyddskrav på sikt kan ligga i olika delar av spektrumet, och delningsvillkoren kan anpassas därefter.

Även i sin enklaste form, där PTS i tillståndsgivningen begränsar användningen geografiskt, så ger delningsvillkor i tillstånden²⁵ en möjlighet att åstadkomma en harmonisering av frekvensband som annars skulle vara svår att åstadkomma på grund av nationella intressen som vill skydda existerande användning i frekvensbandet. Med mer sofistikerad delning i form av t.ex. databaser, ”sensing” (kognitiv radio) eller annan teknisk funktionalitet så finns det en stor potential till en ökad spektrumeffektivitet inom många områden.

PTS ska även verka för en ökad delning av frekvenser på nationell nivå, som inte alltid kräver en europeisk harmonisering. Delning på nationell nivå är dock i dagsläget främst begränsad till tjänster som inte baserar sig på masstillverkad konsumentutrustning, eftersom det är enklare att anpassa användning och utrustning när det endast berör ett fåtal radioanläggningar.

PTS ska verka för harmonisering av bredare frekvensblock. Genom att tillgängliggöra stora frekvensmängder på sekundär basis så kan man öka sannolikheten för att en sekundär tjänst ska kunna hitta lediga frekvensresurser vid varje tid och på varje plats där det behövs. Detta ökar i sig antalet användningsfall som kan använda frekvenserna på sekundär basis och därigenom kan utnyttja extra resurser vid behov snarare än att dimensionera nät med ständig kapacitet efter behov vid toppbelastning. För att underlätta en sådan utveckling är det fördelaktigt om man harmoniserar breda frekvensband för den sekundära användningen. För att uppnå detta är det troligt att de nya harmoniserade frekvensbanden kommer att inkludera flera olika delband med olika primär användning. Detta innebär också en helhetssyn som kan ge stora fördelar för att effektivisera den primära användningen med exempelvis färre skyddsband.

²⁵ T.ex. i enlighet med RSPG LSA Opinion.

5 Princip 3: PTS ska skapa förutsättningar för mångfald av spektrumanvändningar

PTS åtgärder ska vara framtidssäkra och fungera i olika framtidsscenarioer. Eftersom PTS inte på förhand kan veta vilka spektrumanvändningar som blir mest efterfrågade och utnyttjade, ska myndigheten därför skapa förutsättningar för stor mångfald av spektrumanvändningar för att möjliggöra maximal samhällsnytta. PTS verktyg för att skapa mångfald är bl.a. så få begränsande villkor som möjligt, övergripande spektrumplanering, mer delning, medvetna val mellan olika sorters nyttjanderätter och villkor.²⁶

PTS spektrumstrategi behöver fungera oberoende av hur framtiden utvecklas. Lång tids forskning om strategisk planering visar att framtiden inte kan förutses säkert via prognoser och planering utan att det är klokt att förbereda sig för alternativa framtidsscenarioer²⁷. Många av de viktigaste förändringarna är också sådana som inte går att förutse eller förvänta sig förrän de inträffar eftersom tidigare erfarenhet saknas²⁸. Erfarenheter från när frekvensmyndigheter försöker ”utse vinnare” och harmonisera framtida tjänster visar också att framtidsbedömningarna betydligt oftare varit fel än rätt, med följden att man harmoniserat spektrum för spektrumanvändningar som visat sig sakna tillräcklig efterfrågan.²⁹ En del frekvensområden är därför outnyttjade. Mer tjänsteberoende, flexibla och öppna plattformar (t.ex. IP-access) är därför att föredra eftersom större samhällsnytta då kan skapas genom att nå en mångfald av nätanslutna tjänster (t.ex. multimediaminnehåll, webbplatser, sociala media eller lagring i ”molnet”).

För att maximera samhällsnyttan av radiospektrum ska därför PTS agera för att skapa förutsättningar för så stor mångfald av spektrumanvändningar som möjligt i framtiden, eftersom myndigheten inte på förhand kan avgöra säkert vilka användningar som kommer att bli mest efterfrågade och använda.

PTS har flera verktyg för att skapa mångfald:

- Få begränsningar

²⁶ RSPP art 2 p 1a ” Tillämpa det lämpligaste och minst krävande tillståndssystemet så att flexibiliteten och effektiviteten vid spektrumanvändningen maximeras. ... ” Få begränsande villkor framgår av art 2 p 1e och p 2a och delning uppmuntras i art 4 p 1.

²⁷ Se exempelvis van der Heijden (1997): *Scenarios, the Art of Strategic Conversation*. Wiley, och Schwartz (1991): *The Art of the Long View*. Doubleday.

²⁸ Nassim Nicholas Taleb (2007): *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. Random House.

²⁹ Exempelvis Ermes, TETS, T-DAB i 1452-1492 MHz, MLS, UMTS TDD, MSS 2GHz.

- Övergripande spektrumplanering
- Delning
- Timing/tidsplanering

Få begränsningar innebär att PTS ska verka för nyttjanderätter med så få begränsande villkor som möjligt (bara de som behövs för att möjliggöra en effektiv spektrumanvändning), för att tillåta utveckling av såväl tekniska lösningar som de radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster samt andra tjänster baserade på radiokommunikation som användare efterfrågar. Nyttjanderätter ska i normalfallet endast förenas med de villkor som behövs för att främja samexistens mellan olika radioanvändare. PTS ska verka för frekvensband undantagna från tillståndsplikt och internationella harmoniseringar med få begränsningar, där flera liknande spektrumanvändningar kan rymmas inom en vidare ram.³⁰ Undantag från tillståndsplikt med få begränsande villkor är också ett viktigt verktyg för att minska transaktionskostnader³¹, eftersom det innebär att man kan utveckla och ta i bruk ny spektrumanvändning utan omfattande och tidskrävande harmonisering och tillståndsgivning.

Mångfald kan även uppnås genom *övergripande spektrumplanering* där olika frekvensband planeras med olika förutsättningar. Ett utbud med olika förutsättningar kan omfatta olika kategorier av spektrumanvändningar, olika radionätsarkitekturer, bandbredder, nyttjanderätter, tilldelningsformer, tekniska villkor och ramar.

Större möjlighet till *delning* av frekvensband som redan används öppnar för nya potentiella spektrumanvändningar. Alla tillstånd ska på sikt innehålla delningsvillkor som tar hänsyn till framtida teknikutveckling, se vidare kapitel 4.

Även *tidsaspekten* kan användas för att skapa mångfald. Väl utvecklade användningar kan få tillstånd med längre tillståndstider, medan kortare tillståndstider kan vara lämpligt för nya och experimentella användningar där utvecklingen ännu är okänd. En utvärdering av faktiskt utnyttjande av spektrum kan sedan ligga till grund för prövning om förlängning och eventuell utökning av frekvensutrymme för denna användning. Även tillfälliga användningar kan få ökat utrymme i frekvensband som är under utveckling,

³⁰ Enligt RSPP art 3 g ska stater uppmanas enkel tillgång till spektrum, och gärna se till "allmänna tillstånd" ("general authorisation", dvs. undantag från tillståndsplikt), se även auktorisationsdirektivet som uppmanar stater införa undantag där så är möjligt.

³¹ Se vidare kapitel 7.

t.ex. frekvensband där ökad användning förutses ett antal år framåt pga. pågående internationell harmonisering.

Detta innebär att PTS ska arbeta aktivt med analys av teknikutveckling, framtid, omvärld, efterfrågan samt nyttjandegrad. Ju mer välinformerat PTS är desto större möjligheter har myndigheten att genomföra en framtidssäker frekvensplanering. Då ledtiderna i det internationella harmoniseringsarbetet är mycket långa, ska PTS arbeta med större framförhållning och mer framtidsinriktat, i syfte att möjliggöra framtidens spektrumanvändning i tillräckligt god tid.

Det innebär dessutom att PTS inte bara ska reagera på marknadsefterfrågan och påverkan från olika industriintressen utan också proaktivt bör skapa möjligheter för nya radionätsarkitekturer och spektrumanvändningsområden. Detta kan t.ex. ske genom mindre begränsande villkor, ny eller förändrad harmonisering, nya undantag från tillståndsplikt och delningsmöjligheter, samt genom att skapa många olika sorters nyttjanderätter vad gäller exempelvis frekvens, effekt, bandbredd, sändningscykel, och geografisk omfattning³². PTS ska sträva efter att möjliggöra så många olika användningar som möjligt, inte i varje enskilt frekvensband, men sett över alla radiofrekvenser. Därefter ska efterfrågan och urvalmekanismer styra faktisk spektrumanvändning i ett specifikt frekvensområde till de användningar som är mest effektiva och samhällsnyttiga (se kapitel 8 och 9). PTS ska sträva efter att även helt nya spektrumanvändningar och radionätsarkitekturer som ingen hade kunnat förutse ska kunna få tillgång till spektrum via tillstånd, delning och undantag från tillståndsplikt. Det är i princip omöjligt att kvantitativt värdera och förutse samhällsnyttan av användningar som inte finns än.

Eftersom erfarenheten visar att myndigheter ofta inte lyckats att förutse vilka spektrumanvändningar som skapat mest samhällsnytta och efterfrågas mest, strävar PTS efter att ha nyttjanderätter med så få begränsande villkor som möjligt i enlighet med gällande EU-direktiv.³³ Få begränsande villkor möjliggör att spektrum kan nyttjas av de effektivaste spektrumanvändningarna, dvs. de användningar som skapar mest samhällsnytta.

PTS kan enligt 3 kap. LEK skapa nyttjanderätter för spektrumanvändning genom att tilldela tillstånd för en viss radiosändare (s.k. *sändartillstånd*), tillstånd för användning av ett visst frekvensutrymme i ett visst geografiskt område (s.k. *blocktillstånd* där flera radiosändare kan samexistera och tillståndshavaren själv

³² Exempelvis var det ingen som förutsåg WLAN-användning när 2,4 GHz-bandet på 1950-talet harmoniserades globalt med mycket få begränsande villkor.

³³ Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/20/EG om auktorisation för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (auktorisationsdirektivet)

radioplanerar) eller undanta en specifik användning i visst frekvensband från tillståndsplikt (*undantag från tillståndsplikt*). PTS kan också fatta beslut om nyttjanderätt, för t.ex. Försvarmakten. Olika sorters tillstånd och nyttjanderätter och olika tillståndsvillkor är lämpliga i olika fall. Beslutet måste baseras på en helhetsbedömning bl.a. genom samhällsekonomisk analys, men i stora drag kan man bland annat säga att:

- I de fall det är nödvändigt för att garantera en effektiv spektrumanvändning får PTS begränsa antalet tillstånd genom att fatta ett s.k. *begränsningsbeslut*³⁴ och tilldelning sker då normalt genom ett s.k. *urvalsförfarande*³⁵ (oftast i fallet blocktillstånd) som kan vara auktion eller jämförande urvalsförfarande.
- Om ett begränsningsbeslut inte fattas, och alla som vill ha tillstånd eller tillgång till spektrum kan få det, är PTS inriktning att de som vill ska få (sändar-)tillstånd enligt lagens positiva grundsyn eller att spektrum ska undantas från tillståndsplikt.
- I de fall högre sändareffekter ska användas och behovet av skydd mot störningar är stort är tillstånd (block- eller sändartillstånd) mer lämpligt. Då lägre sändareffekter kan användas och där behovet av skydd är litet är undantag från tillståndsplikt mer lämpligt.
- För fast användning passar sändartillstånd ofta bättre, för mobil användning passar blocktillstånd ofta bättre.
- När samma tillståndshavare har många sändare i samma frekvensband passar oftast blocktillstånd bättre så att tillståndshavaren själv kan göra en mer effektiv radioplanering än vad PTS kan göra.
- För intensiv användning passar oftast tillstånd där primäranvändare har tydligt företräde bättre.
- För sporadisk användning passar ofta delad användning, kortfristiga tillstånd och undantag från tillståndsplikt bättre.
- Vid geografiskt stora och tätt utbyggda täckningsområden passar ofta nationella blocktillstånd bättre, vid små eller fragmenterade täckningsområden kan man hellre använda sändartillstånd, geografiskt små blocktillstånd eller undantag från tillståndsplikt.
- Blockstorlek/kanalplan bör möjliggöra aktuella och potentiella användningar.

³⁴ 3 kap. 7 § LEK

³⁵ 3 kap. 8 § LEK

- Breda sammanhängande frekvensband med likartade nyttjanderätter och tekniska villkor kan möjliggöra större flexibilitet för framtida användning och delning av spektrum.

Att ha många olika spektrumanvändningar, tjänster och nät har också ett extra värde för effektiv konkurrens och i form av ökad redundans och robusthet i samhällets kommunikationer.

Begreppet avtagande marginalnytta innebär att den första enheten som tillförs av en resurs teoretiskt sett skapar ett högre värde än ytterligare resurser som tillförs. Detta talar för mångfald även i spektrumsammanhang, på så sätt att det finns anledning att genomlysna de användningar som förfogar över relativt sett mycket spektrum för att se om allt spektrum verkligen behövs och används effektivt. Man måste dock beakta att det finns tröskeleffekter som innebär att man kan behöva en minsta mängd frekvensutrymme för att användningen ska vara konkurrenskraftig och kostnadseffektiv. Exempelvis är antagligen tillgång till 1 MHz spektrum för lite för att motivera utbyggnad av ett nationellt täckande mobilnät. Efterfrågeutvecklingen för en viss användning påverkar dock kontinuerligt marginalnyttan, dvs. en användning i stark tillväxt kan t.ex. tidigt behöva ytterligare spektrumresurser.

PTS bör möjliggöra experiment med *nya* spektrumanvändningar. Exempelvis kan flera olika nya spektrumanvändningar med liknande villkor testas under en viss tid i mindre delband med förberedda möjliga expansionsband, som den mest framgångsrika användningen därefter kan använda. Sådan experimentanvändning kan t.ex. vara sekundäranvändning eller finnas i frekvensband med synnerligen låg existerande efterfrågan.

6 Princip 4: Alla spektrumanvändningar ska på sikt finnas i mest lämpliga frekvensband

För att maximera samhällsnyttan av spektrumanvändningen över tid ska PTS verka för att alla spektrumanvändningar på lång sikt placeras i eller flyttas till frekvensområden som är mest fysikaliskt och samhällsekonomiskt lämpliga. Detta avgörs med hänsyn till spektrumplaneringen som helhet, och med en mycket lång tidshorisont. Långsiktighet och god planering är en förutsättning för att möjliggöra åtgärder som på kort sikt annars skulle vara omöjliga eller ineffektiva.

På lång sikt (förändringar kan behöva förberedas över decennier, t.ex. 10-30 år) måste alla spektrumanvändningar placeras i eller flyttas till de frekvensband som är mest fysikaliskt och samhällsekonomiskt lämpliga för att samhällsnyttan av spektrum ska kunna maximeras över tid. På kortare sikt (< 10 år) är många förändringar omöjliga eller inte kostnadseffektiva, men på lång sikt måste ändå all utrustning ersättas och alla harmoniseringsbeslut ses över. Målet är att den samlade spektrumanvändningen ska skapa så stor samhällsnytta som möjligt.

PTS ska basera den övergripande spektrumplaneringen på fysikalisk lämplighet samt samhällsekonomisk analys, inklusive bedömning av efterfrågan över tid. Fysikalisk lämplighet kan t.ex. handla om att vissa användningar måste använda vissa frekvenser pga. fysikaliska egenskaper (t.ex. olika grundämnen och molekylers absorptionslinjer i radioastronomi). Kommunikation utan behov av lång räckvidd bör gärna placeras i högre frekvensband, och det är onödigt att använda låga frekvensband för det eftersom användningar med behov av lång räckvidd behöver frekvensutrymme i de låga frekvensbanden. Samhällsekonomisk analys handlar om att beräkna nytta och kostnader av en viss åtgärd för alla individer i Sverige, se vidare kapitel 8. Det kan t.ex. gälla nytta och kostnader av en viss spektrumanvändning som jämförs med alternativa användningar, inklusive teknisk effektivitet, t.ex. bit/Hz eller energikostnader. I normalfallet eftersträvar man att maximera nyttan jämfört med kostnaderna.

PTS ska också beakta de situationer där det finns tillgång till trådbunden infrastruktur (t.ex. fiber). Då kan kommunikation om möjligt ske via den³⁶, i stället för att uppta spektrumresurser som kan användas för annan spektrumanvändning som kräver trådlös infrastruktur.

³⁶ Exempelvis offloading från mobilnät till WLAN kopplad till fiberaccess.

Förutsebarhet och långsiktighet är ytterst viktigt. Förändrad användning i ett frekvensband kan kräva att arbete påbörjas tio år eller mer innan tillståndstiden löper ut. Framför allt innebär ny internationell harmonisering eller omharmonisering mycket långa ledtider. För att minska kostnaderna vid omställning är det eftersträvaransvärt att finna en optimal tidpunkt för migration av befintlig användning till ett annat frekvensband, t.ex. optimalt när utrustningen ändå skulle behövt ersättas och tillstånden ändå skulle löpt ut. God framförhållning och tydlig information till tillståndshavare kan avsevärt minska migrationskostnaderna och öka den regulatoriska säkerheten. Andrahandshandel kan i vissa fall underlätta migration av befintliga användningar genom att den befintliga användaren på så sätt kan finansiera nyinvesteringar i utrustning för att kunna använda andra frekvensområden. I de fall då efterfrågan på en viss användning upphör eller då frekvensband inte utnyttjas alls, är förstås förutsättningarna ännu bättre för att möjliggöra omställning.

Det finns spektrum som är harmoniserat och används i andra länder, men som saknar tjänstetäckning i Sverige, t.ex. vissa satellittjänster. I sådana fall ska PTS möjliggöra för annan användning i Sverige, t.ex. genom att arbeta internationellt för att åstadkomma alternativ allokering/harmonisering eller genom att förbereda tilldelning av tillstånd i Sverige. Detta för att förhindra att aktuellt spektrum inte går att utnyttja i Sverige.

7 Princip 5: PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt

PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt för att maximera Sveriges möjligheter till effektiv spektrumanvändning och minimera negativa begränsningar. Harmonisering och standardisering möjliggör skalfördelar i tillverkning och lägre kostnader för radioutrustning samt gränsöverskridande tjänster. Ett minimum av begränsande villkor (bara de som krävs för att möjliggöra effektiv spektrumanvändning) möjliggör användningar med maximal samhällsnytta. Bred harmonisering ska omfatta så många länder som möjligt.

Internationell harmonisering av spektrum är ett mycket viktigt verktyg för samhällsekonomiskt effektiv spektrumanvändning då det möjliggör nödvändiga skalfördelar i tillverkning och därmed billigare radioutrustning, samt gränsöverskridande radiotjänster.

Framtidens spektrumbehov för nya spektrumanvändningar ska lösas med breda harmoniseringar med ett minimum av begränsande villkor. Det går inte att dedikera frekvenser för varje ny teknikstandard eftersom spektrum inte kommer att räcka till. Det är dessutom svårt att göra rimliga prognoser över hur teknik och efterfrågan kommer att utvecklas. Harmonisering tar också lång tid och hinner därför inte anpassas i takt med teknik- eller marknadsutvecklingen.

Bakgrunden till att harmonisering är nödvändig för att skapa största möjliga nytta är förekomsten av transaktionskostnader³⁷. Varor och tjänster köps och säljs på marknader men vid varje transaktion uppstår kostnader³⁸ i form av t.ex. arbete för att söka rätt på produkter av rätt kvantitet och kvalitet, prispförhandlingar, juridiska frågor kring avtal och dylikt. Höga transaktionskostnader leder också till samordningsbehov i form av stora vinster om många aktörer samordnar sitt agerande och gör ungefär likadant, t.ex. i form av standardisering av produkter och produktgränssnitt. Avseende spektrum sker ofta internationell harmonisering och standardisering för att skapa större marknader för utrustning och stordriftsfördelar i tillverkning.

³⁷ Coase, Ronald (1937). "The Nature of the Firm". *Economica* (Blackwell Publishing) 4 (16): 386–405.

³⁸ Dessa transaktionskostnader är anledningen till att inte alla transaktioner sker på den öppna marknaden, utan i stället skapas många långsiktiga ekonomiska relationer i form av organisationer, företag, fasta anställningar, långsiktiga kontrakt etc. som används för att minska osäkerheten för enskilda aktörer och för att processen att söka leverantörer och förhandla priser blir för kostsam om den används för ofta vid alltför små utbyten.

PTS verksamhet kan bidra till att sänka transaktionskostnaderna genom samordning med andra länder i internationella organisationer som EU, CEPT, ETSI och ITU. I vissa fall behövs detaljerad samordning, t.ex. för säkerhetskritiska och globala tjänster såsom satellitnavigeringssystem eller viss luft- och sjöfartskommunikation. Transaktionskostnaderna för att bedriva t.ex. internationell flygverksamhet skulle bli extremt höga om olika regler gällde och olika utrustning krävdes i alla länder man passerade. I andra fall har stor framgång nåtts med mycket generell övergripande samordning, såsom licensfri radioanvändning i 2,4 GHz-bandet där förutsättningarna i stort sett var globala gemensamma tekniska villkor i form av effektbegränsning.

PTS ska verka för bred internationell harmonisering med så få begränsningar som möjligt:

- Bara de begränsningar som är nödvändiga för de tänkta spektrumanvändningarna får införas. Begränsningarna bör ta hänsyn till samhällsnytta, så att de inte blir onödigt fördyrande. Så få begränsande villkor som möjligt möjliggör en mångfald av spektrumanvändningar.
- Harmonisera för delad användning, genom alternativa harmoniseringar och genom att möjliggöra flera användningar med liknande behov/parametrar i samma harmoniserade frekvensband. Alla harmoniserade användningar behöver inte nödvändigtvis kunna samexistera med varandra på samma plats, utan ko-allokeringar i Radioreglementet kan skapa mer utrymme för flexibilitet och nationella val mellan olika alternativ.
- Harmoniserad användning ska vara möjlig i Sverige (om det inte finns starka skäl emot) men tillståndsvillkor får vara mer tillåtande, så länge eventuella behov av bilateral koordinering kan tillgodoses. Syftet med harmoniseringen är inte att skapa en massmarknad genom att förbjuda alla andra användningar utom den harmoniserade, utan att möjliggöra så mycket som möjligt. Massmarknader skapas genom att den mest konkurrenskraftiga spektrumanvändningen ”vinner” i konkurrens med andra.
- Bred harmonisering med så få begränsningar som möjligt vad avser länder som omfattas. Det är oftast önskvärt med så stor gemensam marknad som möjligt, inte bara Europa utan helst flera regioner, och i idealfallet global harmonisering. Enskilda länder bör också ha flexibilitet att anpassa och välja specifik inhemsk spektrumanvändning i

enlighet med specifika nationella behov och omständigheter. Ibland kan det också ligga i Sveriges intresse att nationellt välja en användning som är harmoniserad i ITU:s Region 2³⁹ eller 3⁴⁰ i stället för Region 1 (CEPT) om detta leder till större samhällsnytta i Sverige.

PTS ska verka för att tvingande harmoniseringsbeslut (t.ex. direktiv) får ett bäst före-datum, som kräver aktivt förnyande för att fortsätta gälla och som annars upphävs automatiskt. Detta skulle kraftigt underlätta processen att avskaffa de harmoniseringsbeslut som förhindrar en effektiv spektrumanvändning. PTS ska också där tillfälle ges verka för andra effektiviseringar av processerna i det internationella harmoniseringsarbetet, framför allt inom ITU och CEPT. Ibland krävs det att PTS ifrågasätter varför och hur vissa internationella arbetsprocesser görs, då de riskerar att annars bli ett självändamål. PTS planerar sitt arbete så att resurser läggs på att påverka i de internationella fora där det ger mest effekt.

PTS ska i det internationella arbetet arbeta i enlighet med de övriga principerna som framgår av denna strategi, till exempel för att allt spektrum ska delas.

³⁹ Amerika och Grönland

⁴⁰ Asien och Oceanien exklusive Ryssland och delar av Mellanöstern

8 Princip 6: Samhällsekonomisk analys ska ligga till grund för PTS spektrumförvaltning

För att avgöra vilken åtgärd som är samhällsekonomiskt mest effektiv och bidrar till den största möjliga samhällsnyttan i Sverige över tid ska samhällsekonomisk analys ligga till grund för de val som PTS gör i spektrumförvaltningen. Detta gäller övergripande spektrumplanering, harmoniseringsarbetet, val av nyttjanderätter, tilldelningsformer och villkor.

Radiofrekvenser är en begränsad gemensam resurs med ett betydande värde för allmänheten och marknaden. Det ligger därför i det allmännas intresse att radiospektrum hanteras så effektivt som möjligt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.⁴¹ I förvaltningen av radiospektrum måste PTS ständigt göra val och prioriteringar i hur resursen spektrum bäst ska utnyttjas, även när alternativen har många och osäkra effekter och när prislappar saknas. All spektrumanvändning har en alternativkostnad eftersom alternativa spektrumanvändningar som också har ett värde kan förhindras. För att kunna avgöra vilken åtgärd som är samhällsekonomiskt mest effektiv och bidrar till den största samhällsnyttan över tid behöver PTS beslutsunderlag. Valen är sällan enkla, men en strukturerad samhällsekonomisk analys ger bättre underbyggda beslut, och ökar därmed sannolikheten för att den gemensamma och begränsade resursen spektrum används effektivt till nytta för hela samhället.

Samhällsekonomisk analys och bedömning av hur efterfrågan och behov utvecklas i framtiden ska vara vägledande vid övergripande spektrumplanering då PTS fattar beslut om vilka sorters spektrumanvändningar som ska möjliggöras eller förhindras i ett specifikt frekvensband, genom t.ex. ITU-allokering, harmoniseringsbeslut, val av nyttjanderätter och tillståndsvillkor. De resurser PTS lägger ner på analyser måste vara proportionerliga mot nyttan av analyserna, se vidare kapitel 10.

Den samhällsekonomiska analysen, som i huvudsak bygger på samhällsekonomisk välfärdsteori,⁴² syftar till att svara på vad som är en samhällsekonomiskt effektiv användning av samhällets resurser. Samhällsekonomiska analyser omfattar metoder för att systematiskt och på förhand jämföra troliga effekter av olika tänkbara åtgärder med varandra och

⁴¹ 2009/140/EG, pkt 24.

⁴² Ekonomisk välfärdsteori (welfare economics) är en etablerad gren av nationalekonomin som behandlar effektiv användning av samhällets resurser i syfte att maximera den samlade välfärden i samhället. För sammanfattning se exempelvis Pindyck Robert S & Rubinfeld Daniel L, Microeconomics

med alternativ där dessa åtgärder inte är genomförda. En samhällsekonomisk analys omfattar alla medborgare och organisationer i ett samhälle och visar vilka effekter en åtgärd har för samhället i stort.

Det finns många olika metoder för att utvärdera effektivitet, t.ex. företagsekonomisk effektivitet, privatekonomisk effektivitet och teknisk effektivitet. Det ska emellertid noteras att de olika formerna ingår i en utvärdering av samhällsekonomisk effektivitet. Dessutom ingår att utvärdera sociala, miljömässiga eller andra externa konsekvenser.

PTS övergripande mål är att prioritera de åtgärder som över tid ger störst nytta för konsumenterna. En samhällsekonomisk analys värderar nyttor och kostnader för alla i samhället: konsumenter/medborgare, producenter/företag, myndigheter m.fl. På kort sikt är konsumentnyttan prioriterad, men på längre sikt och vid effektiv konkurrens tenderar även producentöverskott att komma konsumenterna tillgodo, via t.ex. lägre priser och bättre utbud. I praktiken är samhällsekonomisk analys ett sätt att garantera att konsumentintresset får mer inflytande i spektrumförvaltningen.

En samhällsekonomisk kalkyl är en form av samhällsekonomisk analys som syftar till att kvantifiera positiva och negativa effekter av en åtgärd i pengar. Även om vissa effekter är svåra att bedöma så kan de i en kalkyl åtminstone uppskattas. I normalfallet eftersträvar man att maximera värdet av nyttan jämfört med kostnaderna⁴³ och välja det alternativ som ger störst överskott. Effekterna kan ibland vara svåra att värdera, och därför bör samhällsekonomiska kalkyler främst användas för att visa på storheter eller sannolika utfall. De bör i många fall användas tillsammans med kompletterande beslutsunderlag. Även om en samhällsekonomisk kalkyl inte ger en absolut sanning eller kan användas för att jämföra alternativ som innebär endast marginella skillnader, så är metoden ändå att föredra framför att inte ha något sådant underlag alls. Det främsta värdet av samhällsekonomiska kalkyler är att olika effekter systematiskt identifieras, belyses och värderas. Ett strukturerat arbetssätt ökar transparensen och minskar risken att ineffektiva krav från specifika industrintressen får genomslag i PTS beslut.

⁴³ Nettonyttan, d.v.s. bruttonyttan minus kostnaderna.

9 Valet mellan samhällsekonomisk analys och behovsprövning respektive efterfrågan och marknadsmekanismer vid tilldelning

EU:s ramdirektiv fastslår att ”med en konkurrensinriktad marknad får användarna tillgång till ett brett innehåll och ett stort urval av tillämpningar och tjänster”.⁴⁴ Slutkundernas och andra aktörers efterfrågan får möjlighet att påverka utbudet av varor och tjänster. Graden av konkurrens varierar mellan olika marknader. PTS ska arbeta för att främja konkurrensen.⁴⁵ Vid antaganden om viss konkurrens på en marknad och viss utbytbarhet mellan produktionsfaktorer så kan man förvänta sig att välinformerade rationella aktörer köper och säljer de insatsvaror (t.ex. spektrum) som behövs för att tillfredsställa efterfrågan från sina kunder. I de här fallen är det lämpligt att efterfrågan (d.v.s. preferenser samt betalningsvilja) och marknadsmekanismer får styra tilldelningen av spektrum, men med olika grad av styrning (genom t.ex. design av urvalsförfarandet, tillståndsvillkor etc.) för att ta hand om konkurrensaspekter och transaktionskostnader, se vidare kapitel 9.2.

Det finns emellertid förhållanden som gör att normala tilldelningsförfaranden genom marknadsmekanismer inte är lämpliga eller tillräckliga. De tydligaste exemplen på sådana fall är spektrumtillgång för kollektiva nyttigheter med hög samhällsnytta, gränsöverskridande tjänster och vissa politiska mål.

- Kollektiva nyttigheter⁴⁶. En kollektiv nyttighet är en vara eller tjänst som kännetecknas av två grundläggande egenskaper; att en persons konsumtion av en vara inte påverkar kvantiteten eller kvaliteten av samma vara när en annan person vill konsumera den (*ickerivalitet*), och att det inte går att utesluta någon från konsumtion av en vara (*icke exkluderbarhet*, fripassagerarproblemet). På en fri marknad tenderar man att producera för lite av kollektiva nyttigheter även om de skapar en stor samhällsnytta, framför allt därför att det är svårt att ta betalt för dem. Det är därför vanligt att sådana kollektiva nyttigheter finansieras kollektivt, exempelvis genom att staten tar ansvar för sådana nyttigheter som är viktiga för att samhället ska kunna fungera i enlighet med de demokratiskt beslutade principerna. Exempel på sådana

⁴⁴ 2002/21/EG

⁴⁵ 1 kap. 1 § LEK.

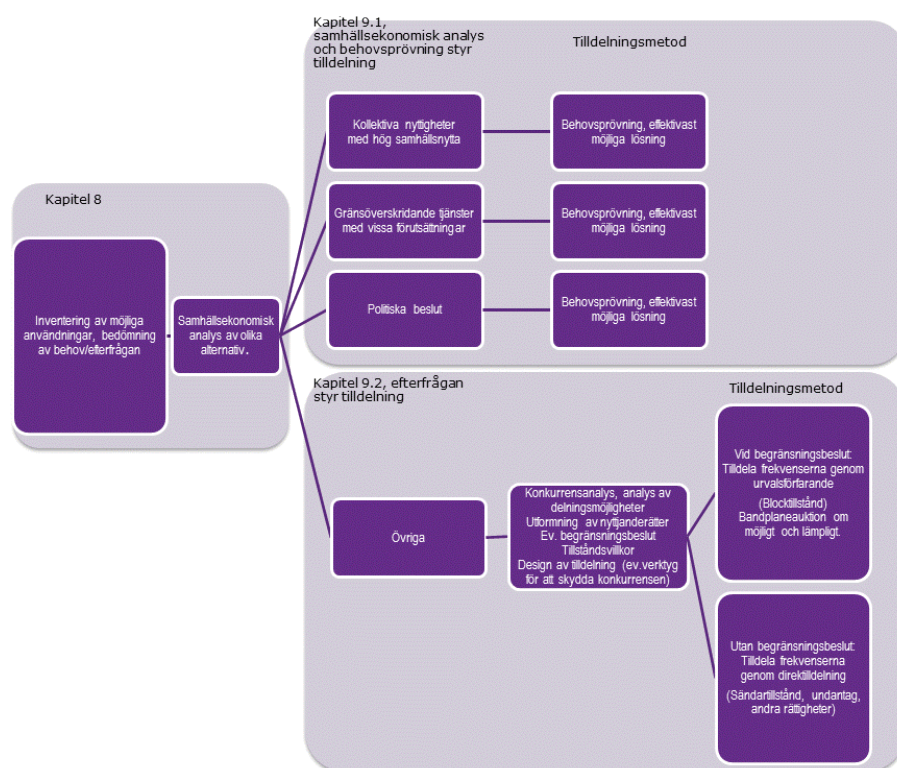
⁴⁶ ”Public goods”, se t.ex. Varian, H.R. (1992). *Microeconomic Analysis*, 3rd ed. Norton, s 414.

tjänster är brandförsvaret, räddningstjänst och nationellt försvar.

Eftersom producenten av en kollektiv nytta, som t.ex. försvar, inte kan ta betalt för sina tjänster av slutkunder på en marknad, riskerar samhällsvärdet av tjänsten att inte slå igenom i betalningsvilja för t.ex. spektrum (se vidare kapitel 9.1). PTS har ett särskilt ansvar för att möjliggöra att kollektiva nyttigheter kan realiseras.

- Gränsöverskridande tjänster. PTS ska verka för att minska transaktionskostnader, framför allt genom arbetet med internationell harmonisering och standardisering för att skapa större marknader för utrustning och stordriftsfördelar i tillverkning. PTS verksamhet kan bidra till att sänka transaktionskostnaderna genom samverkan med andra länder i internationella organisationer som EU, CEPT, ETSI och ITU. I vissa fall är detaljerad samordning nödvändig, t.ex. för säkerhetskritiska och globala tjänster såsom satellitnavigeringssystem eller viss luft- och sjöfartskommunikation. Transaktionskostnaderna för att bedriva t.ex. internationell flygverksamhet skulle bli extremt höga om olika regler gällde och olika utrustning krävdes i alla länder man passerade. När det gäller viktiga gränsöverskridande tjänster, dvs. spektrumanvändningar som för att fungera kräver att radiosignaler eller radiosändare regelmässigt korsar nationsgränser, (t.ex. sjöfart, luftfart, satellit och kortvåg) skulle transaktionskostnaderna bli oproportionerligt stora utan internationell samordning.
- Politiska mål för området. T.ex. i de fall det finns politiska mål att alla medborgare ska få tillgång till vissa elektroniska kommunikationstjänster oberoende av var de bor.

I ovanstående fall ska samhällsekonomisk analys och behovsprövning ligga till grund för PTS beslut om tilldelning av spektrum, se figur 1 nedan. Dessa fall beskrivs mer utförligt i kapitel 9.1.



Figur 1: Valet mellan behovsprövning respektive efterfrågan som styrande för spektrumtilldelning.

9.1 Princip 7: Samhällsekonomisk analys och behovsprövning ska styra spektrumtilldelning där marknadsmekanismer inte fungerar tillfredsställande för effektiv fördelning av spektrum

Samhällsekonomisk analys och behovsprövning ska styra spektrumtilldelning vid övergripande spektrumplanering, samt vid tilldelning av spektrum för kollektiva nyttigheter, vissa fall av gränsöverskridande tjänster, samt för att nå vissa politiska mål. Kollektiva nyttigheter är spektrumanvändningar som tillgodoser allmän ordning och säkerhet (t.ex. försvar och polis), skydd av liv och hälsa (t.ex. räddningstjänst, vissa säkerhets- och nödsignaleringsystem), samt grundforskning. Gränsöverskridande tjänster är spektrumanvändningar som för att fungera kräver att radiosignaler eller radiosändare regelmässigt korsar nationsgränser, t.ex. sjöfart, luftfart, satellit och kortväg. Politiska mål kan t.ex. gälla täckning av allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationsnät eller vikten av yttrandefrihet och fri opinionsbildning enligt

Yttrandefrihetsgrundlagen. PTS har ett särskilt ansvar för att möjliggöra att sådana nyttigheter kan realiserars. PTS kan då göra en behovsprövad administrativ tilldelning av spektrum efter en samhällsekonomisk analys som visar att behovet tillfredsställs på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt (exempelvis genom delning, via tillståndsvillkor i andra nät, trådbundna lösningar eller egna nyttjanderätter för spektrum).

Det finns tillfällen när normala ansöknings- och tilldelningsförfaranden, marknadsmekanismer och undantag från tillståndsplikt inte är lämpliga eller tillräckliga för fördelning av spektrum. De tydligaste exemplen när så är fallet gäller spektrum för kollektiva nyttigheter, gränsöverskridande tjänster och vissa politiska mål för området.

En kollektiv nyttighet är en vara eller tjänst som kännetecknas av två grundläggande egenskaper; *ickerivalitet* och *icke exkluderbarhet*, se ovan. På en fri marknad tenderar man att producera för lite av kollektiva nyttigheter, framför allt för att det är svårt att ta betalt för dem. Eftersom producenten av en kollektiv nyttighet inte kan ta betalt för sina tjänster av slutkunder på en marknad, riskerar samhällsvärdet av tjänsten att inte slå igenom i betalningsvilja för t.ex. spektrum.

Följande radioanvändningar utgör kollektiva nyttigheter med stor samhällsnytta och har dessutom en särställning i LEK:

- Radioanvändning som behövs för verksamhet som bedrivs i syfte att tillgodose allmän ordning och säkerhet, dvs. radioanvändning som krävs för försvar och polisverksamhet.
- Radioanvändning som behövs för verksamhet som bedrivs i syfte att tillgodose skydd av liv och hälsa, dvs. radioanvändning som krävs för räddningstjänstverksamhet samt vissa säkerhets- och nödsignaleringsystem.

Följande radioanvändningar nämns inte specifikt i LEK men är kollektiva nyttigheter som kan ha hög samhällsnytta:

- Radioanvändning för grundforskning, t.ex. radioastronomi, jordutforskning eller meteorologi.

PTS har ett särskilt ansvar för att möjliggöra att kollektiva nyttigheter kan realiserars. PTS kan då göra en behovsprövad administrativ tilldelning av spektrum efter en samhällsekonomisk analys som visar att behovet tillfredsställs på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Eget spektrum eller

egna tillstånd ska användas i sista hand om inte tjänsten kan realiserats effektivare via andra alternativ, såsom tillståndsvillkor i kommersiella nät/tillstånd, offentlig upphandling, delat spektrum med annan användning, ljusspektrum⁴⁷, trådbundna lösningar, lokal lagring etc.

Det ska understrykas att behovsprövning innebär att behov ska ifrågasättas, uppnås så effektivt som möjligt samt definieras och uttryckas explicit, t.ex. bit/s, maximal tolererad fördröjning etc. Vid behovsprövning bör man också definiera när behov finns. Det är t.ex. stor skillnad på behov av kollektiva nyttigheter som försvar och räddningstjänst i fredstid respektive vid krig eller kris. I särskilda situationer, t.ex. krig eller krigsfara finns särskilda bestämmelser⁴⁸. Om behoven är avgränsade i tid finns stora vinster med att dela spektrum med annan användning för att bibehålla en hög utnyttjandegrad över tiden.

Historiskt har Sveriges spektrumförvaltning följt internationell inriktning samt gjort bedömningar om vilka tjänster som ska anses vara mer eller mindre samhällskritiska, utan en konsekvent och kommunicerad metod och i vissa fall med bristfällig behovsprövning. Det har heller inte behövts i lika hög grad när det funnits gott om oanvänt spektrum att tilldela. Strategin innebär framför allt en ökad systematik och kvalitetssäkring vid dessa bedömningar samt ökad sannolikhet för effektiv spektrumanvändning.

Gränsöverskridande tjänster är spektrumanvändningar som för att fungera kräver att radiosignaler eller radiosändare regelmässigt korsar nationsgränser och med extra stora behov av internationell harmonisering och koordinering, t.ex. sjöfart, luftfart, satellit och kortvåg. Gränsöverskridande tjänster är inte nödvändigtvis kollektiva nyttigheter men har ofta ett stort fokus på skydd av liv och hälsa (t.ex. luftfart, sjöfart, navigeringstjänster). Det är också tjänster där användningen i Sverige begränsas av internationella överenskommelser och där PTS behöver driva spektrumplaneringen framför allt via det internationella harmoniseringsarbetet. I de fall det inte gäller kollektiva nyttigheter och om marknadsmekanismer kan tillämpas bör så ske i första hand. I de fall marknadsmekanismer inte fungerar tillfredsställande ska PTS tillämpa samhällsekonomisk analys och behovsprövning vid spektrumplanering.

När det gäller andra politiska mål eller beslut som PTS har i uppdrag att följa, är metoden densamma. Målet ska uppnås på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt. Då är PTS verktyg effektiv konkurrens, främjandeåtgärder, täckningskrav och i vissa fall upphandling.

⁴⁷ Infrarött, synligt, ultraviolett ljus mm.

⁴⁸ Se t.ex. 1 kap. 8-9 §§ LEK.

Fri-tv och ljudradio är kollektiva nyttigheter, till skillnad från betaltjänster. Men framför allt styrs tillståndsgivning för radioanvändning som huvudsakligen avser utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket yttrandefrihetsgrundlagen (1991:1469), av annan lagstiftning. Frekvensutrymmet som används för sådan utsändning beslutas av regeringen. Tillståndsgivning i frekvensutrymmet sker via både Myndigheten för radio och tv (sändningstillstånd) och PTS (frekvenstillstånd), det vill säga att beslutet hur dessa frekvenser ska fördelas och tilldelas är inte inom PTS mandat.

Det finns goda skäl att ovan utpekade spektrumanvändningar som får tillgång till spektrum via behovsprövning, samhällsekonomisk analys och administrativa beslut har mer begränsande villkor än andra användningar. Det är t.ex. lämpligt med krav på att utnyttja tilldelade frekvenser till avsett ändamål eftersom man från början fått nyttjanderätt till spektrum för att tillfredsställa ett definierat samhällsbehov. Det blir också snedvriden konkurrens om en aktör som fått spektrum genom ett administrativt beslut för ett specifikt ändamål, fritt får använda det för att konkurrera på andra marknader. Huvudprincipen är att avgifter för spektrum bör baseras på den spektrummängd som andra spektrumanvändningar förhindras att använda.

9.2 Princip 8: Efterfrågan ska styra spektrumtilldelning för övriga användningar

För övriga spektrumanvändningar ska efterfrågan i möjligaste mån styra spektrumtilldelning och PTS avser i dessa situationer att tillämpa följande principer. Ifall spektrum räcker till alla som vill kunna använda det ska PTS möjliggöra att de får tillgång till spektrum (via t.ex. sändartillstånd eller undantag från tillståndsplikt). När det finns skäl att begränsa antalet tillstånd ska efterfrågan och betalningsvilja i ett urvalsförfarande styra vem som får tillstånd och till vad spektrum kan utnyttjas. När det efter analys kan konstateras att det föreligger risk för konkurrensproblem i samband med tilldelning eller användning av spektrum kan konkurrensfrämjande åtgärder kopplas till beslut om tilldelningsformer och villkor.

I de fall spektrumanvändningen inte avser kollektiva nyttigheter med stor samhällsnytta, vissa fall av gränsöverskridande tjänster och spektrumanvändning för att uppnå politiska mål eller annan spektrumanvändning som är styrd av annan lagstiftning, ska efterfrågan styra resultatet av spektrumtilldelningen i möjligaste mån, genom pris- och marknadsmekanismer. Som beskrivet i kapitel 8, är samhällsekonomisk analys ett verktyg för att avgöra vilka spektrumanvändningar som ska möjliggöras när PTS fattar beslut om bandplanering (exempelvis blockstorlekar, kanalplan,

duplex) och tillståndsvillkor inför en tilldelning av spektrum.

Marknadsmekanismer innebär att spektrum prissätts utifrån utbud och efterfrågan (d.v.s. preferenser samt betalningsvilja), via t.ex. spektrumauktioner eller jämförande urvalsförfaranden och andrahandshandel. Detta ger incitament att minska ineffektiv användning av spektrumresurser eftersom spektruminnehav har en kostnad, och betalningsvilja blir det främsta medlet för att fördela spektrum.

Genom att PTS främjar andrahandshandel och uthyrning av spektrum minskar transaktionskostnader för förändrad spektrumanvändning samtidigt som konkurrensen kan gynnas genom lägre inträdeshinder. Flera konkurrerande och kompletterande radionätinfrastrukturer ger ökad redundans samt incitament till teknisk utveckling, bättre täckning, prisvärdhet etc., vilket betyder att PTS ska verka för konkurrens även mellan olika radionät. När det gäller exempelvis mobilnät är det positivt för konsumenterna att det finns flera nät och operatörer att välja mellan.

Om det råder osäkerhet om vilken av flera möjliga och ömsesidigt uteslutande (dvs. som inte kan samexistera) spektrumanvändningar som är mest samhällsekonomiskt effektiv, kan så kallade *bandplaneauktioner*⁴⁹ användas för tilldelning till den spektrumanvändning som visar sig medföra högst betalningsvilja. Konsekvensen av det blir att spektrumanvändningar som skapar lägre samhällsnytta än de med högst betalningsvilja använder mindre mängd spektrum eller tvingas flytta till mindre värdefulla frekvensområden.

Få begränsande villkor för användningen ger tillståndshavaren eller användaren av ett tillståndsfritt frekvensband stor frihet och möjliggör att spektrum kan användas till det som ger mest nytta.

För mer storskalig, geografiskt omfattande kommersiell användning (t.ex. mobilnätoperatörer) används med fördel blocktillstånd och marknadsmekanismer som auktionstilldelning. Betalningsvilja måste inte uttryckas endast i pengar, utan kan i vissa fall helt eller delvis bestå av åtaganden som den sökande gör i ett jämförande eller kombinerat urvalsförfarande (t.ex. åtaganden om täckning och utbyggnad). Det gynnar samhällsnyttan och förefaller ”rättvist” att betalningsviljan styr. Syftet med urvalsförfaranden är att tillgängliggöra spektrum för att enskilda och myndigheter ska få tillgång till säkra, effektiva och prisvärda elektroniska kommunikationstjänster och andra radiobaserade tjänster.

⁴⁹ Dvs. att ett frekvensband utauktioneras med flera ömsesidigt uteslutande alternativa bandplaner, blockindelningar samt tillståndsvillkor och sedan tilldelas med den sorts tillstånd som fick högsta totala budsumman.

Vid urvalsförfaranden strävar PTS efter hög grad av transparens och konkurrensneutralitet, tillämpar ”objektiva, öppet redovisade, icke-diskriminerande och proportionella urvalskriterier”⁵⁰ samt att motverka otillbörligt samarbete. Vid urvalsförfaranden prioriterar PTS att bevara eller förbättra konkurrens och täckning. Dessutom ska tilldelningen säkerställa att den gemensamma resursen spektrum inbringar motsvarande värde till allmänheten (dvs. i form av t.ex. täckning av samhällsnyttiga tjänster eller auktionsintäkter som går till statskassan) för att motverka att det sker en oproportionerlig förmögenhetsöverföring från det allmänna till privata intressen.

Vid varje urvalsförfarande kan PTS göra justeringar för att bevara eller förbättra konkurrens och täckning. Ur denna aspekt är det en fördel om tillståndstiderna för blocktillstånd i olika frekvensband som är aktuella för tilldelning går ut med årslånga mellanrum, eftersom både PTS och marknadsaktörer då kan anpassa sitt agerande efter vad som hänt vid tidigare tilldelningar.⁵¹ Höga auktionslikvider är inte ett självändamål utan är en effekt av stor konkurrens om värdefullt spektrum och sannolik spektrumbrist för en viss användning. PTS ska också motverka spektrumbrist enligt vad som beskrivs i kapitel 3. Det främsta skälet till begränsningar som t.ex. spektrumtak i en auktion (en begränsningsregel för hur mycket spektrum/hur många blocktillstånd en viss sökande får tilldelas i ett urvalsförfarande) är att främja konkurrensen på de olika marknaderna inom området för elektronisk kommunikation samt andra marknader baserade på radiokommunikation. EU:s ramdirektiv fastslår att ”med en konkurrensinriktad marknad får användarna tillgång till ett brett innehåll och ett stort urval av tillämpningar och tjänster”.⁵² Samtidigt har leverantörer då starka incitament att utveckla bättre och mer prisvärda tjänster. Utan konkurrens finns däremot bara svaga drivkrafter för utveckling av bättre, effektivare och mer prisvärda erbjudanden. Även då det finns få leverantörer på marknaden kan konkurrensen stärkas om inträdeshindren på marknaden är låga eftersom de befintliga leverantörerna måste beakta konkurrens från potentiella nyetablerare och substitut⁵³. Effektiv konkurrens möjliggör att ökad samhällsnytta även kommer konsumenterna tillgodo och inte bara ytttrar sig i ökad lönsamhet för leverantörer.

För att skydda sårbar eller förbättra ineffektiv konkurrens på marknaderna för radiobaserade elektroniska kommunikationstjänster och andra tjänster baserade på radiokommunikation kan spektrumtak och liknande verktyg (t.ex. olika typer av differentierade spektrumtak baserat på hur mycket spektrum en aktör

⁵⁰ Auktorisationsdirektivet artikel 7, 2002/20/EG.

⁵¹ Tillståndstider i samma band bör däremot helst gå ut vid samma tidpunkt.

⁵² 2002/21/EG.

⁵³ Porter, M. (1983). *Konkurrensstrategi*. ISL Förlag.

redan har, utestängning av dominerande aktör, reserverade tillstånd för nyetablerare) vara aktuella vid tilldelning av tillstånd. Låga inträdeshinder på marknaden ligger i samhällets och konsumenternas intresse för att gynna innovation, kvalitet och prisvärda tjänster, även vid avsaknad av effektiv konkurrens. Det är också av vikt att motverka att aktörer samlar på sig spektrum utan att ha för avsikt att använda spektrumet effektivt själv, utan istället med motiv att blockera spektrum för konkurrenter i syfte att försvaga konkurrenstrycket (spektrumhamstring). Det kan också uppstå möjligheter för s.k. ex-post opportunist, möjligheter för "utpressning", på en öppen marknad om enskilda aktörer tillåts agera för att förhindra andra aktörers verksamhet med syftet att få betalt⁵⁴. Att PTS istället låter tillståndstiden löpa ut, för att därefter nytilldela tillstånd med eventuellt förändrade villkor, ger lägre transaktionskostnader och förefaller både enklare och mer praktiskt. Det ligger i samhällets och konsumenternas intresse att nyttjanderätter för spektrum faktiskt utnyttjas för att leverera nyttiga tjänster och inte för att förhindra att nyttiga tjänster produceras. Öppna plattformar och standardiserade gränssnitt främjar konkurrensen eftersom en mångfald av aktörer kan konkurrera på olika nivåer i värdekedjan.

För mer småskalig användning, där varje användare bara har enstaka eller ett fåtal sändare, är det mer lämpligt med sändartillstånd eller undantag från tillståndsplikt. I dessa fall är grundprincipen att alla som behöver spektrum kan och ska få tillgång till det enligt lagens positiva grundsyn, snarare än att prismekanismer och betalningsvilja styr fördelningen. Undantag från tillståndsplikt innebär dessutom mycket låga inträdeshinder på marknaderna. Även om det här inte blir fråga om ett urvalsförfarande på grund av att de som efterfrågar tillstånd kan få det, kan PTS vid behov skapa incitament till effektiv användning av frekvenserna med hjälp av vissa prismekanismer baserade på PTS kostnader, t.ex. via årsavgifter för tillstånd eller handläggningsavgifter.

⁵⁴ "Spektrumtroll", jämför patenntroll, som skaffar patent inte för att leverera nya produkter till kunder, utan med huvudsyfte och affärsidé att stämma andra för patentintrång och få royalty-intäkter, se vidare Weiser & Hatfield (2008). Spectrum Policy Reform and the Next Frontier of Property Rights. *George Mason Law Review* Vol. 15:3.

10 PTS implementering av spektrumstrategin

Som nämnts ovan fattar PTS beslut avseende spektrumförvaltningen i enlighet med gällande lag och övrig reglering, i syfte att uppnå målen för detta område. Denna strategi ska tydliggöra för omvärlden vilka principer PTS i huvudsak arbetar efter i tillämpningen av gällande regelverk i de fall då PTS ges utrymme att göra bedömningar om hur målen bäst uppnås. Principerna i strategin syftar till att maximera samhällsnyttan av radiospektrum över tid.

Det är viktigt att se spektrumstrategin med dess huvudprinciper som en helhet då de olika huvudprinciperna syftar till att förstärka och balansera varandra. Således ska inte en enskild princip tillämpas utan att ta hänsyn till övriga principer i strategin.

Även om principerna i spektrumstrategin är i linje med PTS tidigare inriktning i spektrumförvaltningen så har de ett delvis inneburit ett nytt arbetssätt för PTS. Myndigheten arbetar mer strukturerat med inventering av spektrumutnyttjande, omvärldens efterfrågan och samhällsekonomisk analys i en cyklisk process. PTS ser kontinuerligt över villkoren för användning av radiospektrum och vilka planeringskriterier myndigheten använder, i syfte att använda spektrum mer effektivt och öka delning av spektrum.

PTS avser att på ett strukturerat sätt revidera användning av radiospektrum och villkoren för användning på lång sikt, utifrån principerna i denna spektrumstrategi. I implementeringen av strategin arbetar PTS med förändringar och effektiviseringar i hur radiospektrum används, utifrån en process som beskrivs i nedanstående bild.



Figur 2: Spektrumförvaltningsprocessen.

PTS prioriterar områden som ses över utifrån behov och efterfrågan. Detta innebär att myndigheten successivt kommunicerar förslag till förändringar i frekvensanvändningen och villkor för denna stegvis under kommande år. PTS prioriterar tidsmässigt översyn av de frekvensområden som har en hög efterfrågan, och de användningar där antingen efterfrågan ökar, eller där det finns skäl att undersöka om effektiviteten i spektrumanvändningen kan höjas, till exempel för att få plats med mer användning genom delning. Planerade förändringar i olika frekvensområden kommuniceras framförallt genom PTS inriktningsplan.⁵⁵

När det gäller de förändringar som föreslås arbetar PTS där det är möjligt med en god framförhållning och beaktar investeringscykler, utrustningslivslängder och tillståndstider. Detta i syfte att minimera onödiga transaktionskostnader vid förändringar och ge aktörer tillräckligt god tid för omställningar. Förändringar genomförs i takt med att tillstånd går ut eller förnyas.

I arbetet med samhällsekonomiska analyser och analys av efterfrågan kommer PTS i vissa fall att behöva stöd och information av berörda aktörer. En tydlig metodik ger transparens i samband med PTS beslut, samt möjligheter för

⁵⁵ PTS inriktningsplan för spektrumhantering.

aktörer att bidra med information och egna analyser. Det är samtidigt viktigt att poängtera att även om samhällsekonomisk analys ska ligga till grund för PTS arbete är det inte det enda underlaget för PTS förslag och beslut. Analysens kvalitet som beslutsunderlag påverkas av vilka antaganden som görs och vilken information som finns tillgänglig. Framåtriktade analyser är komplexa och det finns ofta stora osäkerheter. PTS behöver anpassa ambitionsnivån utifrån prioriteringar, och framförallt använda verktyget samhällsekonomisk kalkyl då det handlar om relativt stora värden som motiverar en grundligare analys.

Det är viktigt att poängtera att genomförandet av strategin i många delar är beroende av internationellt stöd för att få stort genomslag. Inte desto mindre är det viktigt för Sverige att ha en tydlig inriktning för de frågor som drivs genom det internationella arbetet, vilket denna strategi bidrar till.