



**POST & TELESTYRELSEN**

**DATUM**

28 juni 2002

**DIARIENUMMER**

PTS-ER-2002:17.

ISSN 1650-9862

# Användning av radiofrekvenser i Sverige 2002

**FÖRFATTARE**

Gunnar Wilson

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Summary</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Nuvarande reglering av frekvensanvändning</b> .....	<b>7</b>
4.1	Internationell reglering .....	7
4.1.1	ITU .....	7
4.1.2	CEPT .....	7
4.1.3	EU .....	8
4.1.3.1	Gemenskapens åtgärder på radioområdet .....	8
4.1.3.2	Spektrumbeslutet .....	9
4.1.3.3	Ramdirektivet .....	9
4.1.3.4	Auktorisationsdirektiv.....	10
4.1.3.5	Gemenskapsåtgärders verkan.....	10
4.2	Nationell reglering .....	11
4.2.1	Bestämmelserna i korthet.....	11
4.2.2	Principerna för fördelning av frekvenser vid tillståndsgivning .....	12
4.2.2.1	Brist på radiofrekvensspektrum - Ordning i etern - Tillståndsförfarande.....	12
4.2.2.2	Hänsyn till yttrandefriheten och informationsfriheten.....	13
4.2.2.3	Principerna för fördelning av frekvenser.....	14
4.2.2.4	Särskilt om effektivitet i radioanvändningen .....	15
4.2.2.5	Särskilt om hänsyn till yttrandefriheten vid tillståndsgivning ....	16
4.2.2.6	Särskilt om hänsyn till framtida frekvenstilldelningsbehov .....	16
4.2.2.7	Tillståndsprövning vid införande av nya radioanvändningar.....	17
<b>5</b>	<b>Nuvarande och förväntad användning av radiofrekvenser</b> .....	<b>20</b>
5.1	Fast radio.....	20
5.1.1	Allmänt.....	20
5.1.2	Markbundna punkt till punkt system (P-P) .....	21
5.1.2.1	Nuvarande användning .....	21
5.1.2.2	Förväntad användning.....	23
5.1.2.3	Internationell harmonisering .....	24
5.1.2.4	Slutsatser.....	24
5.1.3	Markbundna punkt till multipunkt system (P-MP) 25	
5.1.3.1	Nuvarande användning .....	25
5.1.3.2	Förväntad användning.....	25
5.1.3.3	Internationell harmonisering .....	28
5.1.3.4	Slutsatser.....	31
5.1.4	Fast radio via satellit.....	32
5.1.4.1	Nuvarande användning .....	32
5.1.4.2	Förväntad användning.....	33
5.1.4.3	Internationell harmonisering .....	34
5.1.4.4	Slutsatser.....	35
5.2	Mobil radio.....	36
5.2.1	Allmänt.....	36
5.2.2	Mobiltelefoni.....	36
5.2.2.1	Nuvarande användning .....	36
5.2.2.2	Förväntad användning.....	37
5.2.2.3	Internationell harmonisering .....	38
5.2.2.4	Slutsatser.....	38
5.2.3	Personsökning.....	39

5.2.3.1	Nuvarande användning .....	39
5.2.3.2	Förväntad användning.....	39
5.2.3.3	Internationell harmonisering .....	39
5.2.4	Mobil radio (slutna nät) .....	40
5.2.4.1	Allmänt .....	40
5.2.4.2	Nuvarande användning .....	40
5.2.4.3	Förväntad användning.....	41
5.2.4.4	Internationell harmonisering .....	41
5.2.4.5	Slutsatser.....	42
5.2.5	Flygtelefoni.....	42
5.2.5.1	Nuvarande användning .....	42
5.2.5.2	Förväntad användning.....	42
5.2.5.3	Internationell harmonisering .....	42
5.2.5.4	Slutsatser.....	42
5.2.6	Mobila satellittjänster .....	43
5.2.6.1	Allmänt .....	43
5.2.6.2	Satellitbaserad mobiltelefoni.....	43
5.2.6.3	Satellitbaserad meddelandehantering .....	45
5.2.7	Mobil luftfarts- och sjöfartsradio .....	45
5.2.7.1	Nuvarande användning .....	45
5.2.7.2	Förväntad användning.....	46
5.2.7.3	Internationell harmonisering .....	46
5.2.7.4	Slutsatser.....	47
5.3	Rundradio .....	47
5.3.1	Allmänt.....	47
5.3.2	Analog terrester ljudrundradio .....	47
5.3.2.1	Nuvarande användning .....	47
5.3.2.2	Förväntad användning.....	48
5.3.3	Digital terrester ljudrundradio,.....	48
5.3.3.1	Nuvarande användning .....	48
5.3.3.2	Förväntad användning.....	49
5.3.3.3	Internationell harmonisering .....	49
5.3.4	Ljudrundradio via satellit .....	49
5.3.4.1	Nuvarande användning .....	49
5.3.4.2	Förväntad användning.....	49
5.3.4.3	Slutsatser Ljudrundradio.....	50
5.3.5	Analog terrester television.....	50
5.3.5.1	Nuvarande användning .....	50
5.3.5.2	Förväntad användning.....	51
5.3.5.3	Internationell harmonisering .....	51
5.3.6	Digital terrester television .....	51
5.3.6.1	Nuvarande användning .....	51
5.3.6.2	Förväntad användning.....	51
5.3.6.3	Internationell harmonisering .....	51
5.3.7	Television via satellit.....	52
5.3.7.1	Nuvarande användning .....	52
5.3.7.2	Förväntad användning.....	52
5.3.7.3	Internationell harmonisering .....	52
5.3.7.4	Slutsatser Television .....	53
5.4	Övrig radio .....	54
5.4.1	Lågeffektsutrustning (Short Range Devices, SRD) 54	
5.4.1.1	Nuvarande användning .....	54
5.4.1.2	Förväntad användning samt internationell harmonisering .....	54
5.4.1.3	Slutsatser.....	55
5.4.2	Radiolokalisering (radar).....	56

5.4.2.1 Nuvarande användning .....	56
5.4.2.2 Förväntad användning.....	56
5.4.2.3 Internationell harmonisering .....	56
5.4.3 Radionavigering.....	57
5.4.3.1 Nuvarande användning .....	57
5.4.3.2 Förväntad användning.....	57
5.4.3.3 Slutsatser.....	58
5.4.4 Radionavigering via satellit .....	58
5.4.4.1 Nuvarande användning .....	58
5.4.4.2 Förväntad användning.....	58
5.4.4.3 Internationell harmonisering .....	58
5.4.4.4 Slutsatser.....	59
5.4.5 Amatörradio .....	59
5.4.5.1 Nuvarande användning .....	59
5.4.5.2 Förväntad användning.....	59
5.4.5.3 Internationell harmonisering och slutsatser .....	59
5.4.6 Radioastronomi och rymdforskning.....	60
5.4.6.1 Nuvarande användning .....	60
5.4.6.2 Förväntad användning.....	60
5.4.6.3 Internationell harmonisering .....	60
5.4.6.4 Slutsatser.....	60
5.4.7 Jordutforskning via satellit .....	60
5.4.7.1 Nuvarande användning .....	60
5.4.7.2 Framtida användning.....	61
5.4.7.3 Internationell harmonisering .....	61
5.4.7.4 Slutsatser.....	61

# 1 Uppdrag

PTS har uppdraget att löpande se över det framtida utnyttjandet av frekvensutrymmet. I samband med årsredovisningen för 1998 överlämnade PTS en rapport med namnet ”Det framtida utnyttjandet av frekvensutrymmet”. Denna gav inte några konkreta förslag på åtgärder men ansågs kunna ligga till grund för en ny översyn. Ett projekt med benämningen PR11 startades därför på PTS, bl.a. med avsikt att få fram en ny rapport om detta till årsredovisningen för 2000.

Det projektet behandlade utifrån olika aspekter den förväntade framtida användningen av frekvensutrymmet. En övergripande avrapportering av PR11 gjordes den 8 maj 2002 av projektledaren Catarina Wretman. I slutrapporten till projektet finns bl.a. de olika utestående uppgifterna beskrivna, såsom

- Uppdatering av nuvarande och förväntad användning av frekvenser
- Spektrumeffektivitet
- Tilldelningskriterier/principer
- Konvergens

Ett antal fristående rapporter avses att ges ut och denna rapport är den första av dessa.

Inget tyder på att den snabba utvecklingen på radioområdet skall avta. Denna rapport kan därför successivt komma att behöva uppdateras.

*Marianne Treschow*

## 2 Sammanfattning

Denna rapport, som i huvudsak är baserad på den i Förordet nämnda rapporten från 1998, är uppdelad i de traditionella huvudanvändningsområdena Fast, Mobil och Rundradio. Dessa gränser är inte helt givna och många användningar överskrider gränserna. Så har t.ex. frekvensområdet som avsatts för nya mobiltelefonsystem (UMTS) till viss del använts för fast radio. Samma gäller för frekvensband för radiosystem enligt TETRA-standard. En tjänst som snabbt får en allt större betydelse är Radio-LAN. Denna tjänst kan ses som en mobil tjänst men den beskrivs under "Kortdistant radio" i avsnittet Övrig radio. Flera exempel på sådana svårigheter med gränsdragning finns.

Rapporten visar på vissa trender i frekvensanvändningen. I frekvensområdet mellan 1 och 3 GHz frigörs successivt utrymme för tredje generationens mobiltelefoni. Radiolänksystem som hitintills använt delar av dessa band flyttas till högre frekvensband. Fasta radiolänkar finns även i lägre frekvensband, t.ex. runt 380 MHz där TETRA nu planeras. Även här sker en överflyttning till andra, ofta högre frekvensband.

För fast yttäckande radioaccess, FWA, öppnas nu efter omfattande internationell harmonisering successivt frekvensband; 3-4 GHz, 10-20 GHz och framför allt 30-40 GHz. Fasta radiosystem via satellit finns i bandet 10-20 GHz. I en nära framtid förutses ett ökande intresse för bredbandstjänster via satellit. System med många kundplacerade terminaler som ska dela frekvensutrymme med terrestra tjänster förutses kunna ge problem.

Landmobila radionät minskar inte i betydelse, vilket ibland har påståtts, som en följd av att mobiltelefonin växer. Det är istället så att behovet av dataöverföring i mobila nät ökar kraftigt. Detta ställer nya krav vid frekvensplaneringen. Många sådana system består av stora antal terminaler (kan vara tusentals) som kan ha helt olika sändningscykler, allt från någon sekund per dygn till nära nog kontinuerlig sändning. Talkommunikation i dessa nät är dock i avtagande, för detta används mobiltelefon i hög utsträckning.

Övergången till digitala sändningar inom rundradion förväntas leda till att frekvensutrymme i band mellan 48 och 862 MHz på sikt kan frigöras för andra användningar.

För övriga radioanvändningar kan speciellt pekas på kortdistant överföring av data (t.ex. Bluetooth). För sådana användningar måste harmoniserade band undantagna från tillståndsplikt komma ifråga. Frekvensutrymme finns avsatt kring 2,4 GHz, 5 GHz och 10,5 GHz. I framtiden kan också band över 55 GHz komma ifråga.

### 3 Summary

This report is divided into the traditional main areas of radio use, namely Fixed, Mobile and Broadcasting. These delimitations are not absolutely definite and many uses cross the borders. Thus, for example, the frequency area allocated for the new mobile telephony system (UMTS) is to some extent used for fixed radio. The same applies for frequency bands for radio systems according to the TETRA Standard. Radio-LAN is a service that is rapidly attaining increasing importance. This service can be viewed as a mobile service but it is described under "Short Distance Radio" in the section Other Radio. There are several examples of such difficulties with delimitation.

The report indicates certain trends in the use of frequencies. The frequency area between 1 and 3 GHz is gradually being released for space for 3G mobile telephony. The radio link systems that have so far used parts of these bands are being moved to higher frequency bands. Fixed radio links also exist in lower frequency bands, for example around 380 MHz where TETRA is now planned. There is also here a transfer to other, often higher, frequency bands.

The frequency bands 3-4 GHz, 10-20 GHz and primarily 30-40 GHz are now being gradually opened, after extensive international harmonisation work, for fixed wireless radio access (i.e. fixed wireless access - FWA). Fixed radio systems via satellite exist in the band 10-20 GHz. It is anticipated that in the near future there will be an increased interest for broadband services via satellite. Is it anticipated that there may be problems with systems using many terminals placed with customers who share frequency space with terrestrial services.

Land mobile radio networks are not reducing in importance as a consequence of the growth of mobile telephony, which has sometimes been claimed. On the contrary, the fact is that the need for data transfer in mobile networks is increasing greatly. This imposes new demands when frequency planning. Many such systems comprise a large number of terminals (possibly thousands) that can have completely different transmission cycles, everything from a few seconds per day to virtually continuous transmission. However, voice communication in these networks is declining; for this mobile telephony is being used to a great extent.

The transfer to digital transmission within broadcasting is expected to result in the frequency space in the bands between 48 and 862 MHz being released, in time, for other uses.

For other radio uses, special reference may be made to short-distance transfer of data (e.g. Bluetooth). For such uses, harmonised bands that are exempted from the licence duty must come into question. Frequency space is allocated around 2.4 GHz, 5 GHz and 10.5 GHz. In the future, bands over 55 GHz may come into question.

## 4 Nuvarande reglering av frekvensanvändning

### 4.1 Internationell reglering

Den internationella regleringen av användning av frekvensband sker inom ramen för verksamheten i Internationella teleunionen, ITU, som är FN:s fackorgan för telekommunikationer. Inom Europa sker samordningen i den europeiska post- och telesammanslutningen, Conférence Européenne des Postes et des Télécommunications (CEPT<sup>1</sup>). I dessa sammanhang har EU observatörsstatus och en rådgivande roll.

#### 4.1.1 ITU

Den globalt internationella planeringen av frekvensband är beroende av de beslut som antas vid världsradiokonferenser (WRC). Dessa arrangeras av ITU genom möten med ungefär två och ett halvt års mellanrum. WRC:s uppgift är att, efter förslag från ITU:s medlemsländer, träffa överenskommelse om revidering av ITU:s Radioreglemente (RR) så att utveckling av radiosystem kan tillmötesgå. Radioreglementet som är det mest betydelsefulla regelverket avseende radio, kompletterar den internationella telekonventionen (ITC) med tillämpningsföreskrifter. Sverige har ratificerat ITC och är därför förpliktat att följa bestämmelserna i konventionen och i RR. RR är det instrument som internationellt reglerar användningen av radiospektrum genom att ange allokering och villkor för olika radiotjänster.

En huvuddel i RR är den s.k. frekvensallokeringstabell som återfinns i artikel 5. Av denna tabell, som omfattar alla i dag tekniskt användbara radiofrekvenser, framgår för vilket eller vilka slag av radioanvändning som frekvenser inom olika frekvensområden normalt är upplåtna. All praktisk tillämpning och därmed också all tillståndsgivning bygger i princip på vad som genom internationellt samarbete fastställs i reglementet.

RR medger annan typ av användning än den som anges i artikel 5, under förutsättning att den alternativa användningen inte orsakar störningar.

#### 4.1.2 CEPT

Under CEPT återfinns Electronic Communications Committee (ECC) inom vilken det europeiska harmoniseringsarbetet bedrivs. Huvudinstrument för europeisk harmonisering av frekvensanvändningen är särskilda ECC-beslut (ECC

---

<sup>1</sup> CEPT består av följande 43 europeiska (inbegripet alla 15 EU-) länder: Albanien, Andorra, Belgien, Bosnien-Hercegovina, Bulgarien, Cypern, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Förenade kungariket, Grekland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Liechtenstein, Litauen, Luxemburg, Makedonien, Malta, Moldavien, Monaco, Nederländerna, Norge, Polen, Portugal, Rumänien, Ryssland, San Marino, Schweiz, Slovakien, Slovenien, Spanien, Sverige, Tjeckien, Turkiet, Tyskland, Ukraina, Ungern, Vatikanstaten, Österrike.



Decisions). Dessa anger tämligen detaljerat hur ett visst frekvensband skall användas och oftast viken teknisk standard som gäller för ifrågavarande utrustning. Efter att ett ECC Decision har antagits, skall medlemsstaterna meddela ECC:s kansli European Radiocommunications Office (ERO) att man förbinder sig att tillämpa beslutet i sin nationella reglering. Detta sker dock på frivillig basis.

På uppdrag av ECC bedriver ERO en s.k. Detailed Spectrum Investigation (DSI), vilken syftar till att utarbeta en framtida gemensam frekvensplan för Europa. På så sätt är det tänkt att industrin skall få tidiga underlag för sin planering. Arbetet med DSI utförs genom inhämtande av synpunkter från industri och användare om hur vissa delar av spektrum borde användas. Därefter utvärderas dessa tillsammans med medlemsstaternas regleringsmyndigheter och den gemensamma europeiska frekvensplanen uppdateras. Målsättningen är att en sådan gemensam frekvensplan skall vara införd i medlemsstaterna år 2008.

Det europeiska förberedelsearbetet inför WRC utförs i ECC:s arbetsgrupp ”Conference Preparatory Group” (CPG), som utarbetar och antar s.k. gemensamma europeiska förslag (ECP) och upprättar ställningstaganden med bifogade referat och förslag till ståndpunkter (de s.k. CEPT-briefarna). Genom detta förfarande säkerställs europeisk samordning vid konferenserna.

### 4.1.3 EU

#### 4.1.3.1 *Gemenskapens åtgärder på radioområdet*

Europeiska gemenskapen representeras i CPG av kommissionen, som har status som rådgivare. Europeiska gemenskapens åtgärder inom radioområdet har fram till nyligen varit relativt begränsade. De rättsakter som antagits omfattar bl.a. rådsdirektiven 87/372/EEG om mobiltelefonisystemet GSM<sup>2</sup>, 90/544/EEG om personsökningssystemet ERMES<sup>3</sup>, 91/287/EEG om det digitala trådlösa telefonisystemet DECT<sup>4</sup> och direktivet 96/2/EG om mobila teletjänster<sup>5</sup>. Vidare finns ett rådsbeslut avseende UMTS - den tredje generationens mobiltelesystem<sup>6</sup> och om personliga satellitkommunikationstjänster - SPCS.<sup>7</sup> De två sistnämnda akterna innehåller bestämmelser som möjliggör för kommissionen att ge uppdrag till CEPT/ECC att harmonisera frekvensband. Kommissionen kan besluta att resultatet av CEPT/ECC:s arbete skall göras tillämpligt inom gemenskapen. För radioutrustning finns RTTE-direktivet<sup>8</sup>, som i huvudsak innehåller bestämmelser avseende fri rörlighet för radio- och teleterminalutrustning. Direktivet omfattar även användning av utrustning. Genom bestämmelserna i artikel 7.2 lämnas

---

<sup>2</sup> EGT L 196, 7.7.1987, s. 85.

<sup>3</sup> EGT L 310, 9.11.1990, s. 28.

<sup>4</sup> EGT L 144, 8.6.1991, s. 45.

<sup>5</sup> EGT L 20, 26.1.1998, s. 59.

<sup>6</sup> EGT L 17, 22.1.1999, s. 1.

<sup>7</sup> EGT L 105, 23.4.1997, s. 4.

<sup>8</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 1999/5/EG av den 9 mars 1999 om radioutrustning och teleterminalutrustning och om ömsesidigt erkännande av utrustningens överensstämmelse (EGT L 91, 7.4.1999, s. 10, Celex 399L0005).

utrymme för medlemsstaterna att nationellt reglera användningen av radioutrustning så länge begränsningarna motiveras av skäl som hör samman med faktisk och lämplig användning av radiofrekvensspektrumet, undvikande av skadlig störning eller med frågor som rör allmän hälsa.

Kommissionen inledde hösten 1999 en översyn av den samlade gemenskapslagstiftningen på tele- och radioområdet – ”1999 review”. Översynen har gällt hela tele- och radiomarknaden och omfattat spektrumfrågorna. I februari 2002 beslutade EU:s ministerråd att anta fem nya direktiv - ramdirektivet, tillträdesdirektivet, auktorisationsdirektivet, USO-direktivet och radiospektrumbeslutet (se närmare nedan). I ”paketet” kommer även att ingå det s.k. komdataskyddsdirektivet. De nya EG-reglerna handlar om elektronisk kommunikation och omfattar - till skillnad från dagens regler om tele- och radiokommunikation - uttryckligen all infrastruktur där elektronisk överföring kan ske, inklusive kraftledningar, kabel-TV-nät, Internet och rundradionät.

#### 4.1.3.2 *Spektrumbeslutet*

Radiospektrumbeslutet<sup>9</sup> är i första hand ett rättsligt ramverk för gemenskapens policy i spektrumfrågor. Syftet är att samordna policyfrågor avseende tillgänglighet och effektiv användning av radiospektrum på sådana områden inom gemenskapspolitiken som elektronisk kommunikation, transport samt forskning och utveckling. Kommissionen skall lägga fram lämpliga tekniska genomförandeåtgärder avseende harmonisering av frekvensallokering och tillgång till information. CEPT skall ges i uppdrag att utveckla sådana tekniska åtgärder såsom harmonisering av frekvensallokering. Medlemsstaterna åläggs se till att allmänheten får säker tillgång till information om de rättigheter, villkor, förfaranden och avgifter som rör användningen av radiospektrum

#### 4.1.3.3 *Ramdirektivet*

Ramdirektivet<sup>10</sup> är ett övergripande gemensamt rättsligt ramverk för elektroniska kommunikationsnät och tillhörande tjänster, ett slags grunddirektiv som slår fast såväl uppgifter som skyldigheter för nationella regleringsmyndigheter, som de målsättningar och regleringsprinciper som dessa skall följa. I begreppet elektroniska kommunikationsnät innefattas t.ex. satellitnät, fasta och mobila telenät, kabel-TV-nät och nät för radio- och TV-sändningar. I direktivet återfinns generella bestämmelserna, bl.a. om mål och medel, remiss- och tvistlösningsförfaranden samt definitioner. Där återfinns också de viktiga bestämmelserna om kommissionens vetorätt, betydande marknadsinflytande (significant market power, SMP) och myndigheternas skyldighet att utföra marknadsanalyser.

---

<sup>9</sup> Europaparlamentets och rådet beslut nr 676/2002/EG av den 7 mars 2002 om ett regelverk för radiospektrumpolitiken i Europeiska gemenskapen (radiospektrumbeslut), EGT L 108, 24.4.2002, s. 1

<sup>10</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/21/EG av den 7 mars 2002 om ett gemensamt regelverk för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (ramdirektiv), EGT L 108, 24.4.2002, s. 33

I begreppet elektroniska kommunikationstjänster innefattas tjänster som helt eller huvudsakligen utgörs av överföring av signaler i elektroniska kommunikationsnät. I direktivet anges mål och syfte för de nationella regleringsorgan samt att så stor hänsyn som möjligt tas till behovet av att regleringen är teknikneutral.

I direktivet återfinns också grundläggande bestämmelser för nationella regleringsmyndigheters hantering av frågor om frekvensspektrum. Medlemsstaterna skall bl.a. se till att allokering och tilldelning av frekvenser sker på objektiva, öppna, icke-diskriminerande och proportionella grunder. Andrahandshandel av rättigheter tillåts om radiotillståndet beviljats efter ett konkurrensförfarande.

#### 4.1.3.4 *Auktorisationsdirektiv*

Auktorisationsdirektivet<sup>11</sup> innehåller handlingsregler för myndigheterna vad gäller auktorisation för att tillhandahålla elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster och tillstånd, t.ex. vilka villkor som får ställas vid tillståndsgivningen.

Tillhandahållande av elektroniska kommunikationsnät eller tillhandahållande av elektroniska kommunikationstjänster får endast underkastas allmän auktorisation. Det skall vara tillräckligt att en enkel anmälan görs innan tjänsten erbjuds. I fråga om speciella rättigheter, som t.ex. rätten att använda spektrum, får medlemsstaterna kräva individuella tillstånd. Prövningar om individuellt tillstånd skall ske öppet, icke-diskriminerande och transparent. Beslut måste fattas inom sex veckor efter det att en fullständig ansökan tagits emot enligt direktivet. I bilaga till direktivet återfinns en uttömmande förteckning över de villkor som får knytas till allmänna auktorisationer och nyttjanderätter till radiofrekvenser.

Grundinställningen enligt direktivet är att ansökningar om individuella tillstånd skall bifallas. Om medlemsstaten vill begränsa rätten att använda radiofrekvenser skall en procedur som liknar inbjudningsförfarandet enligt 9 a § i lagen (1993:599) om radiokommunikation (LRK) användas, se nedan.

Om användningen av radio harmoniserats enligt det förfarande som beskrivs i radiospektrumbeslutet får medlemsstaterna inte ställa andra villkor än vad som framgår av harmoniseringsåtgärden.

#### 4.1.3.5 *Gemenskapsåtgärders verkan*

Ovan har nämnts olika gemenskapsåtgärder som har varierande bindande verkan.

Enligt artikel 249 (tidigare artikel 189) i EG-fördraget gäller följande. Förordningar har allmän giltighet. De är till alla delar bindande och direkt tillämpliga i varje medlemsstat. Direktiv är, med avseende på det resultat som skall uppnås, bindande för varje medlemsstat till vilka de är riktade, men överlåter åt de

---

<sup>11</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2002/20/EG av den 7 mars 2002 om auktorisation för elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster (auktorisationsdirektivet), EGT L 108, 24.4.2002, s. 21

nationella myndigheterna att bestämma form och tillvägagångssätt vid genomförandet. Ett beslut är till alla delar bindande för dem som det är riktat till. Rekommendationer och yttranden är inte bindande.

De nya direktiven har trätt i kraft samma dag som de offentliggjorts i Europeiska gemenskapernas gemensamma tidning (EGT), dvs. den 24 april 2002. Medlemsstaterna har därefter femton månader för genomförande i nationell rätt. Radiospektrumbeslutet har, till skillnad från direktivet, ingen genomförandeperiod. Bestämmelserna i beslutet skall således tillämpas per datum för offentliggörandet. Den nya lagen om elektronisk kommunikation kommer troligen att träda i kraft omkring den 1 juli 2003.

## 4.2 Nationell reglering

### 4.2.1 Bestämmelserna i korthet

Lagen om radiokommunikation jämte föreskrifter meddelade med stöd av denna lag innehåller bestämmelser om användning av radio. Lagen trädde i kraft den 1 juli 1993.<sup>12</sup> Bestämmelserna syftar till att främja ett effektivt utnyttjande av möjligheterna till radiokommunikationer och andra användningar av radiovågor (1 § 2 st). Vid tillämpningen av lagen skall radiokommunikations betydelse för yttrandefriheten och informationsskyldigheten beaktas särskilt (1 § 3 st). Regleringen bygger på ett tillståndsförfarande och gäller anordningar för radiokommunikation eller radiobestämning samt i vissa fall anläggningar för alstring av radiofrekvent energi.

PTS prövar frågor om tillstånd och utövar tillsyn enligt lagen (5 § lagen, 2 § förordningen (1993:600) om radiokommunikation).

Enligt LRK gällde tidigare tillståndsplikt både för att använda och inneha samt till Sverige införa radiosändare. Vidare gällde att överlåtelse eller upplåtelse av radiosändare i princip endast fick ske till den som hade tillstånd. Genom ändringar i lagen som trädde i kraft den 8 april 2000 har tillståndskravet för innehav och införsel tagits bort. Inte heller fordras att tillstånd kan visas vid överlåtelse eller upplåtelse av radioutrustning. Förändringarna motiverades av genomförandet av RTTE-direktivet som innehåller bestämmelser avseende fri rörlighet för radio- och teleterminalutrustning<sup>13</sup>. I förarbetena till lagändringarna anfördes att upphävandet av tillståndskravet motiverades främst av syftet med direktivet, att trygga den fria rörligheten och främja konkurrensen för utrustning på telemarknaden. Vidare anfördes att den allmänna principen om varors fria rörlighet på den inre marknaden i artikel 28 i direktivet motiverade att tillståndskravet upphävdes<sup>14</sup>.

Undantag från tillståndsplikten kan gälla direkt genom lagen, t.ex. för Försvaret och sedan den 8 april 2000 även för Polisen (6 §), eller genom regeringens eller

---

<sup>12</sup> Prop. 1992/93:200, bet. 1992/93:TU30, rskr. 1992/93:443.

<sup>13</sup> 99/5/ EG.

<sup>14</sup> Prop. 1999/2000:51 s. 23.

PTS föreskrifter i enlighet med i lagen fastställda grunder (8 §). Den grundläggande inriktningen i lagen är att var och en som anser sig ha behov av radio skall beviljas tillstånd till sådan användning.

Tillståndsprövningen sker på grundval av bestämmelser i lag. Skäl för myndigheten att lämna en ansökan utan bifall föreligger endast om det i det enskilda fallet brister i någon i lagen upptagen förutsättning för tillstånd. Dessa skäl kan avse t.ex. skadlig inverkan på annan radioanvändning och bristande uppfyllelse av tekniska krav. Användningar av betydelse från yttrande- eller informationsfrihetssynpunkt samt den användning som behövs inom försvaret och polisen har företräde i förhållande till annan användning. Vid tillståndsprövningen skall också prövas, huruvida radioanvändningen kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utvecklingen av befintliga och nya radioanvändningar (9 §). Meningen är att den som har fått tillstånd skall så långt möjligt vara skyddad från ingrepp under tillståndstiden.

I lagen finns sedan den 1 januari 1999 även bestämmelser som påbjuder allmän inbjudan till ansökan beträffande nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar, om det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för verksamheten inte är tillräckligt för att ge tillstånd till alla som vill driva sådan verksamhet (9 a §).

Tillståndet skall om det behövs innehålla vissa, i lagen stadgade villkor om sådant som har betydelse för ett effektivt frekvensutnyttjande (11 §). Tillståndet skall gälla för en bestämd tid, enligt vissa bedömningsgrunder, bl.a. avseende framtida förändringar i radioanvändningen (12 §). Tillståndet skall återkallas, bl. a. om radiosändaren har använts i strid mot villkoren. Detta gäller också om förändringar i radiotekniken eller i radioanvändning medför att ett nytt tillstånd inte kunnat meddelats, om det finns synnerliga skäl. Tillstånd får som huvudregel återkallas endast om det inte är tillräckligt att villkoren ändras (13, 14 §§). Lagen innehåller också bestämmelser om bl.a. åtgärder mot störningar, straff, överklagande och användning av radiosändare i krig (16-20 §§).

## 4.2.2 Principerna för fördelning av frekvenser vid tillståndsgivning

### 4.2.2.1 *Brist på radiofrekvensspektrum - Ordning i etern - Tillståndsförfarande*

Utgångspunkten för regleringen är, att radiofrekvenser är en begränsad naturtillgång, en gemensam ändlig resurs och att det inom överskådlig framtid kommer att råda brist på frekvenser inom betydande delar av radiofrekvensspektrum.

I förarbetena till lagen anges att det i uppgiften att ansvara för frekvensanvändningen ligger att se till att de tillgängliga resurserna används på ett från teknisk och ekonomisk synpunkt så effektivt sätt som möjligt. Det anges vidare, att friheten för var och en att utnyttja vilken radiofrekvens som helst i praktiken knappast torde innebära någon frihet. Störningar från andra radioanvändare och svårigheterna att bestämma en frekvens som mottagaren kan

förväntas lyssna på skulle, ansåg man, medföra att radiomediet inte fullt ut kunde användas för informations- och åsiktsspridning (prop. 1992/93:200 s. 169).

I syfte att upprätthålla ordningen i utnyttjandet i radiofrekvensspektrum borde därför, ansåg lagstiftaren, regleringen bygga på ett tillståndsförfarande (a.a.s. 170). Man hänvisade också till att Sverige kan sägas vara folkrättsligt bundet av att ha ett tillståndsförfarande med avseende på användning av radiosändare mot bakgrund av radioreglementets bestämmelser, RR artikel 24 (a.a.s. 180).

#### 4.2.2.2 *Hänsyn till yttrandefriheten och informationsfriheten*

Inför antagandet av lagen gjordes vissa överväganden avseende yttrande- och informationsfriheterna, vilket fick betydelse för valet av författningsnivå och regleringens detaljeringsgrad. Dessa överväganden kan också ha haft viss betydelse för valet av fördelningsprincip för tilldelning av frekvenser. Som huvudregel gäller principen om *tidigaste ansökan*. Övervägandena kan sammanfattas enligt följande.

Varje medborgare är gentemot det allmänna tillförsäkrad yttrandefrihet och informationsfrihet (2 kap.1 § RF). I 2 kap. 13 § RF regleras möjligheten att begränsa yttrande- eller informationsfriheten:

Begränsningar i yttrande- eller informationsfriheten får ske med hänsyn till rikets säkerhet, folkförsörjningen, allmän ordning och säkerhet, enskilds anseende, privatlivets helgd eller förebyggandet eller beivrandet av brott. Vidare får friheten att yttra sig i näringsverksamhet begränsas. I övrigt får begränsningar av yttrandefriheten och informationsfriheten ske endast om särskilt viktiga skäl föranleder det. Vid bedömandet av vilka begränsningar som får ske med stöd av första stycket skall särskilt beaktas vikten av vidaste möjliga yttrandefrihet och informationsfrihet i politiska, religiösa, fackliga, vetenskapliga och kulturella angelägenheter. Som begränsning av yttrandefriheten och informationsfriheten anses icke meddelande av föreskrifter som utan avseende på yttrandets innehåll närmare reglerar visst sätt att sprida eller mottaga yttranden.

Eftersom en viss ordning krävs för att det skall vara möjligt att effektivt använda radio, ansåg lagstiftaren det motiverat med begränsningar i yttrandefriheten för rätten att använda radio (a.a. s. 170). Man gjorde vidare bedömningen att bestämmelser om krav på tillstånd för rätten att använda radio och hur användning får ske inte bör betraktas som ordningsföreskrifter enligt 2 kap. 13 § sista stycket RF utan som begränsningar i yttrande- och informationsfriheten.

Bestämmelser om krav på tillstånd för rätten att använda radio, och även villkoren för användningen, ansågs i förarbetena således som omedelbart yttrandefrihetsbegränsande (a.a.s. 170). Samma bedömning gjordes beträffande grunderna för prövningen av tillståndsfrågor och för vad som skall vara avgörande för att tillstånd skall beviljas, eftersom dessa frågor ansågs vara så nära förbundna med kravet på tillstånd, att det mest följdriktiga var att se dem som en helhet.

Dessutom, anfördes, är lagform föreskriven för föreskrifter om grunderna för tillståndsgivning genom 8 kap. 3 § RF. Denna bestämmelse föreskriver bl.a. att föreskrifter om förhållandet mellan enskilda och det allmänna eller som gäller åligganden för enskilda skall meddelas genom lag.

Man ansåg vidare att delegation av lagstiftningsmakten - såvitt gäller bestämmelser om användning av radiosändare och därmed sammanhängande frågor - inte torde vara möjlig. Eftersom även grunderna för tillståndsgivningen bör ingå i de föreskrifter som skall anses vara yttrandefrihetsbegränsande, blev slutsatsen att regleringen i allt väsentligt måste beslutas genom lag. Således, konstaterade man, måste hela det materiella innehållet i regleringen framgå redan av själva lagtexten och kompletteringar göras endast i form av verkställighetsföreskrifter (a.a.s. 170).

Föredragande departementschefen tog också upp vissa frågor rörande yttrandefrihetsgrundlagen (YGL) och anförde i huvudsak följande härom (a.a. s. 170 ff). YGL är tillämplig på sändningar av radioprogram riktade till allmänheten (1 kap. 6 § första stycket YGL). Dess huvudregel om radioprogram avser därmed främst rundradiosändningar och omfattar därför typiskt sett inte medier som är riktade till enskilda personer. Detta innebär att mobiltelefoni, personsökning etc inte berörs av den lagen (a.a. s. 171). En annan sak är att dessa och andra radiotillämpningar torde kunna komma att påverkas av YGL till följd av att radiofrekvenserna totalt sett är begränsade. YGL föreskriver (3 kap. 2 § andra stycket, om radioprogram) att det allmänna skall eftersträva att radiofrekvenserna tas i anspråk på ett sätt som leder till vidaste möjliga yttrande- och informationsfrihet. Efter en redogörelse för motiven till YGL (prop. 1990/91:64 s. 82 och 116) jämte lagrådets yttrande avseende bestämmelser om frekvensanvändning (a.s.s. 210), menade departementschefen att den föreskrift av målsättningskaraktär beträffande frekvensfördelningen som finns i 3 kap. 2 § YGL, var ett eftertryckligt påbud om att yttrande- och informationsintressena skall beaktas vid frekvensfördelningen (prop. 1992/93:200 s. 173).

#### 4.2.2.3 Principerna för fördelning av frekvenser

Vad gäller kravet på tillstånd anförde departementschefen bl.a. att det inte egentligen är tillståndet i sig som får anses vara det väsentliga med lagstiftningen utan istället att ordning råder i etern. För handläggningen av frekvensfrågor ansågs därför den omedelbart relevanta frågan vara inte om, utan hur sökanden skall få sitt önskemål om radioanvändning tillgodosett (a.a.s. 181).

Enligt lagen föreligger en presumtion för att tillstånd skall meddelas på ansökan om inte det i det särskilda fallet brister i någon i lagen upptagen förutsättning för tillstånd. Detta innebär att principen om *tidigaste ansökan* som huvudregel gäller (den s.k. *first come first served-principen*).

Departementschefen anförde som skäl för lagförslaget i denna del, att det grundläggande syftet med regleringen var att upprätthålla ordningen i etern och förutom detta ge grunderna för frekvenstilldelningen samt att denna skall ske efter utgångspunkterna positiv inriktning, effektivitet och förutsebarhet i

radioanvändningen jämte särskild hänsyn till yttrandefriheten och försvarsmakten (a.a.s. 193).

Detta framgår av 9 §<sup>15</sup>:

9 §

Tillstånd att använda radiosändare skall på ansökan meddelas, om

1. det kan antas att radiosändaren kommer att användas på ett sådant sätt att annan tillåten radioanvändning i Sverige och i utlandet inte riskerar att bli skadligt påverkad,
2. radiosändaren, tillsammans med avsedd radiomottagare, är så beskaffad i tekniskt hänseende att den uppfyller rimliga krav på en effektiv frekvensanvändning och på möjligheten att verka i en miljö som den är avsedd för,
3. det kan antas att användningen inte kommer att hindra sådan radio-kommunikation som är särskilt viktig med hänsyn till den fria åsiktsbildningen,
4. radioanvändningen inte kommer att ta i anspråk frekvensutrymme som behövs för att upprätthålla en rimlig beredskap för utveckling av befintliga och nya radioanvändningar, och
5. det kan antas att användningen inte kommer att inkräkta på det frekvensutrymme som behövs för Försvarsmakten, Försvarets radioanstalt, i den utsträckning som anges i 6 § Försvarets materielverk och Polisen.

Särskilda bestämmelser om tillstånd att inneha och använda radiosändare i vissa fall finns i 9 a §.

Tillstånd att inneha och använda radiosändare för sådana utsändningar som förutsätter att sökanden eller någon annan som sökanden utför sändningsuppdrag åt fått medgivande enligt annan lag eller enligt bestämmelser meddelade med stöd av annan lag, får meddelas endast om sådant medgivande föreligger.

#### 4.2.2.4 Särskilt om effektivitet i radioanvändningen

Tillståndsgivningen skall enligt förarbetena syfta till att det begränsade område som står till buds utnyttjas på ett från radioteknisk synpunkt så effektivt sätt som möjligt. Villkor med vilka tillstånd förenas skall med avseende på utrustningsstandard och uppbyggnaden av radionät utformas mot bakgrund av effektivitetsaspekter. Reglerna skall syfta till att system som är spektrumeffektiva, dvs. som med samma funktion kan nöja sig med mindre frekvensbandbredd, skall användas istället för system som tar upp större frekvensutrymme (a.a.s. 193 f.).

Vidare anfördes i förarbetena bl.a. följande. Med frekvens effektiv utrustning avses radiosändare och mottagare som i förening har förmåga att verka på ett så litet frekvensutrymme som möjligt i förhållande till den mängd information som skall föras över under en given period (a.a.s. 198). Det finns också skäl att i bedömningen ta hänsyn till de ekonomiska konsekvenserna av olika tekniska lösningar. Framförallt bör dock de ekonomiska aspekterna vägas in i bedömningen vid bestämmandet av den tillståndstid som kan vara lämplig med användning av viss utrustning. Det bör således vara tänkbart att tillstånd meddelas för användning av en utrustning som är mindre spektrumeffektiv än vad som med utnyttjande av de allra senaste tekniska framstegen går att uppnå. En sådan bedömning kan godtas mot bakgrund av att det från frekvens effektivitetssynpunkt

<sup>15</sup> Senaste lydelse enligt SFS 2000:122.



bättre alternativet under en viss tid kan förväntas leda till avsevärt högre kostnader för radioanvändaren (a.a.s. 199).

Det anfördes vidare, avseende tillståndsprövningen för nya radioanvändningar, att målsättningen att effektivt utnyttja radiofrekvensutrymmet innefattar en inriktning mot effektivare konkurrens. Man underströk vikten av att konkurrensfrågorna beaktas i effektivitetsbedömningarna (a.a.s. 213).

#### *4.2.2.5 Särskilt om hänsyn till yttrandefriheten vid tillståndsgivning*

Det var, ansåg man vid lagens tillkomst, en allmän strävan vid fördelning av frekvenser, att sådana användningsområden skall ha företräde, som inrymmer ett betydande mått av förmedling av tankar och känslor och som bidrar till åsiktsbildningen i samhället och till att information om olika förhållanden sprids. Det bakomliggande syftet med reglerna ansågs i dessa fall vara att gynna sådan användning som har särskilt intresse från yttrande- och informationsfrihetssynpunkter, t.ex. rundradio (a.a.s. 194). De radioanvändningar som föredragande departementschefen närmast hade i åtanke var sådana som omfattas av begreppet radioprogram som detta är definierat i YGL, dvs. program i ljudradio och television och innehållet i vissa andra sändningar av ljud, bild eller text. Det gäller alltså inte endast de vanligaste rundradiotillämpningarna. Också sådana som vänder sig till särskilda målgrupper omfattas av det särskilda skyddet. För exempelvis synskadade är verksamheten med radiosända dagstidningar, radiotidningar, av stor betydelse med avseende på yttrande- och informationsfriheten. Man konstaterade vidare i förarbetena att det inte kunde uteslutas att även andra radiotillämpningar kunde ha betydelse för yttrandefriheten och att det var antagligt att det i framtiden kan komma nya användningar som måste ha ett särskilt skydd för att vidaste möjliga yttrandefrihet skall kunna uppnås (a.a.s. 200 f.).

I specialmotiveringen till 1 § lagen anfördes att effekten av bestämmelsen bör vara att inte bara de frekvenser som behövs för utsändning av rundradioprogram i ljudradio och television skall ha företräde framför radioanvändningar med mindre betydelse från yttrandefrihetssynpunkt, utan att även rundradioverksamheternas behov av frekvenser för distribution av program till sändarna och insamling av programmaterial skall omfattas av detta företräde. Man framförde vidare, att företrädet inte är avsett att vara absolut och att det bör finnas utrymme för att ta hänsyn till behov av frekvenser för sådana verksamheter som inte har den angivna betydelsen för yttrande- och informationsfriheten (a.a.s. 316).

#### *4.2.2.6 Särskilt om hänsyn till framtida frekvenstilldelningsbehov*

Avseende hänsyn till framtida frekvenstilldelningsbehov uttalades i förarbetena bl.a. följande.

Den planering som tillståndsmyndigheten måste göra för att utnyttjandet av radiofrekvenserna skall bli så effektivt som möjligt, är ett uttryck för bl.a. det behov som finns av att ha en beredskap dels för de nya användningar som kan tänkas komma i framtiden, dels för utvidgning och utveckling av sådana

användningar av radio som förekommer för närvarande (a.a.s. 201). Tillståndsprövningen bör ske med beaktande av att det skall vara möjligt att upprätthålla en rimlig beredskap för behov av ytterligare frekvensutrymme för befintliga och nya radioanvändningar. (a.a.s. 202). Beträffande möjligheten att utvidga befintliga radioanvändningar, kan det tänkas vara motiverat att vissa frekvenser hålls i beredskap för en framtida utökning för exempelvis verksamhet av utpräglat samhällsnyttig karaktär, såsom användning av kommunikationsradio inom polisverksamhet, verksamhet inom samhällets räddningstjänst eller motsvarande verksamheter. Det får också anses motiverat att visst frekvensutrymme i anslutning till gjord tilldelning hålls i beredskap när det rör sig om så stora radionät att det kan förutses att en flyttning av nätet till andra frekvenser för att ge ökat trafikutrymme skulle vara mycket svår att genomföra. Det kan ju tänkas att det i framtiden inte skulle finnas något tillräckligt brett frekvensområde som är tillgängligt utan att det samtidigt innebär att nätets funktion och tekniska förutsättningar skulle behöva ändras i grunden. Givetvis finns det en gräns för hur mycket utrymme som bör kunna hållas i beredskap. Det är tillståndsmyndighetens uppgift att med hänsyn till förväntningar - som nätets utveckling, utveckling av konkurrerande verksamheter och verksamheter som i framtiden kan förväntas ta över vissa av funktionerna samt den trängselsituation som råder i det aktuella frekvensbandet - bedöma den beredskap för utvecklingsmöjligheter av ett bestämt radionät som kan anses rimlig. Det finns även ett behov att ha ett visst frekvensutrymme i beredskap för utveckling av användning av radio för rundradio och andra verksamheter för masskommunikation. Det måste också hållas en viss beredskap för att möjliggöra att nya radioanvändningar kan införas.

Det understryks i förarbetena att det internationella samarbetet, inom t.ex. ITU, internationella teleunionen, och EU i praktiken har stor betydelse för den nationella ordningen (s.203):

Även om ansökningar om tillstånd till att använda radiosändare i Sverige enligt mina förslag här inte skall prövas mot andra normer än de som läggs fast i svensk lag och därtill hörande svenska föreskrifter går det inte att komma ifrån att dessa normer i betydande utsträckning måste få sitt materiella innehåll av den utveckling som sker på det internationella planet. Än en gång finns det anledning att peka på beroendet av våra grannländer vid bedömningen av de praktiska följderna av viss radioanvändning och på tillgången till utrustning av viss bestämd teknisk beskaffenhet.

Resonemanget avseende hänsyn till framtida frekvenstilldelningsbehov konstateras sammanfattningsvis vara en fråga om en rimlighetsbedömning grundad på styrkan hos de argument som kan anföras för respektive emot de olika intressena (a.a.s. 205).

#### *4.2.2.7 Tillståndsprövning vid införande av nya radioanvändningar*

Vad gäller tillståndsprövning vid införande av nya radioanvändningar antogs i förarbetena att det kunde uppkomma nya radiotillämpningar, där inte endast en sökande skulle komma ifråga för tillstånd. Såsom exempel på sådana angavs nya system för personsökning, system för kommunikation med persontelefon eller i

rundradiosammanhang (a.a.s. 211). De överväganden som gjordes vid lagens tillkomst avseende ett förfarande med inbjudan till ansökan i dessa fall, innebar att man inte då var beredd att föreslå lagstiftning.

Tankarna om ett förfarande med inbjudan till ansökan togs upp på nytt och riksdagen beslutade 1998 om en ändring i lagen beträffande de situationer som här avses genom att i lagen införa en ny paragraf, 9 a §<sup>16</sup>:

9 a §<sup>17</sup>

När det uppkommer fråga att meddela tillstånd att använda radiosändare för nya eller väsentligt ändrade radioanvändningar och det kan antas att det frekvensutrymme som kan avsättas för verksamheten inte är tillräckligt för att ge tillstånd åt alla som vill driva sådan verksamhet, skall prövning ske efter ett förfarande med allmän inbjudan till ansökan. Detsamma gäller när det frekvensutrymme som avsatts för en viss radioanvändning utökas eller på annat sätt medger att ytterligare tillstånd meddelas.

Första stycket gäller inte sådan radioanvändning som

1. avser utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket första meningen yttrandefrihetsgrundlagen,
2. omfattas av 14 § telelagen (1993:597), eller
3. är avsedd för privat bruk.

Regeringen eller, efter regeringens bemyndigande, tillståndsmyndigheten får meddela föreskrifter om de sakliga grunder som skall tillämpas vid prövning enligt första stycket.

Lagändringen trädde i kraft den 1 januari 1999. Enligt regeringens bedömning var det angeläget att det i lagen införs en bestämmelse om att tillståndsprövningen i vissa fall skall ske efter en allmän inbjudan till ansökan. I huvudsak anfördes följande härom (prop. 1997/98:167, s. 10 f). Om det råder frekvensbrist för en ny radioanvändning, eller för en så väsentligt ändrad radioanvändning att den kan jämföras med ny, är det inte tillfredsställande vare sig från konkurrenssynpunkt eller med hänsyn till intresset av högsta möjliga frekvenseffektivitet att den som först kommer in med en ansökan blir den som får tillstånd. Ett inbjudningsförfarande bör användas även när en redan etablerad radioanvändning får ökat frekvensutrymme eller tar mindre frekvensutrymme i anspråk genom att effektiviteten i frekvensutnyttjandet höjs. Inbjudan skall givetvis avse endast det utrymme som blivit tillgängligt.

Vidare anfördes bl.a. följande. Viss radioanvändning borde dock inte bli föremål för ett inbjudningsförfarande enligt denna lag. För det första undantas sådan radioanvändning där ett inbjudningsförfarande skall ske enligt 12 § (numera 14 §) telelagen (1993:597), dvs. när frekvensbrist råder vid meddelande av tillstånd till nya eller väsentligt ändrade mobila tele-tjänster. Vidare skall ett inbjudningsförfarande inte användas för sådan radioanvändning som avser utsändning till allmänheten av program i ljudradio eller annat som anges i 1 kap. 1 § tredje stycket första meningen yttrandefrihetsgrundlagen. Urvalsförfarandet för sådan användning ska liksom hittills ske enligt radio- och TV-lagen eller annan särskild medielagstiftning. Inbjudningsförfarandet omfattar inte radioanvändning

<sup>16</sup> Prop. 1997/98:167, bet. 1998/99:TU3, rskr 1998/99:30.

<sup>17</sup> Senaste lydelse enligt SFS 2000:547.

som är avsedd för privat bruk, t.ex. amatörradio. Förfarandet är således begränsat till sådan radioanvändning som är avsedd för att tillhandahållas allmänheten. För närvarande tillämpas detta inbjudningsförfarande i ett ärende som avser tilldelning av frekvenser för fast yttäckande radioaccess.

Avseende de ytterligare bedömningsgrunder som kan behöva fastställas för urvalet av de tillståndssökande angavs i huvudsak följande. I 12 § (numera 14 §) telelagen (1993:597) finns ett bemyndigande för regeringen eller, efter regeringens bemyndigande, tillsynsmyndigheten att meddela föreskrifter om de sakliga grunder som skall gälla vid ett inbjudningsförfarande enligt den bestämmelsen. På motsvarande sätt får föreskrifter om de urvalskriterier som skall gälla vid ett inbjudningsförfarande för den radioanvändning som det är fråga om här meddelas genom regeringens eller, efter regeringens bemyndigande, tillståndsmyndighetens föreskrifter om de sakliga grunder som skall gälla vid urvalet.

Regeringen har infört en ny bestämmelse i förordningen om radiokommunikation, 5 a §, där PTS bemyndigas att meddela föreskrifter om de sakliga grunder som skall tillämpas vid prövning enligt 9 a § lagen.<sup>18</sup>

Ändringar gjordes också i 13 § LRK. Denna bestämmelse i sin äldre lydelse medgav endast återkallelse av tillstånd eller ändring av tillståndsvillkor om det på grund av internationella överenskommelser skett ändringar i radioanvändningen i utlandet, inte om sådana ändringar skett i Sverige. Lagstiftaren anförde att ändringar av sådant slag dock är aktuella för att Sverige skall kunna uppfylla sina förpliktelser enligt vissa EG-direktiv om anvisning av frekvensband (rådsdirektiven 87/372/EEG om mobiltelefonisystemet GSM, 90/544/EEG om personsökningssystemet ERMES och 91/287/EEG om det digitala trådlösa telefonisystemet DECT). Bestämmelsen ändrades därför så att den omfattar ändringar i radioanvändningen i såväl Sverige som utlandet.

---

<sup>18</sup> SFS 1998:1571.

## 5 Nuvarande och förväntad användning av radiofrekvenser

### 5.1 Fast radio

#### 5.1.1 Allmänt

Traditionellt har fast radio, såväl civilt som militärt, karakteriserats av punkt till punkt applikationer (P-P) i stornät med normalt hög kapacitet. Dessa sk Radiolänk system (P-P) planeras normalt, med undantag för vissa band under 1 GHz, som fri-siktförbindelser i band från strax över 1GHz upp till i dagsläget ca 60 GHz. Även om den kommersiella övre gränsen i dag ligger kring ca 60 GHz kommer dock framtida extrema korthållssystem att ockupera spektrum i band upp till 275 GHz.

Typiskt för de traditionella ”transportnäten”, företrädesvis i de lägre banden, är överföring av stora informationsmängder (max kapacitet idag 4x155 Mb/s). Genom möjlighet till alternativa medier (optokabel) för dessa applikationer är dock trenden den att dessa traditionella FS-applikationer tenderar att uppvisa en lägre tillväxttakt. Speciellt accentuerat är detta i band mellan 1- 3 GHz som dessutom är attraktiva för terrestra mobila tillämpningar (IMT-2000).

Denna trend för P-P radiolänk i lägre frekvensband till trots, ökar dock stadigt totala andelen applikationer baserade på fast radio.

Inom CEPT förväntades för tidsperioden 1998-2002 en 34 %-ig ökning<sup>19</sup> varav mer än 70% i band över 20 GHz. Anledningen till denna förskjutning mot högre frekvensband är en allmän trend från trunk-system och regionala nät till infrastrukturstöd för mobila nät samt fast trådlös access i lokalnätet (Fixed Wireless Access, FWA).

På stark frammarsch är tillämpningar baserade på fast radioaccess direkt till slutanvändaren i sk yttäckande system realiserade i form av punkt till multipunkt system (P-MP). Dessa förväntas fortsätta öka de närmaste åren.

Dessa nya applikationer implementeras, i stadsmiljö, normalt i högre frekvensband (över ca 20 GHz) även om lägre frekvensband (exempelvis 3,4-3,6/3,6-3,8 GHz samt 10 GHz-bandet) är lämpligare för implementering i mindre befolkningstäta områden pga längre räckvidder. För glesbygd är 900 MHz bandet lämpligt för fast radioaccess som ersättare till den traditionella stolpbaserade fasta telefonin.

Den information som kan överföras i dessa sk FWA-system är interaktiva multimedia tjänster rymmande telefoni, data, internetanslutning, videobeställning etc.

---

<sup>19</sup> ERO-report ”Fixed Service Trends post-1998 ”  
(under revidering 2002)

Det, de facto, ständigt ökade bandbreddsbehovet och trenden mot alltmer geografiskt ”täta” tjänster som HDFS (High Density Fixed Service) innebär, trots allt högre frekvenser i mm-vågsområdet, att rum och frekvens blir alltmer belagda. För att uppnå ett effektivt spektrumutnyttjande kommer den internationella harmoniseringen av frekvensplaner och utrustning att spela en allt större och betydelsefullare roll. På det nationella planet är det därför av största vikt att regelverket, i form av föreskrifter och tillstånd, i möjligaste mån är konsistent med det internationella regelverket främst i form av RR (RadioReglementet) men även i form av ECC-rekommendationer, ECC beslut samt ITU-R rekommendationer.

## 5.1.2 Markbundna punkt till punkt system (P-P)

### 5.1.2.1 Nuvarande användning

Kapaciteten för P-P radiolänksystem kan indelas med avseende på förmågan att överföra information per tidsenhet. Med kapacitet avses den typiska mängden data som normalt överförs över ett radiolänkhopp i ett visst band. Enligt ITU-Rs definition tillämpas följande indelning.

Kapacitetsklass	Kapacitet [Mbit/sek]
Låg	<10
Medel	10-100
Hög	>100

Rent allmänt gäller att äldre analoga P-P system normalt inte överskrider 34 Mb/s, dvs medel-kapacitet, medan modernare digitala högkapacitets P-P system av typen SDH (Synkron Digital Hierarki) uppvisar kapaciteter upp till 4x155 Mb/s (Typiskt 155 Mb/s).

Normalt indelas frekvensanvändningen i 3 skikt: frekvensband under 1 GHz, frekvensband mellan 1-3 GHz samt frekvensband över 3 GHz.

Applikationsnischen för respektive bandsegment beror på motsvarande vågutbredningsegenskaper. Band under 1 GHz är lämpliga för tillämpningar där långa hopp erfordras, exempelvis i glesbygd. Mellanskiktet 1-3 GHz är lämpligt för transportnät (trunknät) med relativt hög kapacitet över långa hopp medan band över 3 GHz spänner över ett brett område av applikationer från högkapacitets transportnät i 7 GHz-området till extrema korthållslänkar i 60 GHz-området och däröver med applikationer som exempelvis bil-bil kommunikation i automatiserade trafikövervakningssystem.

### *Frekvensband under 1 GHz*

Användningen utgöres av civil P-P radiolänk, främst glesbygdstelefon (anslutning av enstaka glesbygdsabbonenter till det fasta telenätet). Vidare används banden av kraftverk, kommunala vatten- och avloppsverk samt radioanvändning för räddningstjänst m.m. Radiolänkarna är låg-kapacitet i form av en-kanalslänkar (25kHz kanaler). Av det totala antalet sändare (c:a 3000) bedöms mer än hälften av dessa behöva flyttas till andra frekvensband för att lämna plats för det

samordnade radionät som föreslås av UGR<sup>20</sup> där ett rikstäckande mobilnät enligt TETRA-standard<sup>21</sup> i 380-400 MHz-bandet beslutats.

### Frekvensband mellan 1-3 GHz

Applikationer i dessa band utgöres huvudsakligen av långhålls P-P förbindelser eftersom vågutbredningsegenskaperna (låg dämpning) medger långa hopp. Detta innebär kapacitetsmässigt låg-medelhög kapacitet och med ett tillgängligt spektrum om ca 275 MHz. Vissa delar av bandet 1-3 GHz är identifierade som kärnband och utökningsband och andra delar diskuteras som möjliga framtida utökningsband för mobila system (typ UMTS)<sup>22</sup>.

Vid en erforderlig utfasning, i de fall då inte geografisk delning är möjlig, av Fast Radio i de identifierade UMTS kärn- och utökningsbanden, är det angeläget att dessa evakuerade band ersättes med band främst lämpliga för långdistansapplikationer.

### Frekvensband över 3 GHz

Nuvarande användning i Sverige av band för P-P system, huvuddelen digitala, spänner över frekvensregistret från 3 till 40 GHz (se Tab1).

Frekvensband [GHz]	Kapacitet	Tillgängligt spektrum [MHz]
3,4 –6,4	Låg - hög	1100
6,5-8,5	Låg – hög	1700
9,8-10,68	Låg	400
12,75-15,243	Låg – medel	600
17,3-18,92	-	800
18,58-19,04	Låg – medel	240
21,2-21,95	-	750
21,95-23,55	Låg – medel	1100
24,5-26,5	Låg – medel	1800
37,5-39,5	Låg – medel	2500

Tabell 1. Dagsläget för kapacitet och tillgängligt spektrum enligt utfärdade tillstånd för fast radio över 3 GHz

Speciellt att notera:

I bandet 6,5- 8,5 GHz finns bland annat transportabel radiolänk för rundradioverksamhet.

Bandet 9,8-10,0 GHz används för analog videolänk. I bandet 10,38-10,48/10,58-10,68 GHz finns i Sverige äldre lågkapacitets digital radiolänk med en kanalplan

<sup>20</sup> Utredningen om ett gemensamt radionät (SOU 1998:143)

<sup>21</sup> Draft ETSI EN 301 979 V1.1.1 (2001-07) ” Terrestrial Trunked Radio (TETRA) Harmonized EN for TETRA Advanced Packet Service (TAPS) equipment covering essential requirements of Art. 3.2 of the R&TTE Directive”

<sup>22</sup> Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) är den europeiska benämningen på tredje generationens (3G) mobilsystem. Förutom vanlig telefoni skall systemet erbjuda mobil datakommunikation upp till 2 Mbit/sek. Den ursprungliga målsättningen var ett globalt harmoniserat system. Inom ITU benämns konceptet IMT-2000.

som inte följer den nya harmoniserade planen<sup>23</sup> i bandet. En successiv övergång nödvändig på sikt, varvid de SRDs (lågeffektradars) som idag finns i detta nya harmoniserade FS-band måste tas under ny prövning. Alternativa SRD-band undersöks för närvarande inom CEPT.

Bandet 10,7–11,7 GHz är delat med satellittjänster. PTS har beslutat att inte använda bandet för fast radio.

Bandet 17,3-18,92 GHz är delat med satellittjänster. Utbyggnad av radiolänk i bandet är därför begränsad. Huvudanvändning idag är analog kabel-TV länk.

Bandet 21,2-21,95 GHz är idag i huvudsak utnyttjat för analog videolänk. Bandet är i framtiden avsett bland annat för HDFSS (High Density Fixed Satellite Service).

Bandet 21,95-23,55 GHz berörs i viss utsträckning av planerade HDFSS system, varför en omläggning av kanaler inletts.

#### 5.1.2.2 Förväntad användning

##### 5.1.2.2.1 Frekvensband under 1 GHz

Ett visst behov, förutom existerande applikationer, förväntas av P-P radiolänk under 1 GHz i glesbygd, främst i banden 160, 380 samt 400 MHz, för anslutning till det fasta telenätet. Orsaken är behovet av ISDN-anslutningar samt Internettjänster även i glesbygd. Ytterligare spektrum kan komma att behövas, speciellt i 400 MHz bandet. Fördelningen av spektrum kompliceras ytterligare av det faktum att Försvarmakten aviserar att de militära banden 225-500 MHz kommer att omstruktureras med mer mobila tillämpningar, bla ny taktisk radio, med möjlighet till högre informationsbandbredder, som ersättare/komplement till den nuvarande taktiska radion (den sk truppradion) inom bandet 30-87 MHz.

##### 5.1.2.2.2 Frekvensband mellan 1-3 GHz

I frekvensbandet 1-3 GHz finns ett fortsatt behov av lågkapacitets P-P länk över långa hopp för bland annat telefoni men också för telemetri och fjärrstyrning. Försvarmakten har också, förutom behovet i FTN (Försvarets TeleNät), anmält ett behov av frekvensutrymme för bland annat så kallad taktisk radiolänk i bandet (1350-1850 MHz). Andra tillämpningar är s.k. reportagelänkar (ENG/OB-länkar) som behövs bland annat för rundradioföretagens verksamhet. En konkurrens om frekvenserna i bandet kan således förutses, speciellt mot bakgrunden av spektrumbehovet för UMTS. Geografisk bandsegmentering bör dock kunna tillgripas i huvuddelen av fallen.

##### 5.1.2.2.3 Frekvensband över 3 GHz

I frekvensbanden över 3 GHz förutses en fortsatt utbyggnad av P-P system för olika ändamål även om tillväxtökningen för de traditionella transportnäten,

---

<sup>23</sup> CEPT/ERC/RECOMMENDATION 12-05 E (Rome 1996)

”HARMONISED RADIO FREQUENCY CHANNEL ARRANGEMENTS FOR DIGITAL TERRESTRIAL FIXED SYSTEMS OPERATING IN THE BAND 10.0 - 10.68 GHz”



möjlig med undantag för 7 GHz-bandet, kan förväntas minska i de högre mm-vågs banden på bekostnad av en ökad andel P-MP system (se 5.1.2). Vid användning av båda applikationerna (P-P respektive P-MP) i samma band krävs delningskriterier, speciellt mellan olika operatörer. Förslag till delningskriterier<sup>24</sup> finns för bandet 24,5-26,5 GHz, avsett för bla FWA-applikationer. Vid förbindelser över långa-medellånga avstånd är speciellt 7 GHz-bandet av speciell vikt, förutom 3,5 GHz bandet, om huvuddelen av banden inom 1-3 GHz måste utrymmas pga spektrumbehovet för UMTS. Även inom 13/15 GHz banden kommer spektrumbehovet för P-P applikationer vara betydande i framtiden.

Beträffande de högre mm-vågsbanden 23, 26 samt 28 GHz banden kommer nya applikationer, som anslutning av basstationer i mobilnät, att medföra ett ökat spektrumbehov. Risken för frekvensbrist för dessa P-P applikationer bedöms dock som liten.

Frekvensband delade mellan HDFS och HDFSS system kan förväntas ge upphov till krav på en mer tekniskt detaljerad planering, exempelvis i form av geografisk bandsegmentering vilket föreslagits för 28 GHz bandet<sup>25</sup>.

#### 5.1.2.3 Internationell harmonisering

För P-P system under 1 GHz bedöms inte harmonisering inom CEPT som nödvändig pga den låga volymen. I den gemensamma europeiska frekvenstabellen ECA<sup>26</sup> noteras radiolänk under 1 GHz som lågprioriterad. Ett harmoniserat band i 900 MHz är inte aktuellt för närvarande men kan inte uteslutas i framtiden

För P-P system över 1 GHz regleras användningen av ett flertal Rekommendationer, inom såväl CEPT som ITU-R, om harmoniserade kanalplaner m.m.

#### 5.1.2.4 Slutsatser

##### 5.1.2.4.1 Frekvensband under 1 GHz

Efterfrågan på band för telefoni utökad med ISDN och Internetanslutning i glesbygd kommer möjligtvis att ställa krav på utökat spektrum,

##### 5.1.2.4.2 Frekvensband mellan 1- 3 GHz

Inom den närmaste tio årsperioden kommer det att ställas vissa krav på utfasning av fast radio i vissa av de identifierade "UMTS-banden". Önskvärt är att utrymningen kan anpassas till UMTS behov av spektrum i aktuella geografiska områden. Konflikter mellan prioriterad militär/civil användning och kommersiella intressen/samhällsintressen kan förväntas.

---

<sup>24</sup> ERC/REC on coexistence of PMP-FS systems at 26 GHz

<sup>25</sup> ERC/DEC(00)GG on the use of the band 27.5-29.5 GHz by the fixed service and uncoordinated Earth stations of the fixed-satellite services (Earth-to-space);

<sup>26</sup> European Common Allocation, ERC Report 25

#### 5.1.2.4.3 Frekvensband över 3 GHz

Regelverk för samexistensen mellan P-P system och yttäckande P-MP system behövs för band där båda applikationerna implementeras. I högre mm-vågsband delade med HDFSS applikationer (ex 18, 28, 38 samt 40 GHz-bandet) kan delningsproblem förväntas. Detta kan medföra inskränkningar i tillgängligheten för endera systemet vilket kan föranleda att någon form av prioritering (exempelvis geografisk bandsegmentering) inom vissa områden måste göras.

### 5.1.3 Markbundna punkt till multipunkt system (P-MP)

#### 5.1.3.1 *Nuvarande användning*

##### 5.1.3.1.1 Frekvensband under 1 GHz

Det förekommer ett mindre antal punkt till multipunkt system i frekvensband under 1 GHz, i huvudsak för telemetridata (25 kHz kanaler) inom elkraftsindustrin m.m. Systemen kan komma att beröras av de frekvensändringar som kan bli nödvändiga vid införandet av UGR-nätet.

##### 5.1.3.1.2 Frekvensband mellan 1-3 GHz

Begränsad användning förekommer av P-MP i 2,5 GHz bandet vilken successivt kommer avvecklas och ersättas med alternativ radioteknik i andra frekvensband, exempelvis 3,5 GHz.

##### 5.1.3.1.3 Frekvensband över 3 GHz.

Begränsat antal system för s.k. fast radioaccess i lokalnätet (FWA) som utnyttjar frekvenser i bandet 3,4-3,6 GHz. Experimentsystem med bredbandig fast radioaccess, främst i 28 GHz bandet med applikationer som exempelvis Internetanslutning med upp till 10 Mb/s till användaren.

#### 5.1.3.2 *Förväntad användning*

##### 5.1.3.2.1 Frekvensband under 1 GHz

Genom yttäckande fast radioaccess framförallt i 900 MHz bandet kan moderna tjänster (telefoni, Internet etc) erbjudas även glesbygdsabonnenter (där inte framtida satellitsystem/ADSL, VDSL har täckning). Behovet av bredbandsanslutningar via fast radioaccess till glesbygdsabonnenter kan möjligtvis komma att ställa ökade krav på spektrumtilldelning, främst i 900 MHz bandet där exempelvis 870-876/915-921 MHz kan erbjuda ytterligare kapacitet.

##### 5.1.3.2.2 Frekvensband mellan 1-3 GHz

Nuvarande begränsade användning av P-MP system kommer sannolikt att till viss del fasas ur/flyttas över till alternativa band (exempelvis 3,5 GHz-bandet) med

likartade vågutbredningsegenskaper pga spektrumbehovet för mobila tjänster (UMTS) i detta, speciellt för mobila applikationer, attraktiva bandsegment. Behov kommer dock kvarstå av applikationer i de harmoniserade banden: 1,4 GHz, 2 GHz (mil. band) samt 2,5 GHz (UMTS-extensionband, främst i tätbefolkade områden)

#### 5.1.3.2.3 Frekvensband över 3 GHz

Av speciellt intresse är s.k. ytäckande system med möjligheten att överföra bredbandiga multimediatjänster direkt till slutanvändaren via fast radioaccess (FWA). Inom dessa tillämpningar förutses många olika användningar som alla syftar till att erbjuda konsumenten (slutanvändaren) en stor variation av tjänster som t. ex. höghastighetsinternet, beställvideo, videokonferens m.m. Varierande kapacitet kommer att kunna erbjudas, vilken dessutom kan tillåtas vara olika i upp- respektive nedlänk (s.k. asymmetriska system).

För dessa nya applikationer kommer den förväntade utvecklingen att ställa stora krav på tillgång till frekvenser och fungerande regelverk. Eftersom systemen är mer eller mindre ytäckande blir frekvensdelning med andra system mer komplicerad jämfört med de traditionella radiolänksystemen med riktade P-P förbindelser. De potentiella FWA-band som för närvarande studeras inom CEPT och ITU-R är:

- 3,5 GHz bandet där inom en snar framtid bredbandig fast radioaccess (kapacitet 2 Mb/s eller mer) kommer att kunna erbjudas främst i mer glesbefolkade områden med krav på långa räckvidder för Centralstation respektive Terminalstation. Det harmoniserade bandet (3,4-3,6/3,6-3,8 GHz) bör på sikt kunna utvidgas till att inkludera även bandet 3,8-4,2 GHz. Bandet är dock ej identifierat som HDFS enligt RR (Fotnot 5.547).  
3,5 GHz bandet planeras fn som FWA-band (Utlysningförfarande 2002)
- 10 GHz-bandet (10,15-10,3/10,5-10,65 GHz) erbjuder jämfört med 3,5 GHz-bandet mindre bandbredd. Som ett band i skiktet mellan 3,5-GHz bandet och de högre mm-vågsbanden (>20 GHz) kan dock bandet ha sin nisch. Bandet är dock ej identifierat som HDFS enligt RR (Fotnot 5.547).  
10 GHz bandet planeras fn som FWA-band (Utlysningförfarande 2002)
- 26 GHz-bandet (24,5-26,5 GHz) har en viss potential. Delningen mellan existerande och framtida P-P system kommer dock att innebära koordinering mellan system/operatörer. Konceptet geografisk bandsegmentering, dvs regionala licenser för endera applikationen, är ett alternativ. Bandet är ej identifierat som HDFS enligt RR (Fotnot 5.547).  
FWA-licenser har utdelats (2001)
- 28 GHz-bandet (27,5-29,5 GHz) används för FWA och licenser har utdelats (2001)  
Delningen med HDFS koordineras enligt konceptet geografisk bandsegmentering. Detta kommer innebära vissa restriktioner för utbyggnaden av båda systemen.

Bandet är ej identifierat som HDFS enligt RR (Fotnot 5.547).

- 31 GHz-bandet (31,0-31,3 GHz) är allokerat till FS sedan lång tid men för närvarande inte utbyggt. Bandet är möjligen lämpligt som returkanal (upplänk) för asymmetriska tillämpningar i exempelvis 32 GHz-bandet (se nedan). Bandet är tyvärr inte identifierat som ett globalt HDFS-band vilket kan vara en nackdel sett ur ett globalt perspektiv. Å andra sidan är en HDSF-definition under framtagning inom ITU-R (JRG 8A-9B) där HD-begreppet enbart innebär en hög täthet av stationer inom ett geografiskt område, oberoende av bandbredd och frekvensband.
- 32 GHz-bandet (31,8-33,4 GHz) allokerades vid WRC-2000 på primär basis i samtliga 3 Regioner. Bandet identifierades vid WRC-00 som ett globalt HDFS band (Art 5.547 i RR) för applikationer som fast radioaccess samt infrastrukturstöd för mobila system (UMTS). Även om traditionella P-P applikationer är möjliga i bandet bör dessa applikationer, pga de potentiella delningsproblemen P-P/P-MP i samma geografiska område, etableras i andra frekvensband som exempelvis 23, 26, 28 samt 38 GHz.

Mot bakgrunden att bandet inte delas med satellit, kommer den förväntade utvecklingen av HD-applikationer i bandet inte att begränsas av delningsvillkor som exempelvis geografisk bandsegmentering. Tillgängligt spektrum om 1600 MHz kan med andra ord disponeras relativt exklusivt för FS, med hänsyn tagen till skydd av de existerande tjänsterna i bandet (Ett begränsat antal RAS-stationer samt ett begränsat antal flygburna RNS-stationer).

Vågutbredningsegenskaperna är också fördelaktiga jämfört med exempelvis 40 GHz-bandet (se nedan), inte minst vid en utbyggnad i mindre befolkningstäta områden.

Bandet har hög potential främst som FWA-band, framförallt i tätbebyggda områden men även i mer glesbebyggda områden.

Beträffande harmoniseringsarbetet inom CEPT, ETSI och ITU-R är kanalplan samtstandard framtagna (av spec intresse är HIPERACCESS-standarderna som är på gång).

- 40 GHz-bandet (40,5-43,5 GHz) är kandidatband för framtida bredbandig radioaccess i form av MWS-applikationer, tillika identifierat (WRC-00) som ett HDFS-band enligt Art 5.547 i RR. ETSI BRAN tar fram motsvarande utrustningsstandard. En finns dock ingen utrustning i bandet. Bandet är dock delat med FSS även inom Region 1 (WRC-00) i frekvensområdet 40,5-42,5 GHz. Potentiella delningsproblem kan därför befaras liknande de för 28 GHz-bandet om HDFS applikationer realiseras samtidigt med HDFS i bandet. Detta kan innebära att geografisk bandsegmentering (regionala licenser) måste tillämpas. Vidare måste skyddet av Radioastronomin i frekvensbandet 42,5-43,5 GHz säkerställas genom erforderliga Koordineringsprocedurer.

Bandet har, bortsett från delningsproblematiken, potential som bredbandigt FWA-band, speciellt i tätbebyggda områden där hög frekvensupprepnig är möjlig pga den höga dämpningen. Bandet kan även vara lämpligt för infrastrukturstöd sk 3G-stöd.

### 5.1.3.3 Internationell harmonisering

Beträffande yttäckande bredbandiga system baserade på fast terrester radioaccess, finns en stark vilja från regulatorer, operatörer och industri till harmonisering av kanalplaner och utrustning. Anledningen är enkel; större marknader för utrustningen ifråga, och därmed lägre priser för operatörer vilket i slutändan kommer användaren till godo. Sist men inte minst, ett entydigt regelverk baserat på harmonisering förenklar för tillverkare, operatör och regulator.

#### 5.1.3.3.1 ITU-R

Under WRC-97 identifierades följande så kallade HDFS-band: 31,8-33,4 GHz, 51,4-52,6 GHz, 55,78-59 GHz samt 64-66 GHz. WRC-00<sup>27</sup> beslöt att utvidga dessa utpekade band med banden 37-40 GHz samt 40,5-43,5 GHz. Till dessa band är kopplade diverse Resolutioner med budskapet att ITU-R arbetsgrupper skall ta fram erforderliga delningskriterier (Final Acts, WRC-00) för samexistensen med existerande tjänster i HDFS-bandet.

För övriga HDFS-band nåddes en kompromiss i form av en pakettlösning för frekvensområdet 37-43,5 GHz. Paketet innebär att

USA får en primär FSS-allokering även i Region 1 för bandet 40,5-42,5 GHz, dvs bandet är nu allokerat för FSS i alla Regioner.

MSS får en sekundär allokering i frekvensbandet 40,5-41 GHz endast i Region 2

PFD-gränsvärden (Power Flux Density), för skydd av FS, införes i Art 21-4 (RR) för FSS samt även för BSS i bandet 40,5-42,5 GHz. PFD-gränsvärden införes även för MSS i bandet 40,5-41 GHz.

Två resolutioner<sup>28,29</sup> ser till att procedurer tas fram för koordinering av HDFS, avsett för MWS tillämpningar i bandet 42,5-43,5 GHz, mot Radioastronomi i samma band. I Sverige används detta frekvensband av Onsala rymdobservatorium.

Beträffande HDFS bandet 55,78-56,26 GHz träffades en överenskommelse till FS-restriktion (-26 dBW/MHz till antenningången) för skydd av EESS (jordutforskningssatelliter) som uppgraderats från sekundär till primär.

Det kan även noteras att under WRC-97 allokerades 2x300 MHz i banden 47,2-47,5 /47,9-48,2 GHz till FS i form av ”High Altitude Platform Stations (HAPS)”, d.v.s. en typ av luftballongburna plattformar. Regelverket<sup>30</sup> för de pågåendedelningsstudierna HAPS/existerande tjänster modifierades under WRC-

---

<sup>27</sup> Footnote 5.547, RR

<sup>28</sup> RES COM 5/27

<sup>29</sup> RES 128 (MOD)

<sup>30</sup> RES 122 (MOD)

00 där det beslutades att även, inför WRC-03, studera potentiella HAPS band i området 18-32 GHz.

Det bör noteras att även om tyngdpunkten, när det gäller frekvensband för fast radioaccess (FWA) i befolkningstäta områden, ligger över 20 GHz, och speciellt över 30 GHz för HD-applikationer, finns intresse även för lägre FWA-band i glesbygd exempelvis i 3,4-3,6/3,6-3,8 GHz-bandet samt i 10 GHz-bandet (10,15-10,3/10,5-10,65 GHz) under förutsättning att delningsproblemet med lågeffektradar kan lösas för dessa band är båda, inom ITU-R (JRG 8A-9B), identifierade som FWA-band med hög prioritet.

Beträffande global harmonisering för FWA- i 10GHz-bandet finns framtaget en DNR (Draft New Recommendation) för blockallokering <sup>31</sup>.

Vidare finns ett intresse, såväl inom CEPT som ITU-R, att genom harmonisering avdela/identifiera vissa band i det högsta mm-vågsområdet för okoordinerad och olicensierad användning.

Ett allmänt problem med icke globalt harmoniserade band och då SRD-band i synnerhet är att de trots nationella restriktioner för effektbegränsning etc i delade band får svårt att samexistera med andra tjänster. Orsaken är import av utrustning med i många fall avsevärt högre effekt än vad det nationella- eller CEPT-regelverket tillåter. Störningar, vilka är svåra att identifiera och avhjälpa, på andra radiosystem blir inte sällan följden.

Den långsiktiga lösningen på problemet är global harmonisering.

---

<sup>31</sup> Draft ITU-R Rec (DNR) ” Frequency block arrangements for fixed wireless access (FWA) systems in the range 10.15-10.3/10.5-10.65 GHz”

## 5.1.3.3.2 CEPT

Inom CEPT/ECC finns nyligen framtagna eller pågående ECC-beslut och ECC-rekommendationer inom bland annat följande frekvensband:

Kandidatband	Status
3,4-3,6 GHz	ECC-Rekommendation <sup>32</sup>
3,6-3,8 GHz	ECC-Rekommendation <sup>33</sup>
10,15-10,30/10,50-10,65 GHz	ECC-Rekommendation <sup>34</sup>
17,3-17,7 GHz	Delningsproblemen studeras inom CEPT. (Även på WRC-03 agendan)
18,8-19,3 GHz	Delning med HDFSS system (Teledesic nedlänk)
21,4-22 GHz	Delningsproblemen studeras inom CEPT
24,25-24,5 GHz	Standard framtagen (ETSI)
24,5-26,5 GHz	ECC-rekommendation <sup>35</sup>
27,5-29,5 GHz	ECC-decision baserad på bandsegmentering <sup>36</sup> ECC Rec för användningen <sup>37</sup>
31-31,3 GHz	Standard framtagen (ETSI). ECC kanalplan <sup>38</sup> framtagen.
31,8-33,4 GHz	ETSI-standard, ECC Kanalplan <sup>39</sup> , ITU-R kanalplan <sup>40</sup> samt Draft ITU-R Rec <sup>41</sup> för delningen FS/RNS framtagen.
40,5-43,5 GHz	ECC Rec för användningen av MWS <sup>42</sup> (ECC Decision finns även)
51,4-52,6 GHz	ITU-R Kanalplan (Rec) <sup>43</sup>
55,78-59 GHz	ITU-R Kanalplan (Rec) <sup>44</sup>
57-59 GHz	ECC Kanalplan (Rec) <sup>45</sup>

<sup>32</sup> ECC/REC 14-03 "Harmonised radio frequency channel arrangements for low and medium capacity systems in the band 3400 MHz to 3600 MHz"

<sup>33</sup> ECC/REC 12-08 "Harmonised radio frequency channel arrangements and block allocations for low, medium and high capacity systems in the band 3600 MHz to 4200 MHz"

<sup>34</sup> ECC/REC 12-05 "Harmonised radio frequency channel arrangements for digital terrestrial fixed systems operating in the band 10.0 - 10.68 GHz"

<sup>35</sup> ECC/REC 00-05 "Use of the band 24.5 - 26.5 GHz for Fixed Wireless Access"

<sup>36</sup> ECC/DEC(00)09 "Use of 27.5-29.5 GHz by the Fixed and Fixed Satellite Service"

<sup>37</sup> ECC/REC 01-03 "Use of parts of the band 27.5-29.5 GHz for Fixed Wireless Access (FWA)"

<sup>38</sup> ECC/REC 02-02 "Channel arrangements for digital fixed service systems (point-to-point and point-to-multipoint) operating in the frequency band 31 – 31.3 GHz"

<sup>39</sup> ERC/REC 01-02 "Preferred channel arrangement for digital fixed service systems operating in the frequency band 31.8 - 33.4 GHz"

<sup>40</sup> ITU-R Rec [F.1520](#) "Radio-frequency arrangements for systems in the fixed service operating in the band 31.8-33.4 GHz"

<sup>41</sup> ITU-R Rec [F.1571](#) "Draft new Recommendation ITU-R F.[Doc.9/86] - Mitigation techniques for use in reducing the potential for interference between airborne stations in the radionavigation service and stations in the fixed service in the band 31.8-33.4 GHz"

<sup>42</sup> ECC/REC 01-04 "Recommended guidelines for the accommodation and assignment of Multimedia Wireless Systems (MWS) in the frequency band 40.5 - 43.5 GHz"

<sup>43</sup> ITU-R Rec [F.1496](#) "Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the band 51.4-52.6 GHz"

<sup>44</sup> ITU-R Rec [F.1497](#) "Radio-frequency channel arrangements for fixed wireless systems operating in the band 55.78-59 GHz"

<sup>45</sup> ECC/REC 12-09 "Radio frequency channel arrangement for fixed service systems operating in the band 57.0 - 59.0 GHz which do not require frequency planning"

#### 5.1.3.4 *Slutsatser*

Beträffande HDFS-bandet 31,8-33,4 GHz innebar WRC-00 utfallet bl.a. att kanalplaner, standards etc påbörjades inom CEPT respektive ETSI. Vidare att arbetet kunde bedrivas inom ITU-R med framtagning av rekommendationer för delningskriterier, kanalplaner samt användningen av bandet.

Arbete har nu resulterat i ETSI-standard, ITU-R Rek för delningsvillkoren FS/RNS samt kanalplan (ECC-Rek samt ITU-R Rek).

Beträffande applikationer för FS i 32 GHz-bandet, bör det faktum att bandet, jämfört med exempelvis 28- och 40 GHz banden, är relativt odelat utnyttjas. Lämpliga applikationer är infrastruktur där en mindre del av bandet möjligen kan segmenteras för 3G-stöd (IMT-2000) men framförallt, pga bandbredden 1,6 GHz, fast radioaccess till slutanvändaren, sk Fixed Wireless Access (FWA) även benämnd yttäckande system.

Beträffande bandet 37,5-43,5 GHz kan sammanfattningsvis, med WRC-00 facit i handen, konstateras, att bandet nu är relativt fullbelagt av tjänster och att delningen mellan HD-applikationer för FS respektive FSS kommer bli problematisk (parallell till 28 GHz-bandet i Europa). Ett digert arbete kvarstår i och med den nödvändiga framtagandet av överenskomna delningskriterier för delningen FS/andra tjänster.

Konsekvenserna av harmonisering genom avdelning/identifiering av vissa band i det högsta mm-vågsområdet (>55 GHz) för okoordinerad och olicensierad användning kräver vidare studier.

På nationell basis kommer erfordras geografiska restriktioner för tilldelning sk geografisk bandsegmentering i frekvensband delade mellan HDFS och HDFSS (exempelvis 28, 38, 40 GHz-banden). Dessutom erfordras regelverk för delningen av frekvensband mellan P-P system och yttäckande P-MP system i samma geografiska område där regelverk i form av en ERC Rekommendation nyligen framtagits för bandet 24,5-26,5 GHz.

Beträffande FWA-band under 30 GHz är, förutom 24,5-26,5 GHz och 27,5-29,5 GHz banden, 3,5 GHz- samt 10 GHz bandet av speciellt intresse. För glesbygdsapplikationer kan möjligen 900 MHz-bandet vara intressant



## 5.1.4 Fast radio via satellit

### 5.1.4.1 Nuvarande användning

I det internationella Radioreglementet (RR) finns ett antal frekvensband allokerade för fast radio via satellit. Dessa satellitsystem kan dels utnyttja den s.k. geostationära banan dels andra, icke-geostationära, banor.

De flesta av dagens kommersiella system utnyttjar den geostationära banan. Däremot kommer andra banor att bli vanligare i framtiden.

I Sverige utnyttjas dels det svenska Sirius-systemet dels utländska system såsom Intelsat, Eutelsat, Thor, Astra osv. I första hand används frekvensområdet 14,0-14,5 GHz för sändning från jordstation och 10,95-11,2; 11,2-11,45; 11,45-11,7 och 12,5-12,75 GHz i riktning från satellit till jord. Av dessa band har 14,0-14,5 och 12,5-12,75 GHz den fördelen att de inte är delade med fast radio. Även andra frekvensband som t.ex. 4, 6, 11 och 18 GHz används i viss utsträckning för satellitkommunikation men då delat med fast radio. För styrning och kontroll av satelliter, s.k. TT&C, används även 2 GHz-bandet. Detta band delas med terrester fast radio för militär användning.

Ursprungligen användes fast radio via satellit för punkt till punkt förbindelser mellan ett begränsat antal större jordstationer. Den tekniska utvecklingen har bl.a. medfört att dessa satellitsystem mer och mer används för punkt till punkt och punkt till multipunkt förbindelser till små, kundplacerade, jordstationer (s.k. VSAT<sup>69</sup>).

Inom området fast radio via satellit medräknas även matarlänkar till satelliter för mobila satellittjänster. Det band som används för Globalstar och ICO/Teledesic är 5150-5250 MHz, vilket är delat med radionavigering och HIPERLAN<sup>70</sup>.

---

<sup>69</sup> VSAT = Very Small Aperture Antennas

<sup>70</sup> HIPERLAN = High Performance Radio Local Area Network

#### 5.1.4.2 Förväntad användning

##### 5.1.4.2.1 HDFSS

Inom den närmaste framtiden kommer satellitoperatörerna att erbjuda olika bredbandstjänster som Internet, video mm i HDFSS system (High Density Fixed Satellite Service) dvs. bredbandsanslutning via små enkla kundplacerade jordstationer. Dessa tjänster har nyligen introducerats för geostationära satellitsystem medan en användning av icke-geostationära satellitsystem kan bli aktuell i framtiden.. Motsvarande applikation HDFSS för terrestra system är under introduktion under benämningen FWA (fixed wireless access).

Även om terminalerna för fast radio via satellit och terminalerna för terrester fast radio ska koordineras om frekvensbanden är delade mellan dessa tjänster förutsätter både HDFSS och HDFSS i praktiken att de kan användas utan koordinering. Dessutom kan resultatet av koordineringen bli att jordstationerna, alternativt radioaccesssystemen, inte kan användas i vissa geografiska områden. Detta får bedömas som oacceptabelt.

Koordinering enligt procedurerna i RR tar flera månader i anspråk. De tänkta tillämpningarna kommer dock att kräva att jordstationerna kan driftsättas omedelbart hos kunden utan koordinering. För att tillgodose operatörernas och användarnas krav på att snabbt och utan stora restriktioner kunna etablera och flytta jordstationerna är det lämpligt att i första hand använda exklusiva FSS band för HDFSS system, t.ex. 29,5-30 GHz. I andra hand kan frekvensbanden delas upp i olika segment för HDFSS, fast radio via satellit, respektive HDFSS, terrester fast radio enligt principen om geografisk bandsegmentering, vilket beskrivs i ERC Decision (00)09<sup>71</sup> för 28 GHz bandet.

##### *2 GHz*

Detta band används för kommunikation för styrning och kontroll av satelliter s.k. TT&C. Användningen delas med fast radio för militära ändamål. Användningen av frekvenser för TT&C i Esrange, Kiruna förväntas öka något i framtiden.

##### *4 och 6 GHz*

Användningen av fast radio via satellit för punkt till punkt förbindelser för internationella teleförförbindelser i 4 och 6 GHz banden kommer att minska de närmaste åren då andra distributionsformer som optofiber tar över denna trafik allt mer.

##### *12, 14, 18 och 20 GHz*

Frekvensbehovet i dessa band för upplänkverksamhet (TV, ”streaming-tjänster”, internet distribution mm) till geostationära satelliter bedöms öka de närmaste åren. Dessutom så tillkommer ett nytt behov av att använda dessa frekvensband för upplänkverksamhet till nya icke-geostationära satellitsystem, vilka kan komma att användas för HDFSS tillämpningar. Frekvensbrist förutspås och intresse har aviserats av att börja använda bandet 13,75-14 GHz för upplänk. I dag finns dock restriktioner vad gäller minsta tillåten antennstorlek för jordstationer i detta band.

---

<sup>71</sup> ERC Decision (00)09 ”Use of 27.5-29.5 GHz by the Fixed and Fixed Satellite Service”

Även AP30B bandet 12,75-13,25 GHz vilket är delat med fast radio är av intresse för framtida användning.

För HDFSS system riktning satellit till jord så finns intresse av att använda frekvensbanden 18,8-19,3 och 19,7-20,2 GHz. Det lägre bandet är delat med fast radio medan det övre är exklusivt allokerat till satellittjänster.

#### *28-31 GHz*

Ett framtida behov av satellittjänster som använder dessa band i riktning jord till satellit förutses. Inom detta frekvensområde finns det två frekvensband som är aktuella för HDFSS tillämpningar; delar av bandet 27,5 – 29,5 GHz och bandet 29,5-30 GHz. Det övre bandet är exklusivt allokerat till satellittjänster medan det undre delas med fast radio där avsikten är att införa bredbandig radioaccess (FWA). ERC Decision (00)09 anger att delning skall ske enligt principen om geografisk bandsegmentering.

#### *38-43, 48-51 GHz*

Ett framtida behov av satellittjänster som använder dessa band förutses. Inom detta frekvensområde finns även ett stort intresse för att använda bredbandig yttäckande radioaccess. Vid WRC-00 identifierades frekvensbandet 37-40 och 40,5-43,5 GHz för HDFSS enligt RR fotnot 5.547. Samma fotnot anger även att hänsyn skall tas till HDFSS användning i banden 39,5-40 och 40,5-42 GHz. Restriktioner i form av pfd begränsningar finns för FSS i bandet 40,5-42,5 GHz i riktning satellit till jord.

Intresse finns även att i framtiden använda frekvensområdet 48-51 GHz för upplänkning till satellitsystemen för HDFSS i 40 GHz området.

Inom försvaret går utvecklingen mot ett större utnyttjande av satelliter för främst kommunikation. Redan idag utnyttjas satellitkommunikation, då baserad helt på civila systemlösningar. I framtiden planeras det för specifika militära satelliter eller transpondrar. Europeiska militärt harmoniserade frekvensband bör då utnyttjas i första hand.

#### *5.1.4.3 Internationell harmonisering*

I det internationella Radioreglementet (RR) finns ett antal frekvensband allokerade för fast radio via satellit. Flertalet av frekvensbanden för fast radio via satellit är delade på lika villkor med andra tjänster, företrädesvis terrester fast radio. Enligt RR ska nya satellitsystem för fast radio koordinera med redan existerande eller planerade satellitsystem. Dessutom ska jordstationer och stationer för fast radio koordineras om frekvensbanden är allokerade primärt till både fast radio via satellit och fast radio.

Som nämnts tidigare använder i princip alla dagens kommersiella system den geostationära banan. Fram till och med WRC-95 hade dessa system företräde framför de som utnyttjade icke-geostationära banor. Vid WRC-95 ändrades principerna för koordinering mellan geostationära och icke-geostationära system i

vissa delband och vid WRC-97 utökades banden och villkoren för koordinering fastställdes för användningen av banden 18,8-19,3 GHz och 28,6-29,1 GHz.

Vid WRC-00 fastställdes nya procedurer och delningsvillkor mellan geostationära och icke-geostationära satellitsystem för andra frekvensband. I ett flertal frekvensband bestämdes att satelliter skulle få operera förutsatt att deras effekttäthet (pfd) på jordytan resp. i geostationära banan låg under vissa värden, vilka är olika beroende på med vilken tjänst delning skulle ske.

ERC Decisions har tagits fram för hur delning skall gå till mellan FSS och FS i banden 17,7-19,7 10,7-12,5 och 27,5-29,5 GHz. I det senare bandet kommer en form av geografisk bandsegmentering att användas.

#### 5.1.4.4 *Slutsatser*

För satellitsystem som använder frekvensband exklusivt allokerade för fast radio via satellit förutses inga större problem vad gäller användningen i Sverige. Arbetet med att koordinera systemen inbördes kommer dock även fortsättningsvis vara tidskrävande och procedurerna bör förenklas så mycket som möjligt.

För satellitsystem som använder frekvensband delade med fast radio förutses inte heller några större problem under förutsättning att det gäller sändning från eller till ett begränsat antal jordstationer.

För satellitsystem med ett stort antal kundplacerade terminaler (HDFSS) och som använder frekvensband delade med HDFSS-tillämpningar förutses större problem. För att tillgodose operatörernas och användarnas krav på att snabbt och utan restriktioner kunna etablera och flytta jordstationerna krävs det i första hand att exklusiva FSS band används eller i andra hand att de tillgängliga frekvensbanden delas upp antingen i frekvens eller geografiskt eller i en kombination. För t.ex. 28 GHz bandet finns ett ERC Beslut om detta. Motsvarande problem förutses i 40 GHz området där HDFSS och HDFSS system delvis kommer att använda samma frekvensområde. För framtida system kommer det även att ställas högre krav på att använda tekniker som kan möjliggöra samexistens.

Ett ökat behov av frekvenser för satellitförbindelser i riktning jord till satellit för bland annat upplänkning till HDFSS system förutses. Av speciellt intresse är dels frekvensbanden 12,75-13,25 / 13,75-14 GHz och dels i frekvensområdena 48-51 GHz.

## 5.2 Mobil radio

### 5.2.1 Allmänt

Mobilradio kan ur regulativ synpunkt delas in i två huvudtyper, privata nät och publika nät. För de publika näten gäller, förutom lagen om radiokommunikation, också telelagen (1993:597).

Vid bedömning av om frekvensbrist föreligger måste hänsyn tas till att de aktuella frekvensbanden i allmänhet är internationellt harmoniserade. Såväl bassändare som mobiler tillverkas därför för dessa och en ändring av de yttre ramarna kräver i praktiken internationella åtgärder för att få praktisk betydelse. Tillgången på spektrum kan i många fall vara av stor betydelse för kostnaden för att bygga nätet. Även inom den internationellt givna ramen kan därför bedömningen av om det föreligger frekvensbrist komma att bero på bl.a. följande. Är det möjligt att ge användarna tillräcklig kapacitet för sina behov? Används befintligt spektrum på ett effektivt sätt? Är det spektrum som står till varje operatörs förfogande tillfredställande ur ekonomisk synvinkel? Finns utrymme för alla, eller i vart fall från konkurrenssynpunkt tillräckligt många, operatörer?

### 5.2.2 Mobiltelefoni

#### 5.2.2.1 Nuvarande användning

Inom mobiltelefonin finns idag ett analogt nät (NMT 450) och flera digitala nät (GSM 900 och GSM 1800). Det andra analoga systemet NMT 900, har lagts ned under år 2001 till förmån för GSM 900. Utöver dessa nät är nu även det s.k. tredje generationens system, Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)<sup>74</sup>, under utbyggnad i 2 GHz-bandet.

Det analoga nätet opereras av Telia AB. För NMT 450 disponeras 2x4,5 MHz. NMT 450 har en större geografisk täckning än något annat mobiltelefonnät i Sverige och utnyttjas därför särskilt av personer som rör sig i gleset befolkade områden. Tillgången på frekvensutrymme får anses vara tillräcklig såväl nu som på sikt. Något frekvensutrymme för ytterligare operatörer av liknande tjänster finns inte, men det är osäkert hur stort intresse som faktiskt skulle finnas för detta. Vid en jämförelse med tidigare nedlagda mobiltelefonnät är NMT450-nätets ålder avsevärd. Systemet har dock under senare år genomgått viss teknisk uppgradering och det finns för närvarande inga kända planer på nedläggning. Tillståndet går dock ut sista december 2004, och arbete pågår inom myndigheten med att utreda om det kan förnyas alternativt om intresse finns för något annat system i 450

---

<sup>74</sup> Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) är den europeiska benämningen på tredje generationens (3G) mobilsystem. Förutom vanlig telefoni skall systemet erbjuda mobil datakommunikation upp till 2 Mbit/sek. Den ursprungliga målsättningen var ett globalt harmoniserat system. Inom ITU benämns konceptet IMT-2000.

bandet. Om det inte framkommer intresse för mobiltelefoni i bandet kan det komma att tas i anspråk för landmobil radio, där efterfrågan fortsatt är stor inom hela den för ändamålet upplåtna delen av 400 MHz-bandet.

Frekvensutrymmet för GSM 900 är uppdelat på de fyra operatörerna Telia AB, Tele 2 Sverige AB, tidigare Comvik, Vodafone Sverige AB, tidigare Europolitan samt från 2002 SweFour AB (se nedan). GSM-operatörerna har efterhand som efterfrågan motiverat det fått större tilldelningar och disponerar från medio januari 1999 2x7,2 MHz var. Utöver det ursprungliga bandet om 2x25 MHz har ytterligare 2x10 MHz blivit internationellt harmoniserat som utvidgningsband. En del av detta utvidgningsband har efter ett förfarande med allmän inbjudan licensierats till SweFour.

De tre ursprungliga GSM 900-operatörer har även tillstånd för GSM 1800. Därutöver har Tele8 Kontakt AB haft tillstånd enligt telelagen för GSM 1800. Dessa fyra utsågs 1996 efter ett inbjudningsförfarande. Samtliga sökande för rikstäckande verksamhet fick tillstånd och det fanns därefter inte så mycket spektrum tillgängligt att det fanns utrymme för någon ytterligare (regional) operatör. Tele 2 och Europolitan PCN AB använder tilldelade band som en del i ett kombinerat nät 900/1800 MHz (i fallet Europolitan i samverkan med moderbolaget Vodafone). Telia AB har tillstånd för ett fristående 1800 MHz-nät. Tele8 har däremot inte använt sig av det tillstånd de fick, vilket därför har återkallats. Idag har alla nya terminaler möjlighet att operera i såväl 900 MHz som 1800 MHz. En ytterligare tilldelning om 2x3 MHz till vardera av de tre operatörerna genomfördes i slutet av 2001 vilket medför att Telia nu har 2x25,2 MHz och Tele2 och Europolitan vardera 2x18,6 MHz i 1800 MHz-bandet. Utöver detta kan ytterligare en tilldelning komma att ske, motiverat av bl.a. införandet av GPRS. Tilldelat spektrum bedöms därefter täcka behoven hos såväl kunder som operatörer.

GSM-systemet är från början utvecklat för taltelefoni. Möjligheterna till datatjänster har dock efterhand ökat i och med införandet av GPRS, en paketförmedlad datatjänst inom GSM. Detta innebär att det finns en osäkerhet om hur trafikfördelningen kommer att vara mellan GSM/GPRS och exempelvis UMTS, som redan från början tagit sikte på datatjänster men som även kan bära taltelefoni. Sammantaget bedöms tillgången på frekvenser för GSM vara tillräcklig för i vart fall traditionella tillämpningar. Det finns dock en risk att det uppstår lokal brist på frekvenser om GSM i stor utsträckning kommer att nyttjas för att ersätta trådbunden telefoni m.m. på större kontor.

#### *5.2.2.2 Förväntad användning*

Införande av tredje generationens mobiltelefoni (UMTS), vilket snarare är mobil datakommunikation, kommer att medföra betydande krav på frekvensutrymme. De av WARC-92 identifierade banden runt 2 GHz ämnade för IMT2000 (det i globala sammanhang använda namnet på tredje generationens mobiltelefoni) används idag även av Försvarsmakten för radiolänk. Försvarsmakten utrymmer dock banden allteftersom behov uppstår hos operatörerna. Detta görs på så sätt att endast de frekvenser och platser som projekteras av operatörerna behöver

utrymmas, med start 1 januari 2002. Senast år 2005 måste banden vara fullt tillgängliga för UMTS. I utvecklingsscenarioet förutses att dagens band för GSM 900/1800 och DECT kan komma att ingå i UMTS konceptet på lång sikt. Dessutom föreligger prognoser som kräver utökning av allokeringen med ca 160 MHz för terrestra system att göras tillgänglig redan inom 10 år. Vid WRC2000 hörsammades behovet av ytterligare spektrum varvid tre nya delband identifierades. För Sveriges och Europas del kommer mellan 150 och 190 MHz i bandet runt 2,6 GHz att fungera som det primära utökningsbandet.

Trots införandet av UMTS kommer användning av GSM troligtvis att fortsätta att öka, varför möjlighet att tilldela mer spektrum i 1800 MHz bandet bör finnas kvar.

#### *5.2.2.3 Internationell harmonisering*

Användningen av frekvenser för mobiltelefoni kommer även fortsatt att harmoniseras inom Europa/globalt. Ett undantag kan vara användningen på 450 bandet. PTS har sett ett fortsatt behov av mobiltelefon-täckning i glesbefolkade områden framförallt i norra Sverige, där de digitala systemen inte byggts ut i samma utsträckning som i resten av landet. Om tillståndet inte förlängs för NMT 450, kan det tänkas att ett nytt digitalt system i detta låga band skulle kunna täcka de behov som finns för mobiltelefoni i glesbygd. Inom Europa är intresset för ett nytt 450 system begränsat. Dock har ett antal öststatsländer med större ytor av glesbyggd visat intresse och några länder har även börjat bygga upp system baserade på CDMA450.

För 2:a generationens mobiltelesystem har användningen varit harmoniserad inom Europa (GSM) under många år. Stora delar av Asien och Amerika har dock använt såväl andra standarder som andra frekvensband.

För 3:e generationens system har användningen i de initiala banden runt 2 GHz harmoniserats inom Europa och de system som nu håller på att byggas kommer att använda samma standarder och frekvensarrangemang. Arbete pågår för närvarande med harmoniseringen av utökningsbanden runt 2,6 GHz. Asien kommer till stora delar att ha samma eller liknande arrangemang som Europa. Dock finns flera frågetecken kring vilka frekvensband och standarder som kommer att användas i USA och andra syd- och nordamerikanska länder.

#### *5.2.2.4 Slutsatser*

Användningen av mobila system har stor spridning i Sverige. Sverige har länge varit en pådrivande kraft i internationella sammanhang för att skapa förutsättningar för en harmonisering av systemen och dess användning. För mobiltelefonisystem kan det inte anses råda frekvensbrist idag. Tilldelat spektrum tillsammans med såväl det spektrum som ännu ej är utdelat som det spektrum som frigörs för framförallt UMTS kan förväntas vara tillräckligt under den närmaste tioårsperioden.

En viss osäkerhet råder huruvida det i framtiden kommer att finnas motsvarande mobiltelefonitäckning som det finns idag. Osäkerheten gäller hur länge NMT450 kommer att drivas vidare och om det därefter kommer ett byggas ett ersättningssystem med motsvarande täckning.

### 5.2.3 Personsökning

#### 5.2.3.1 *Nuvarande användning*

Med personsökning avses här enkelriktad meddelandeöverföring, dock inte lokala system inom företag, institutioner eller dylikt. På den svenska marknaden förekommer för närvarande system enligt två standarder för detta ändamål; POCSAG och ERMES. Företaget Generic Mobile Systems Sweden AB har tillstånd för system enligt bägge dessa standarder. Systemen ägdes och drevs tidigare av Telia. I stor utsträckning konkurrerar personsökningssystemen med dataöverföringsmöjligheter i andra mobila system t.ex. GSM. Generics POCSAG-system, Minicall, använder två 25 kHz kanaler i 160 MHz bandet. Utnyttjandet av ERMES-kanalerna får än så länge betraktas som litet. Tele Danmark har (fortfarande) tillstånd, men bedriver ingen personsökningens verksamhet i Sverige.

#### 5.2.3.2 *Förväntad användning*

Den traditionella formen av personsökning (exempelvis Minicall) har en vikande marknad. Framtiden för ERMES har också ifrågasatts och för att förbättra tjänstens marknadspotential har det tidigare föreslagits att en returkanal skall införas, vilket dock ej genomförts. Istället så pågår det nu diskussioner inom ECC för att fasa ut ERMES och använda det harmoniserade och attraktiva bandet för annan användning. Det framtida marknadsutrymme för personsökningstjänster bedöms vara fortsatt litet och någon direkt frekvensbrist förutses inte.

#### 5.2.3.3 *Internationell harmonisering*

Gemensamma EG-bestämmelser om ERMES finns i rådets direktiv om ERMES<sup>75</sup>. ERC Decision (94)02 anger frekvensband som skall avsättas för ERMES-systemet.

Frågan om annan framtida harmoniserad användning behandlas för närvarande inom CEPT.

---

<sup>75</sup> Rådets direktiv 90/544/EEG av den 9 oktober 1990 om frekvensband för det samordnade införandet av alleuropeisk, landbaserad, allmänt tillgänglig, radiobaserad personsökning i gemenskapen (EGT 310, 9.11.1990, s. 28).



## 5.2.4 Mobil radio (slutna nät)

### 5.2.4.1 *Allmänt*

Med slutna nät menas här all icke-publik användning d.v.s. nätet brukas av det enskilda företaget eller organisationen eller i en relativt snäv samarbetskrets. Variationen inom gruppen är stor med allt ifrån i princip rikstäckande nät för stora organisationer till enstaka, handburna kommunikationsradioapparater för småföretag eller i vissa fall privatpersoner.

Användning av s.k. kollektiva kanaler, t.ex. inom privatradio (PR27), bör också räknas hit trots att det här rör sig om större grupper med möjlighet att kommunicera med varandra utan förmedling av någon operatör.

### 5.2.4.2 *Nuvarande användning*

Det går inte att ange det exakta antalet användare eller radiosändare eftersom det i flera band införts undantag från tillståndsplikten. Antalet mobila och bärbara sändare med tillstånd har på senare år legat stabilt strax över 200 000. För användningen undantagen från tillståndsplikt finns det anledning att tro att antalet PR27-utrustningar har minskat medan andra typer av utrustningar kan ha ökat.

Det fanns tidigare en förväntan på att tillväxten inom mobiltelefonin skulle medföra en minskad efterfrågan på egna radionät. Under någon kortare period kunde man ana en sådan tendens, men idag tycks utvecklingen snarare vara den omvända. Kommunikationsbehoven ökar och tycks vara omätliga. Såväl mobiltelefoni som mobilradioanvändningen växer. Många användare kombinerar mobiltelefon med eget radiosystem eftersom de fyller olika behov. En tendens på senare tid är ökade behov av överföring av data medan den rena talkommunikationen alltmer nyttjar mobiltelefoni.

Frekvensbanden är olika attraktiva beroende på det geografiska områdets topografi, behov av räckvidd samt störnivåer. Attraktiviteten påverkas också starkt av tillgången på utrustning i bandet.

Störst efterfrågan finns i de traditionellt använda frekvensbanden: kring 80 MHz, kring 160 MHz och i delar av 400 MHz-området. I dessa är det ofta svårt att hitta tilldelningsbara kanaler, åtminstone i storstadsområdena. Även om antalet tillståndssökande som får avslag är försvinnande litet har ett betydande antal hänvisats till andra band än de som ursprungligen söktes eller fått acceptera lägre kapacitet eller kvalitet än vad de önskat. Frekvensdelning är ett exempel på en sådan inskränkning i tillståndshavarens möjligheter att utnyttja radiokanalen. Det finns sannolikt också en dold efterfrågan från användarna som skulle komma fram om möjligheterna att få ytterligare (eller egna) kanaler förbättrades. I synnerhet inom 400 MHz-området är tillgången på lediga frekvenser betydligt större i mindre tätbefolkade delar av landet. Användningen av 900 MHz-bandet för slutna nät är ännu så länge mycket ringa i alla delar av landet. PTS genomför dock för

närvarande en intresseundersökning huruvida intresse finns för att bygga ett större digitalt mobilradionät i 800/900 MHz-bandet

Traditionella mobilradiokanaler efterfrågas också i ökande utsträckning för tillämpningar med ett stort antal fast monterade mobilstationer, exempelvis mätvärdesinsamling över större ytor. Formellt utgör dessa nät fast radio. Kombinationen lokal yttäckning och mobilradioband gör dock att de i realiteten bidrar till efterfrågan på mobilradiofrekvenser.

#### 5.2.4.3 *Förväntad användning*

I vilken utsträckning mobiltelefoni eller andra publika nät kommer att ersätta slutna nät är förmodligen i stor utsträckning en pris/prestanda-fråga. Höga kostnader för mobiltelefoni är ett återkommande skäl för att satsa på nya slutna nät.

Det finns möjligen en viss trend mot att flera företag inom exempelvis en bransch slår sig ihop om ett gemensamt radionät. Detta kan förväntas ske i ökad utsträckning i takt med att befintliga system blir omoderna och behöver omsättas.

Intresset för nya, digitala mobilradiostandarder såsom exempelvis TETRA<sup>76</sup> ökar. För samhällets nöd- och säkerhetstjänst har efter UGR<sup>77</sup> flera utredningar genomförts vilka alla pekar på ett stort behov av ett rikstäckande digitalt mobilradiosystem. TETRA har därvid ansetts vara en lämplig standard. Så länge en lösning på finansieringsfrågan saknas kan emellertid utbyggnaden förväntas gå långsamt, och initialt begränsas till i första hand storstadsregionerna.

Om frekvensanvändningen för den samhällsviktiga radiokommunikationstjänst klaras ut, kan också möjligheter för kommersiella TETRA-tjänster klarläggas. Det kan dock förväntas att införandet av civila digitala landmobila radiosystem kommer att påbörjas så snart spektrum finns tillgängligt. Införandet kan förväntas omfatta allt från större system som täcker en viss region till mindre system som endast omfattar ett fåtal basstationer. Digitala system är spektrumeffektiva och det kan förväntas att många mindre användare av system med dagens analoga teknik kommer att ansluta sig till dessa större digitala system med bättre täckning och möjlighet till många nya funktioner. Därmed kan frekvensbristen i nuvarande analoga band komma att minska.

Även en övergång till 12,5 kHz kanaldelning skulle eventuellt kunna leda till ett förbättrat spektrumutnyttjande.

#### 5.2.4.4 *Internationell harmonisering*

För analog mobilradio finns ERC Recommendation 25-08, som ger information om kanalarster, duplexavstånd och koordineringsprinciper för användning i de

---

<sup>76</sup> Draft ETSI EN 301 979 V1.1.1 (2001-07) "Terrestrial Trunked Radio (TETRA) Harmonized EN for TETRA Advanced Packet Service (TAPS) equipment covering essential requirements of Art. 3.2 of the R&TTE Directive"

<sup>77</sup> Utredningen om ett gemensamt radiosystem (SOU 1998:143)

band som enligt den gemensamma europeiska frekvenstabellen (ECA) är allokerade för mobilradio. Rekommendationen är under revidering.

ERC Decision (96)04 anger inom vilka band avsättningar för digital mobilradio av typ TETRA skall göras. Sverige har ej anslutit sig till detta beslut (Har vi anslutit oss nu?).

#### 5.2.4.5 *Slutsatser*

Det finns frekvensband som skulle kunna användas i högre utsträckning. Efterfrågan är dock, av bl.a. utrustningsskäl, fokuserad på vissa begränsade band. Detta leder till en fortsatt trängsel i dessa frekvensband. Även när det gäller nya system, t.ex. TETRA, är efterfrågan koncentrerad till vissa begränsade band. Om radioanvändarna skulle hänvisas till hittills oanvända band skulle betydande behov av ny utrustning uppstå.

### 5.2.5 Flygtelefoni

#### 5.2.5.1 *Nuvarande användning*

Det finns ett terrestert system för flygtelefoni, TFTS<sup>78</sup>. Endast Telia Mobile AB har byggt upp ett nät och är nu ensam tillståndshavare för TFTS i Sverige. Efterfrågan på denna tjänst är enligt aktuella uppgifter inte stor och tjänsten är för närvarande under avveckling.

#### 5.2.5.2 *Förväntad användning*

För ändamålet har 2x5 MHz avsatts internationellt och de kanaler som koordinerats för svenskt bruk (1670-1675/1800-1805 MHz) räcker mer än väl till för att täcka det nuvarande behovet. Det är inte frekvenstillgången utan marknadens storlek som hindrar etablering av ytterligare operatörer. Det har dock framkommit att ett system för att kunna använda sin egen GSM telefon i flygplanet, för att sedan använda TFTS kanalen för samtalet ner till markstationen är under utveckling..

#### 5.2.5.3 *Internationell harmonisering*

ERC Decision (92)01 anger frekvensband som är avsatta för TFTS. Frekvenserna har fördelats mellan de europeiska länderna i en särskild plan. Det förekommer inga aktiviteter för en eventuell utökning.

#### 5.2.5.4 *Slutsatser*

Behovet understiger egentligen tillgången på frekvenser. De långa störräckvidderna i samband med användning i flygplan begränsar dock möjligheterna att dela bandet med annan användning. Möjligheten till att använda sin egen GSM terminal kan möjligtvis på sikt få upp intresset för den dyra tjänsten TFTS.

---

<sup>78</sup> Möjliggör samtal från passagerarflygplan i linjetrafik.

## 5.2.6 Mobila satellittjänster

### 5.2.6.1 *Allmänt*

Förutom terrestra mobiltelefonsystem förekommer mobil tele- och datakommunikation via satellit. Mobila satellittjänster, både i form av telefoni och olika former av data och meddelandeförmedling, har i huvudsak nyttjats av sjöfarten och flyget men även andra använder sådana tjänster i områden där andra tillförlitliga telekommunikationer saknas.

Under ett antal år har Inmarsat dominerat marknaden men nyligen har flera andra satellitoperatörer börjat erbjuda olika tjänster eller planerar att starta inom en snar framtid.

### 5.2.6.2 *Satellitbaserad mobiltelefoni*

#### 5.2.6.2.1 Nuvarande användning

Under flera år var Inmarsat ensam på marknaden. Deras system var från början främst avsedda för användning inom sjöfarten. De första terminalerna var ganska stora och klumpiga medan senare års modeller är i storleksordning av en laptop och avsedda att användas även på land då behov finns att t.ex. sända data eller videoöverföring. Den minsta modellen Inmarsat-mini M är avsedd enbart för överföring av tal och fax. Gemensamt för alla Inmarsat system är dock att de inte kan liknas vid en ”vanlig” bärbar mobiltelefon utan mera skall ses som en PC med kommunikationsmöjlighet. De frekvensband som används är 1626,5-1645,5 MHz för upplänk och 1530-1545 MHz för nedlänk.

Hösten 1998 startade Iridium det första satellitbaserade mobiltelefonsystemet, ursprungligen planerat för 66 satelliter. Flera andra organisationer har sedan dess presenterat sina planer, bland annat ICO, Globalstar, Ellipso, Thuraya,. Starten för dessa system har dock varit trög och kundtillströmningen har varit mycket lägre än förväntat för de system som hittills har startat sin verksamhet; Iridium, Thuraya och Globalstar.

Globalstar och Iridium fick ekonomiska svårigheter och det slutade med att Iridium gick i konkurs medan Globalstar har klarat sig bättre. Iridiumsystemet lever dock kvar eftersom amerikanska försvaret gick in med pengar kring årsskiftet 2002/2001 och nu börjar intresset att vakna för dessa tjänster. Även ICO har haft stora ekonomiska svårigheter och endast ett samgående med Teledesic under sommaren 2000 räddade ICO från konkurs. Under 2001 gick Ellipso ihop med ICO-Teledesic för att utveckla och bygga framtidens satelliter och man räknar med att deras mobilsatellitssystem ska tas i drift under 2005.

---

<sup>79</sup> ERC Decision 97(03) ...

<sup>80</sup> Little LEO är en betäckning för små satellitsystem med en låg omloppsbanan runt jorden.

De frekvensband som används är dels 1610-1626,5 och 2485,5-2500 MHz för Globalstar och dels 1980-2010 och 2170-2200 MHz för ICO/Teledesic.

#### 5.2.6.2.2 Förväntad användning

Trots de ekonomiska svårigheter som mobilsatellitoperatörerna har drabbats av så finns det en marknad för mobil kommunikation i områden som saknar täckning från terrestra mobiltelefonsystem. Hur stor efterfrågan blir är svårt att uppskatta då mobil satellitkommunikation den närmaste framtiden kan ske i olika sorters system som mobilsatellittelefon, ofta i kombination med GSM, PC-liknande lösningar som Inmarsat eller UMTS telefon med integrerad satellitdel. På längre sikt kommer förmodligen gränserna mellan de olika varianterna att minska.

Även prissättning av tjänster och terminaler kommer mycket att påverka hur stor efterfrågan blir för dessa system och därigenom även frekvensbehovet. Ett ökat behov av frekvenser kan ändå förutses i framtiden för de bredbandiga varianterna av mobila satellittjänster.

#### 5.2.6.2.3 Internationell harmonisering

Vid WRC-2000 identifierades frekvensband för satellitdelen av UMTS enligt följande:

1525-1544 / 1545-1559 / 1610-1626,5 / 1626,5-1645,5 / 1646,5-1660,5 / 2483,5-2500 / 2500-2520 / 2670-2690 MHz. För Sveriges del så kan det i första hand bli aktuellt att använda de frekvensband som redan nu används för mobilsatellitesystem om UMTS operatörerna visar intresse för att komplettera den terrestra delen av UMTS med en satellitkomponent.

ERC Decision (97)03<sup>81</sup> beskriver tillvägagångssättet för harmoniserad introduktion av mobila satellitsystem i frekvensbanden 1610-1626,5 / 2485,5-2500 MHz och 1980-2010 / 2170-2200 MHz.

#### 5.2.6.2.4 Slutsatser

Användningen av mobila satellittjänster i bandet 1610-1626,5 MHz i Sverige och i våra grannländer befaras i vissa fall bli störd av Försvarets radionavigeringssystem i bandet 1590-1626,5 MHz. Försvarets användning skyddas av fotnoten 5.363 i RR. Sverige kan dock komma att utsättas för internationella påtryckningar att flytta systemet till annan frekvens då vi är ensamma om att använda detta frekvensband för radionavigering.

Frekvensbandet 1610-1626,5 MHz, överlappar även det primära radioastronomibandet 1610,6-1613,8 MHz vilket används av Onsala Rymdobservatorium. Störnivån för radioastronomi har därigenom ökat. Med en ökad användning både av Iridium, Globalstar och andra nya system kommer störnivåerna att förvärras för radioastronomi i detta band.

---

<sup>81</sup> ERC Decision 97(03) "Harmonised use of spectrum for satellite personal communication services (S-PCS) operating within the bands 1610-1626.5 MHz, 2483.5-2500 MHz, 1980-2010 MHz and 2170-2200 MHz"

Angående behovet av frekvenser för mobila satellittjänster i framtiden så beror det mycket på hur marknaden utvecklas för dessa tjänster. Ett ökat frekvensbehov kan förmodas uppstå för de mer bredbandiga varianterna av mobilsatellitssystem.

### 5.2.6.3 Satellitbaserad meddelandehantering

#### 5.2.6.3.1 Nuvarande användning

Användningen har hittills varit liten för speciella system enbart avsedda för medelandehantering med låg överföringskapacitet. Vanliga telefonterminaler i Inmarsatsystemet används för olika former av dataöverföring. Det frekvensband som används är 1626,5-1645,5 MHz för upplänk och 1530-1545 MHz för nedlänk. OrbComm är ett annat system som använder frekvensbanden runt 150 MHz för upplänk och 400 MHz för nedlänk.

#### 5.2.6.3.2 Förväntad användning

Nya system som Little LEO<sup>82</sup>, speciellt utvecklade enbart för medelandehantering med låg kapacitet, håller på att introduceras eller är under utveckling. Som exempel kan nämnas Safir, VitaSat och LeoOne i frekvensbanden runt 150 MHz för upplänk och 400 MHz för nedlänk. På några års sikt kan marknaden för dessa system öka.

#### 5.2.6.3.3 Internationell harmonisering

De frekvensallokeringar som finns nu runt 150 och 400 MHz räcker inte till för alla planerade system. Frågan om ytterligare allokering av spektrum under 1 GHz för mobila satellitsystem var uppe på agendan för WRC-2000. Från Europas sida så var motståndet starkt mot att allokera ytterligare spektrum för MSS under 1 GHz.. Frågan är åter uppe inför WRC-03 och från svensk och europeisk sida så bedöms nuvarande frekvenstilldelning som tillräcklig.

#### 5.2.6.3.4 Slutsatser

För svensk del så räcker de existerande allokeringarna runt 150 och 400 MHz till för våra behov. Skulle ytterligare spektrum allokeras under 1 GHz för mobila satellittjänster så får det negativa konsekvenser för andra tjänster.

## 5.2.7 Mobil luftfarts- och sjöfartsradio

### 5.2.7.1 Nuvarande användning

Mobil radio för såväl luft- som sjöfart präglas av långtgående internationell harmonisering. Samma frekvensband och system används i stor utsträckning i hela

---

<sup>82</sup> Little LEO är en betäckning för små satellitsystem med en låg omloppsbana runt jorden.

världen. Detta innebär att förändringar såväl i fråga om frekvensband som system går relativt långsamt. Efterfrågan är relativt stabil och situationen i Sverige är inte extrem. Antalet tillstånd är mycket konstant och ligger kring 23.500 fartyg (varav 20.000 fritidsbåtar) och 2.200 flygplan. Antalet fasta stationer är för sjöfarten 100 och för luftfarten 500 st.

Fortfarande förekommer mycket användning av kortvågsbanden (2 - 26 MHz), medan användningen av långvåg i stort sett upphört till följd av införandet av GMDSS och att därmed telegrafi inte längre förekommer till sjöss. VHF-bandet har alltså stort användning såväl till sjöss (155,5-162 MHz) som i luften (108-137 MHz). För långdistanstrafik är det i växande grad satellittjänster som utnyttjas.

#### *5.2.7.2 Förväntad användning*

VHF-bandet förväntas fortsätta att användas i hög utsträckning för kortvägstrafik medan satellitkommunikation blir allt viktigare för den långvägskommunikationen. Utvecklingen kan förväntas gå mot effektivare system, dock dröjer nog övergången till digital trafik i VHF-bandet pga svårigheter att finna internetiponell enighet. Datakommunikationen kan förutses öka, dock utan att det befintliga frekvensutrymmet behöver ökas. Möjligheter att använda digitala system i kortvågsband har undersökts, och viss inledande trafik förekommer. Det kan exempelvis gälla Internettjänster såsom e-post för sjöfartens behov. Inriktningen är att använda frekvenser som har varit tilldelade för telegrafi och som inte längre används för sitt ursprungliga ändamål.

Vidare finns önskemål om frekvensutrymme för kortdistant överföring ombord på fartyg för såväl intern talkommunikation som olika slag av dataöverföring. Dessa frågor har även börjat att diskuteras internationellt. Primärt kanske frekvensband som internationellt undantas från tillståndsplikt kan få användas, men inget har ännu beslutats. Svårigheten att genomföra utrustningsändringar över hela världen fortsätter att bidra till pressen att lösa behovet inom ramen för nuvarande system.

#### *5.2.7.3 Internationell harmonisering*

Frekvensanvändningen för maritim och luftfartradio är reglerad i Radioreglementet. Vissa förslag om ny teknik i t.ex. det maritima VHF-bandet är för närvarande föremål för undersökning inom internationella organ. En digitalisering av bandet är ett sätt att öka kapaciteten. Ett annat är att införa smalare kanaler. I delar av världen anser man att behovet av fler kanaler för simplextrafik kan lösas genom att flera av duplexkanalerna görs om till dubbla antalet simplexkanaler. Eftersom anslutning till det allmänna telenätet inte längre är en viktig tjänst i dessa länder ser man en sålunda föreslagen omfördelning av kanalutrymmet som en rimlig lösning. Denna fråga är dock inte slutligt avgjord, även om WRC-00 fattade ett första beslut i denna riktning.

Frågan om att avsätta frekvensutrymme för införande av ny digital teknik i kortvågsband finns på agendan för WRC-03, och inom CEPT pågår arbete med att ta fram förslag till frekvensplaner för sådan verksamhet.

#### 5.2.7.4 *Slutsatser*

En viss omfördelning av frekvensutrymmet i främst kortvågsbanden kan bli aktuell till följd av förändrade behov inom luftfart och sjöfart ställda i relation till andra tillämpningar

## 5.3 Rundradio

För rätten att sända rundradio finns bestämmelser i andra författningar än i lagen om radiokommunikation.

### 5.3.1 Allmänt

Såväl ljudradio som TV genomgår för närvarande en omvälvande digitaliseringsprocess. Den digitala tekniken innebär att spektrum kan utnyttjas mer effektivt genom att sändningarna dels kan komprimeras dels användas för olika ändamål. Idag bedrivs både analoga och digitala sändningar parallellt. Det frekvensutrymme som kan frigöras vid en avveckling av den analoga tekniken är ur teknisk och ekonomisk synvinkel mycket attraktivt. TV-bandet IV-V har studerats separat och redovisas i rapporten<sup>90</sup> 'Den framtida användningen av frekvensområdet 470-862 MHz'.

### 5.3.2 Analog terrester ljudrundradio

#### 5.3.2.1 *Nuvarande användning*

##### *Lång- och mellanvåg*

1989 hade Sverige åtta frekvenstilldelningar för högeffektsändare (enligt Geneve 75<sup>91</sup>) mellan 148,5 och 1606,5 kHz. Under 1996-1997 har ytterligare 22 frekvenstilldelningar för lågeffektsändare tagits fram och koordinerats. Av de frekvenstilldelningar som finns används idag endast en, 1179 kHz i Sölvesborg. Sändaren distribuerar under dagtid Sveriges Radio P1. Under kvällar och nätter sänds Sveriges Radios utlandsprogram till norra Europa.

---

<sup>83</sup> Utkom från PTS 2000-04-07

<sup>84</sup> Final Acts of the Regional Administrative Conference for planning of VHF Sound Broadcasting (Region 1 and part of Region 3)

<sup>85</sup> DRM = Digital Radio Mondiale

<sup>86</sup> DAB = Digital Audio Broadcasting, T-DAB = Terrester DAB, S-DAB = Satellit DAB

<sup>87</sup> Lag (1995:1292) om tillfälliga bestämmelser i fråga om tillstånd att sända lokalradio

<sup>88</sup> Final Acts of the CEPT T-DAB Planning Meeting, Wiesbaden 1995

<sup>89</sup> Statens Offentliga utredningar 1999:14

<sup>90</sup> Utkom från PTS 2000-04-07

<sup>91</sup> Final Acts of the Regional Administrative Conference for planning of MF Sound Broadcasting (Region 1 and part of Region 3)



### *Kortvåg*

Sverige har idag resurser att sända tre program samtidigt över kortvåg. Sändningarna, Sveriges Radios utlandsprogram, sänds från sändare placerade i Hörby till områden över hela världen. Det är idag svårt att identifiera ostörda kortvågsfrekvenser för många av de planerade sändningarna, speciellt i perioder av låga solfläckstal.

### *FM-bandet 87,5-108 MHz*

I frekvensbandet 87,5-108 MHz finns för närvarande 1350 rundradiosändare. Av dessa är c:a 70 % sändare som ingår i Sveriges Radios rikstäckande och regionala nät, c:a 15 % sändare för närradio och c:a 15 % sändare för lokalradio. I Sveriges Radios nät finns det på ett flertal platser en hög grad av dubbeltäckning, dvs. att flera sändare som distribuerar samma program kan höras inom samma område. Frekvensbandet är i det närmaste fullt utnyttjat, varför tillkommande sändare måste planeras med strikt tillämpning av internationella tekniska rekommendationer vilket i sin tur kan leda till att inte alla typer av mottagare kan ta emot alla sändningar inom ett täckningsområde.

#### *5.3.2.2 Förväntad användning*

Kort- och mellanvågsanvändningen för rundradio i Sverige har hållit sig ganska stabil under en längre tid och vi ser idag inga tecken på någon ökad användning. Användningen kan på sikt påverkas av införandet av den digitala sändningstekniken, DRM<sup>92</sup>. Om den nuvarande kanalindelningen i banden kan förändras kan DRM medföra att flera programtjänster med bättre ljudkvalité kan överföras i de upplåtta banden..

FM-ljudradio bedöms fortleva ännu många år. Om DAB<sup>93</sup>-tekniken vinner insteg kan dock utbudet av analog ljudradio på sikt trappas av. Nationella sändningar i FM-bandet bedöms i så fall kunna upphöra först, medan regionala och lokala sändningar kommer att fortsätta under en längre tid.

Tidigare meddelade lokalradiotillstånd har förlängts intill år 2008, och vissa ytterligare fördelades under 2001. Målsättning för närradioplanering skall vara att närradion utanför storsstadsområdena skall vara kommuntäckande om det är tekniskt möjligt.

### **5.3.3 Digital terrester ljudrundradio,**

#### *5.3.3.1 Nuvarande användning*

Sverige har genom överenskommelsen i Wiesbaden<sup>94</sup> tillförsäkrats ett nationellt frekvensblock (12 B) samt regionala block för 19 områden i frekvensbandet 220-240 MHz. De regionala områdena stämmer i huvudsak överens med sändningsområdena för Sveriges radios regionala sändningar. Sveriges radio

---

<sup>92</sup> DRM = Digital Radio Mondiale

<sup>93</sup> DAB = Digital Audio Broadcasting, T-DAB = Terrester DAB, S-DAB = Satellit DAB

<sup>94</sup> Final Acts of the CEPT T-DAB Planning Meeting, Wiesbaden 1995

disponerar hela det nationella blocket och 25-40% av kapaciteten i det regionala blocken. Övrig kapacitet förutses bli tilldelad den kommersiella radion. Några lokala kommersiella tillstånd har ännu ej fördelats. Regeringen har beslutat om sändningar i det nationella blocket samt i vissa regioner. Reguljära DAB-sändningar sker idag i två kanaler, varav en är rikstäckande. I avvaktan på en statlig utredning om DAB sändningar har sändningsverksamheten kraftigt beskurits. DAB utredningen har lämnat ett första betänkande och ett slutbetänkande förväntas under 2002. Den senare utredningsfasen avses genomföras med parlamentarisk medverkan. Vissa tester med dataöverföring i DAB-teknik pågår.

#### *5.3.3.2 Förväntad användning*

T-DAB har inte fått det genomslag som förväntats, mycket på grund av att mottagarna är väldigt dyra. Från frekvenssynpunkt är det emellertid mer frekvens effektivt att sända ljudrundradio digitalt och lokalradioutredningen<sup>95</sup> har angivit att behov av ytterligare frekvensutrymme finns för DAB sändningar.

#### *5.3.3.3 Internationell harmonisering*

Inom CEPT har arbete inletts med att planera för ytterligare sju DAB-block i frekvensbandet 1452-1492 MHz. Ett planeringsmöte inom ramen för CEPT samarbetet kommer att genomföras i juni 2002.

### 5.3.4 Ljudrundradio via satellit

#### *5.3.4.1 Nuvarande användning*

För närvarande finns inget satellitsystem för digital ljudrundradio via satellit (S-DAB) som täcker Sverige. De få mottagare som finns tillgängliga i handeln är dessutom dyra och följdriktigt har S-DAB inte fått den spridning som förväntats.

#### *5.3.4.2 Förväntad användning*

Två S-DAB system startades i USA i slutet av 2001. Dessa system har fått långt fler kunder än beräknat. I Europa finns planer på att introducera S-DAB av flera intressenter inom några år. Det frekvensband som i första hand kommer att användas är 1479,5 – 1492 MHz. Frekvensbandet 2520-2670 MHz vilket är allokerat till ljudrundradio via satellit bör inte tas i bruk i Sverige utan istället reserveras för en framtida utbyggnad av UMTS.

Inför den konferens om T-DAB som genomförs under 2002 har ett flertal nya system för S-DAB presenterats. Om dessa system förverkligas kan det komma att leda till ett större tjänsteutbud och utökad mångfald. Det kan inte uteslutas att det kommer att uppkomma problem med fördelning av spektrum mellan terrestra och satellitsändningar. I den fördelningen kommer konkurrensaspekter att spela stor roll.

---

<sup>95</sup> Statens Offentliga utredningar 1999:14

### 5.3.4.3 Slutsatser Ljudrundradio

Kort- och mellanvågssändningarna har tidvis problem med störningar. Det förutses dock inga påtagliga förändringar av frekvensbehovet. Ett eventuellt införande av digital kortvågsradio, DRM, medför ett effektivare utnyttjande av spektrum som i sin tur möjliggör ett bredare tjänsteutbud.

FM-bandet är så fullt utnyttjat att det i vissa områden är svårt att hitta utrymme för de kompletterande sändare som skulle behövas för att nå full täckning inom området. Bristen på frekvenser kan emellertid komma att minska vid en eventuell avtrappning av de analoga sändningarna. Å andra sidan har intresset för att sända närradio ökat de senaste två åren, vilket skulle kunna innebära ett ökat behov av frekvensutrymme i framtiden.

Om regeringen beslutar att bygga ut T-DAB medför detta ett ökat behov av frekvensutrymme i frekvensbanden 174-267 MHz och 1452-1479,5 MHz. Internationellt pågår vissa påtryckningar för att utöka marknaden för S-DAB. Sverige bör dock begränsa användningen av S-DAB till frekvensbandet 1479,5 – 1492 MHz till förmån för T-DAB medan bandet 2520-2670 MHz bör reserveras för framtida användning av UMTS och inte tas i bruk för digital rundradio via satellit.

Genom att rundradioanvändningen är prioriterad, enligt LRK, kan konflikt uppstå mellan denna och annan samhällsviktig användning som t.ex. telefoni i glesbygd m.m. Lagstiftningen anger dock inte någon prioritering mellan de olika rundradioslagen, nationella, regionala eller lokala sändningar, vilket kan leda till bedömningsproblem.

## 5.3.5 Analog terrester television

### 5.3.5.1 Nuvarande användning

I dag distribueras analog television över 1330 sändare fördelade enligt nedan:

Band sändare	Kanal	Frekvens	Antal
I	2-4	47-68 MHz	38
III	5-11	174-223	252
IV	21-39	470-622	584
V	40-69	622-862	456

Av sändarna används c:a 90 % för Sveriges Television AB:s sändarnät. Sändarnäten för Sveriges Television och TV 4 AB är uppbyggda med 108 högeffektstationer för Sveriges Television AB:s två kanaler och 54

<sup>96</sup> 2000-05-17, 'Förslag om utbyggnad av marksänd digital TV'

<sup>97</sup> 2000-08-15, 'Yttrande ang. förslag om utbyggnad av marksänd digital TV. Skrivelse från Digital-TV-kommittén (Ku 1997:06) den 17 maj 2000.'

<sup>98</sup> DVB = Digital Video Broadcasting

högeffektstationer för TV 4 AB. Huvuddelen av sändarna utgörs av lågeffektstationer erforderliga för att uppnå Sveriges Televisions täckningskrav.

#### *5.3.5.2 Förväntad användning*

Någon utbyggnad av den analoga televisionen planeras inte, se vidare avsnitt digital TV. Med anledning av den inledda digitaliseringen av televisionen förväntas inget större behov av stationer. Problem kan under en övergångsperiod uppkomma då analoga stationer får förändrat täckningsområde på grund av interferens m.m. vilket skulle kunna leda till behov av nya slavstationer med frekvensbrist som följd.

#### *5.3.5.3 Internationell harmonisering*

ST61, Stockholmsplanen 61 är ett europeiskt avtal för analog TV och konferensen ägde rum i Stockholm 1961. Under konferensen planerades för 4 nät i 3 band, Band I 47-68 MHz, Band III 174-230 MHz och Band IV och V 470-862 MHz.

En revidering av ST61 där analog TV skall ersättas med digital TV planeras och förberedelsearbete pågår inom CEPT/ITU. Revideringen av planen kommer att inledas vid en konferens 2004.

### 5.3.6 Digital terrester television

#### *5.3.6.1 Nuvarande användning*

Post- och telestyrelsen har tidigare på Regeringens uppdrag i huvudsak slutfört koordinering av 4 digitala nät. Då behovet av ytterligare kapacitet för digitala TV sändningar bedömdes som stort fick PTS den 15 mars 2001 uppdrag att koordinera ytterligare 2 digitala TV nät. Uppdraget har ännu ej kunnat slutföras då ett flertal länder som berörs ännu ej har bestämt om egna önskemål vilket påverkar möjligheterna till att få godkännande av svenska förslag.

#### *5.3.6.2 Förväntad användning*

Utbyggnaden av den digitala markbaserade televisionen förväntas fortsätta. Antalet nät och geografisk utbredningen är beroende av Regeringens och Riksdagens beslut. PTS har i sitt yttrande över digital-tv-kommitténs slutbetänkande betonat vikten av att använda det begränsade frekvensutrymmet effektivt. Däri sägs vidare att då Sverige redan har digitala satellitsändningar som täcker hela landet, skulle en utbyggnad medföra att i stort sett alla hushåll skulle ha ”dubbla digitala sändningar”. Detta är enligt PTS mening inte ett effektivt utnyttjande av frekvenser.

#### *5.3.6.3 Internationell harmonisering*

För att kunna genomföra ett skifte från analog till digital television på ett effektivt sätt som tar hänsyn till olika länders planer för digital-TV kommer en

planeringskonferens att genomföras. Konferensen som kommer att genomföras i två sessioner, varav den första skall hållas 2004, hålls inom ramen för ITU-samarbetet. Konferensen förbereds i ett antal arbetsgrupper inom CEPT. Med hänsyn till den vikt som rundradio har övervägs för närvarande att sammanföra allt förberedelsearbete till en speciell grupp. De deltagande nationerna måste ta ställning till frågor som avvecklingstid och mottagningssituation för digital-TV.

### 5.3.7 Television via satellit

#### 5.3.7.1 *Nuvarande användning*

I Europa finns ett antal satellitsystem i drift för TV distribution vilka kan tas emot över Sverige, bl.a. Eutelsat (F), Sirius (S), Thor (NOR), Hispasat (E) och Astra (LUX). För upplänkning till dessa satellitsystem används idag frekvensbanden 17,3-18,4 GHz medan TV sändningarna sker i frekvensbandet 10,7-12,5 GHz. Flera av dessa sändningar täcker in hela Sverige medan andra endast täcker delar av landet. Samtliga dessa system planerar att använda, eller använder, alla fyrtio BSS-kanalerna från en given banposition. För vissa system planerar man dessutom att använda ytterligare banpositioner för att få fler kanaler. För närvarande pågår en övergång till att allt fler sändningar sker med digital teknik.

Dessutom distribueras i vissa fall TV via satellit även i frekvensbanden allokerade för fast radio via satellit. Den tekniska utvecklingen har medfört att det i praktiken inte finns någon skillnad mellan sändningarna i frekvensbanden avsatta för rundradio och fast radio via satellit.

#### 5.3.7.2 *Förväntad användning*

Då frekvensbandet 10,7-12,5 GHz är så gott som fullt utnyttjat så planeras kommande satellitsystem för TV-distribution för att använda frekvensbanden 21,4-22 GHz och 40,5-42,5 GHz, vilka är allokerade till rundradiodistribution via satellit. Behovet av att ta i bruk frekvensbandet 21,4-22 GHz ligger närmast i tiden medan behovet av att använda frekvensbandet 40,5-42,5 GHz ligger några år framåt i tiden. För upplänkning till satelliterna finns ett behov av att använda frekvensbandet 12,75-13,25 GHz, vilket även används för radiolänk.

Övergången till digital sändningsteknik blir allt tydligare i framtiden. En annan trend är att utbudet ökar, både i form av fler aktörer och fler satelliter.

#### 5.3.7.3 *Internationell harmonisering*

I det internationella Radioreglementet (RR) finns ett antal frekvensband allokerade för rundradio via satellit. Enligt RES 507 i RR skall rundradio via satellit användas i enlighet med avtal och planer som upprättats vid världs- eller

---

<sup>99</sup> 2000-04-07, 'Den framtida användningen av frekvensområdet 470-862 MHz'

regionala radiokonferenser. Användningen av frekvensbanden fram till en planering sker kan ske enligt RES 33.

I dagsläget har endast frekvensbandet 11,7 – 12,5 GHz planerats. Den ursprungliga planen gjordes vid WARC-77 och den reviderades både vid WRC-97 och senast vid WRC-00. Planen i RR AP30 är avsedd för TV-distribution. Planen är en assignmentplan där varje land erhållit ett antal analoga kanaler med företrädesvis nationell täckning från en given banposition även om vissa länder har gemensamma serviceområden. Det finns dessutom regler för modifiering av planen, t.ex. för att ändra täckningsområdet, antalet kanaler och andra tekniska parametrar.

#### 5.3.7.4 *Slutsatser Television*

Den naturliga följden av digitalisering är att de analoga näten på sikt ersätts av de digitala. Då de digitala systemen är mer frekvenseffektiva skulle en del frekvenser kunna friställas i band mellan 48 – 862 MHz.

Dubbla sändningar med analog och digital teknik medför ett ökat behov av frekvenser under en övergångsperiod. Mot bakgrund av den stora efterfrågan på dessa attraktiva frekvensband är det angeläget att dubbla sändningar pågår under så kort tid som möjligt och att beslut tas så snart som möjligt om en avveckling av de analoga sändningarna.

Frekvensbandet 470-862 MHz är också mycket väl lämpat för mobila teletjänster och det finns redan idag tekniska förutsättningar för att tillhandahålla t ex mobil telefoni integrerat i en radio- och TV-sändning. Enligt PTS mening<sup>100</sup> är det ur användarsynpunkt önskvärt att televerksamhet kan tillhandahållas integrerat med de digitala TV-sändningarna. För att under konkurrensneutrala former kunna bedriva sådan integrerad verksamhet krävs emellertid en ändrad lagstiftning. Nuvarande lagstiftning ger inte svar på frågan hur sådan ”blandad” frekvensanvändning ska behandlas vid tillståndsgivning.

För satellitdistribution av TV så ökar utbudet, både i form av aktörer och satelliter, samtidigt som övergången till digital teknik blir allt tydligare. Behov finns främst av att använda frekvensbanden 21,4-22 GHz för TV-distribution via satellit då det nuvarande bandet 11,7-12,5 GHz är fullt utnyttjat. För upplänkning finns även ett behov av att använda frekvensbandet 12,75-13,25 GHz, vilket även används för radiolänk.

---

<sup>100</sup> 2000-04-07, 'Den framtida användningen av frekvensområdet 470-862 MHz'

## 5.4 Övrig radio

### 5.4.1 Lågeffektsutrustning (Short Range Devices, SRD)

#### 5.4.1.1 Nuvarande användning

Radioutrustning med låg uteffekt har i allmänhet kort räckvidd vilket också innebär att risken för störningar på annan radioanvändning minimeras. Under förutsättning att utrustningen uppfyller relevanta tekniska krav samt använder kollektiva frekvenser finns förutsättningar för undantag från tillståndsplikt. Därmed kan utrustningar säljas som massprodukter ”direkt över disk” till användaren.

Lågeffektsutrustning kan användas för telemetri, fjärrstyrning, larmöverföring, analog talöverföring eller dataöverföring. Dataöverföringen kan innefatta ljud- och bildöverföring. Användningsområdet spänner över enkla leksaker till industriella och medicinska tillämpningar. Det tekniska utförandet varierar, från den allra enklaste utrustningen till mera komplicerade sådana. Marknaden är enorm och exemplen på tillämpningar ökar ständigt: överfallslarm, brandlarm, inbrottslarm, antistöldlarm, billås, övervakning av klimatanläggningar i hus, passerkontroll, identifiering av varor, styrning av kranar och traverser, spårning av djur och människor, överföring av mätvärden, streckkodsläsare, medicinsk övervakning, trafikstyrning, biltullar, uppdatering av informationsskyltar, fritidsaktiviteter, antikollisionsradar, ljud- och bildöverföring, radiostyrda leksaker, handikaphjälpmiddel m.m. En uttömmande lista kommer aldrig att kunna upprättas.

#### 5.4.1.2 Förväntad användning samt internationell harmonisering

Frekvensband som för närvarande diskuteras inom CEPT och ITU-R för framtida tillämpningar:

862 – 870 MHz; bandet har flera utpekade delband för bl.a. trådlösa hörlurar, larm, överföring av mätdata samt fjärrstyrning. Arbete pågår med att harmonisera användningen i hela bandet inom Europa. Mycket stort intresse från användare och tillverkare. Troligen omfattas tiotals miljoner utrustningar.

173,965 - 174,015 MHz; hjälpmedel för hörselskadade. Bandet är ej tillgängligt i Sverige p.g.a. risk för störningar från bassändare för landmobil radio. Utredning pågår för att finna alternativa band.

174 - 216, 470 - 862, 1785 - 1800 MHz; för t.ex.. trådlös mikrofon som används i sammanhang där det ställs stora krav på ljudkvalité och hanterbarhet, exempelvis på teatrar, konserthus eller i rundradiosammanhang. Det är mycket svårt att hitta lämpliga harmoniserade frekvensband då t ex banden 174-216 MHz resp. 470-862 MHz är avsatta för rundradio och används för detta ändamål i många länder, däribland Sverige. Undantag från tillståndsplikten skulle därför endast kunna komma i fråga i bandet 1785-1800 MHz.

2400 - 2483,5 MHz; Används för kortdistansradio med flera olika applikationer. Den mest spridda är RLAN enligt standarden 802.11b med max uteffekt på 100 mW som har blivit väldigt populär i många länder och användningen i Sverige har också ökat snabbt. En annan applikation är Bluetooth som förväntas användas i många mobiltelefoner och PC världen över. Max uteffekt för bluetooth och liknande utrustningar är 25 mW.

5150 - 5350, 5470 - 5725 MHz; Ett stort intresse finns för RLAN även i detta band eftersom antalet användare förväntas bli så stort att 2,4 GHz bandet inte räcker till. Det finns ett ERC beslut som pekar ut dessa band för RLAN tillämpningar och standarder som HIPERLAN 2 och 802.11a finns klara. Användningsområdet är bl.a. trådlösa företagsnätverk och s.k. hot-spots på t.ex. caféer eller tågstationer. Bandet delas med ett antal andra tjänster och därför är den tänkta allokeringen så pass stor att viss störning ska kunna hanteras av RLAN utrustningarna.

10,5 – 10,6 GHz; för lågeffektsradar och inbrottslarm. Denna användning bör harmoniseras p.g.a. de ökade behoven för fast radio i 10 GHz bandet. Arbete pågår med att hitta ett harmoniserat band för dessa lågeffektstillämpningar så att de inte stör det nya kanalrastret för fasta länkar.

>55 GHz; band som i framtiden ska kunna användas för korthållslänkar undantagna från tillståndsplikt.

#### 5.4.1.3 *Slutsatser*

Som nämnts ovan förutsätts att lågeffektutrustning skall kunna säljas rakt över disk utan krav på individuellt tillstånd. Eftersom efterfrågan på dessa produkter är stor är det viktigt att frekvensband upplåts för denna användning. Vidare är det önskvärt att utrustningen får cirkulera och användas fritt åtminstone inom Europa. För att uppnå detta är det nödvändigt att frekvensband för dessa är harmoniserade inom hela CEPT. Alternativet är att produkterna tilldelas olika frekvenser i olika länder och detta medför då risk för störningar om produkten används i ett annat land än det avsedda.

Även om harmonisering inom Europa är högprioriterat får vi inte glömma USA och Asien. Det är inte ovanligt att produkter framtagna för dessa marknader dyker upp i Europa och då ofta på ”fel” frekvenser vilket skapar störningar. En global harmonisering av konsumentprodukter kan därför bli viktig på sikt.

---

<sup>101</sup> Trådlöst nätverk för datakommunikation företrädesvis inomhus.

<sup>102</sup> En öppen standard framtagen av industriintressenter.

<sup>103</sup> High Performance Radio Local Area Network

<sup>104</sup> ERC/DEC(99)23



## 5.4.2 Radiolokalisering (radar)

### 5.4.2.1 Nuvarande användning

Radarstationer används för lägesbestämning i luften och till sjöss samt till navigering, väderspaning m.m. Radarstationer finns både i fasta och mobila tillämpningar för både civilt och militärt bruk.

Aktuella frekvensband för radaranvändning är följande:

1215 - 1355 MHz  
2700 - 3400 MHz  
5250 - 5850 MHz  
8500 - 9800 MHz  
10000 - 10680 MHz  
15700 - 17100 MHz  
33000 - 35000 MHz

Behovet av frekvenser för radiolokalisering är svårt att uppskatta. För närvarande samplaneras radiolokalisering med andra tjänster i banden 1215-1355 MHz och 5250-5850 MHz. Ingen reell frekvensbrist finns i dessa band så länge viss frihet föreligger vid geografisk placering av nya radarstationer. I övriga band finns inga kända begränsningar.

### 5.4.2.2 Förväntad användning

Bandet 1215-1355 MHz minskar i betydelse efter hand som äldre utrustningar avvecklas. Viss verksamhet kommer dock att finnas kvar även på längre sikt. Delar av bandet används även för satellitnavigering (t. ex. GPS) varför det knappast kan bli tillgängligt för annan användning. Däremot används delbandet 2700 – 2900 MHz tämligen begränsat i Sverige, varför dess upplåtelse för radiolokalisering skulle kunna omprövas.

Radarfyror (Racon) i banden 2,9-3,1 GHz och 9,3-9,5 GHz och radartranspondrar (SART) i det sistnämnda bandet kommer fortsatt att ha stor betydelse för civil sjöfart.

Moderna utrustningar, främst i frekvensband under 8,5 GHz utrustas med frekvensstyrning, dvs. specifika frekvenser eller delband kan blockeras för sändning. Detta kan minska riskerna för konflikter med andra tjänster. Intresse finns för nya radartillämpningar i band under 1 GHz. Både civila och militära tillämpningar kan finnas, t.ex. ”over horizon radar”.

### 5.4.2.3 Internationell harmonisering

Studier förekommer om möjligheten att ändra allokeringen i 2700 – 2900 MHz så att den kan användas för andra tjänster. Detta stöter dock på stort motstånd från bl.a. NATO.

### 5.4.3 Radionavigering

#### 5.4.3.1 Nuvarande användning

Radionavigeringstillämpningarna för luft- och sjöfart återfinns främst i frekvensband som är bestämda och reglerade internationellt. Vissa band sammanfaller med de som avsatts för radiolokalisering (t.ex. transpondersystem).

Positionsbestämningssystem finns / har funnits i följande frekvensband, men är i huvudsak under avveckling:

- 10 – 14 kHz (Omega/VLF/Ontrac)
- 70 – 130 kHz (Decca)
- 90 – 110 kHz (Loran-C/Chayka, rysk variant )

I Sverige finns inte längre Omega, Decca och Loran-C.

I bandet 283,5-526,5 kHz förekommer radiofyrrar för luftfart. Bandet används även för sändning av differentiell GPS data för sjöfarten.

I högre frekvensband finns:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 74,8 – 75,2 MHz  | ILS <sup>105</sup> marker               |
| 108 – 118 MHz    | ILS och VOR <sup>106</sup>              |
| 328, 6-335, 4MHz | ILS                                     |
| 960-1215 MHz     | DME <sup>107</sup> , SSR <sup>108</sup> |
| 1590-1626,5 MHz  | Radionavigering för luftfart (mil SSR)  |
| 5000-5250 MHz    | MLS <sup>109</sup> (planerat, se nedan) |

I 15 GHz finns ett militärt landningssystem (TILS). Ett äldre militärt navigerings- och landningssystem i 238-242 MHz avvecklas under 1999, vilket innebär att restriktioner för terrester digital ljudradio (T-DAB) ej längre erfordras.

#### 5.4.3.2 Förväntad användning

Radiofyrrar för sjöfarten är avvecklade men används för sändning av differentiell GPS data. Kan komma att successivt avvecklas allt eftersom användningen av satellitnavigering utvecklas. Radiofyrrar för luftfarten antas däremot finnas kvar längre på grund av ekonomiska fördelar; de är billiga i drift.

Utvecklingen av satellitsystem borde medföra en reducerad användning av VOR. Detsamma gäller även för DME, där dock en ökad användning för så kallad aeronavigering förväntas. Luftfarten kräver också ett flertal backup-system varför dessa markbaserade system torde fortleva under den närmaste planeringsperioden.

---

<sup>105</sup> Instrument Landing System

<sup>106</sup> VHF OmniRange (Allriktad radiofyr)

<sup>107</sup> Distance Measuring Equipment

<sup>108</sup> Secondary Surveillance Radar

<sup>109</sup> Microwave Landing System

ILS togs fram i slutet av 1940-talet men har kontinuerligt vidareutvecklats och beräknas fortleva. MLS var tänkt som en ersättning till ILS, men har bara installerats på enstaka platser och kommer inte att ersätta ILS. Detta har resulterat i att andra användningar förekommer i bandet.

#### 5.4.3.3 *Slutsatser*

Som nämnts ovan torde de gamla systemen i 100 kHz komma att utfasas inom en 10-årsperiod.

### 5.4.4 Radionavigering via satellit

#### 5.4.4.1 *Nuvarande användning*

GNSS är ett generellt namn på satellitbaserade navigeringssystem. För närvarande finns GPS och GLONASS. GPS drivs av USAs flygvapen och har centerfrekvenser på 1227,6 och 1575,42 MHz. Ursprungligen var systemet framtaget som ett militärt system, men har fått en allt viktigare civil användning. GLONASS är den ryska motsvarigheten till GPS med centerfrekvenser på 1246 och 1602 MHz. Systemen uppvisar i stort samma noggrannhet men tillgången på billiga mottagare gör att GPS fått mest spridning.

På WRC-2000 allokerades nya frekvenser i banden 1164-1215/1254-1258/1260-1300/1554-1563/1587-1591/5010-5030 MHz för det s.k. Galileo systemet, vilket är ett gemensamt europeiskt system motsvarande GPS.

#### 5.4.4.2 *Förväntad användning*

Beslut finns i USA på att införa en ytterligare frekvens i GPS-systemet (1176,45), avsedd för civil användning med hög noggrannhet. Funktionen kan införas i nästa generation satelliter, tidigast år 2005. Under våren 2001 beslutade transportrådet inom EU att fortsätta planerna på att utveckla Galileo. . Man vill helst att 50% skall finansieras av det privata näringslivet under utvecklingsfasen men eftersom intresset är lågt tänker man sig en lösning där EU-staterna står för utvecklingskostnaden och där det privata kommer in när satelliterna är på plats.

#### 5.4.4.3 *Internationell harmonisering*

Inom Europa anser man att det är otillfredsställande att internationell civil kontroll över satellitnavigeringssystemen saknas (kontrollen ligger under USA respektive Ryssland). De svårigheter som därför finns inför WRC-03 är just delning av frekvensbanden för mellan de olika systemen Galileo, GPS och GLONASS. Inom det europeiska samarbetsorganet CEPT är man ännu inte ense om hur delningen skall kunna ske utan att störa befintliga tjänster.

#### 5.4.4.4 *Slutsatser*

Europas ambitioner med ett eget satellitnavigeringssystem medför ytterligare trängsel i de aktuella frekvensbanden.

### 5.4.5 Amatörradio

#### 5.4.5.1 *Nuvarande användning*

Det finns för närvarande ca 11000 radioamatörer i Sverige. Flertalet amatörradioband delas med andra tjänster. Alla allokeringar över 440 MHz är sekundära. Detaljanvändningen av banden regleras i stor utsträckning genom radioamatörernas nationella och internationella organisationer.

#### 5.4.5.2 *Förväntad användning*

Antalet radioamatörer har varit och antas fortsätta vara tämligen stabilt. Baserat på erfarenheter av tidigare försöksverksamhet, finns önskemål om ett permanent införande av ett band för amatörradio mellan 50-52 MHz. En sådan åtgärd skulle dock kräva nedläggning av ett antal TV-sändare då bandet är allokerat till och för närvarande används för TV-sändningar.

Någon förändring av nu gällande användning är inte aktuell.

Önskemål har även framförts om att de begränsningar som finns i Sverige i bandet 430 – 440 MHz skall tas bort. Detta skulle dock innebära att ett stort antal befintliga tillståndshavare för mobil radio skulle tvingas avstå från sina redan tilldelade frekvenser. Någon sådan förändring är inte aktuell. Dessutom finns önskemål om fler primärallokeringar för amatörradio, i första hand för frekvenser över 440 MHz.

#### 5.4.5.3 *Internationell harmonisering och slutsatser*

Som tidigare nämnts regleras användningen i stor utsträckning genom sändaramatörernas egna nationella och internationella organisationer. Några nämnvärda allokeringförändringar förutses inte för närvarande., förutom vissa justeringar kring 7 MHz. För detta band pågår ett internationellt arbete pågår med att harmonisera allokeringen för amatörradio. Svensk allokering omfattar i dagsläget 7,0 – 7,1 MHz. I ett första steg kommer sannolikt även området 7,1 – 7,2 MHz att allokeras för amatörradio och i ett andra steg även 7,2 – 7,3 MHz. Totalt skulle då amatörradio på 7 MHz bandet omfatta bandet 7,0 – 7,3 MHz och den eftersträlvade harmoniseringen för ITU:s tre regioner i stort vara uppfylld. Vissa omfördelningar blir då aktuella mellan rundradio, fast radio och amatörradio i kortvågsbanden.

## 5.4.6 Radioastronomi och rymdforskning

### 5.4.6.1 *Nuvarande användning*

I Sverige bedrivs rymdforskning med hjälp av teleskop för radioastronomi vid Råö Rymdobservatorium i Onsala utanför Göteborg och med hjälp av radar vid EISCATs station i Kiruna. Teleskopet vid Onsala används för att mäta spektrallinjer från olika ämnen vid en mängd olika väl definierade frekvenser samt för bredare kontinuummätningar. För närvarande tittar man på ett fåtal frekvenser men man har möjlighet att ta emot många fler. EISCATs station i Kiruna använder sig av inkoherenta radarsignaler kring 440 MHz för att utforska jonosfären.

### 5.4.6.2 *Förväntad användning*

För Onsalas del beror den framtida användningen av vilken forskning som är aktuell. De projekt man går in i avgör även vilka spektrallinjer som man kommer att ta emot.

### 5.4.6.3 *Internationell harmonisering*

Eftersom de signaler som radioastronomi tar emot är mycket svaga så är det av stor vikt att de smala frekvensband som utnyttjas är befriade från störningar i så stor utsträckning som möjligt. Därför pågår det studier inom CEPT och ITU där man tittar på möjlighet till delning mellan radioastronomi och andra tjänster och framför allt skydd av radioastronomi från störningar i form av out-of-band emission från närliggande tjänster.

### 5.4.6.4 *Slutsatser*

Radioastronomi är en viktig del av vår grundforskning för att kunna göra bedömningar av vad andra himlakroppar består av. Därför är det viktigt att de smala frekvensband som används skyddas från störningar i så stor utsträckning som möjligt.

## 5.4.7 Jordutforskning via satellit

### 5.4.7.1 *Nuvarande användning*

Det finns ett flertal olika satelliter (EESS – Earth Exploration Satellite Service) som flyger på låg- och medelhög bana runt jorden. Kännetecknande för dessa är att de använder olika typer av radarsignaler för skanna av jordytan och med hjälp av avancerade datorer tolka de reflekterade signaler som tas emot av mottagarna i satelliterna. Exempel på satelliter är Envisat, Landsat, Spot, JERS och ERS. Man kan få fram höjddata som används vid kartering av landtyper, eller se var utdöda eller underjordiska floder finns för att se var man skall borra efter vatten. Mottagning av data från dessa satelliter sker i stor utsträckning vid Esrange på uppdrag av bl.a. ESA.

#### 5.4.7.2 *Framtida användning*

Det finns all anledning att tro att man i framtiden kommer att hitta många andra frågeställningar som endast kan få svar genom att använda jordresurssatelliter med helt nya typer av radarsignaler. Frekvensbehovet för dessa tillämpningar förväntas därför öka i framtiden.

#### 5.4.7.3 *Internationell harmonisering*

De befintliga frekvenser som används idag kommer att fortsättningsvis användas. Studier pågår inom CEPT och ITU där man tittar på möjligheten till delning med terrestra tjänster. Dock är dessa nya terrestra tjänster av den natur att ett stort antal terminaler kommer placeras ut över stora landytor.

#### 5.4.7.4 *Slutsatser*

Det kan bli svårt att dela dessa band med andra tjänster eftersom de nya tjänsterna kan komma att störa EESS radarmottagare. I de band där EESS är ensamt primära bör inga andra tjänster få primär status. I de band där EESS delar primär status bör tillräckliga skyddskrav tas fram för att EESS tjänsterna skall ha möjlighet att utvecklas.