



# Radiohandbok Kortvåg

För Sändaramatörer  
och kortvågsslyssnare

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Signaler och anrop</b>	<b>5</b>
1.1	Landsprefix . . . . .	5
1.2	Svenska signaler . . . . .	6
1.3	Svenska distrikten . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Terminologi och trafik</b>	<b>7</b>
2.1	Bokstaveringsalfabetet (Svenska) . . . . .	7
2.2	Bokstaveringsalfabetet (Internationella) . . . . .	7
2.3	Q-koder . . . . .	8
2.4	Lokator . . . . .	9
2.5	Uppträdande . . . . .	9
2.6	Repeatrar . . . . .	10
2.7	QSO . . . . .	10
2.7.1	Anropet . . . . .	11
2.7.2	Allmänt anrop . . . . .	11
2.7.3	Meddelandesändning . . . . .	11
2.7.4	Avslutning . . . . .	11
2.7.5	Pile-up . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Teknik</b>	<b>12</b>
3.1	Effekt i dBW och dBm . . . . .	12
3.2	S-värden, signalvärde, S-meter . . . . .	12
3.3	Modulationer . . . . .	13
3.3.1	Bandbredd olika modulationer . . . . .	13
3.3.2	Telegrafi, CW . . . . .	14
3.3.3	Amplitudmodulering, AM . . . . .	14
3.3.4	SSB/ESB – Enkelt sidband, en AM-variant . . . . .	14
3.3.5	Frekvensmodulering, FM . . . . .	15
3.4	Termiska brusgolv . . . . .	15
3.5	Return loss och VSWR . . . . .	16
3.6	CTCSS subtoner . . . . .	17
3.7	CTCSS-zoner i Sverige . . . . .	17
<b>4</b>	<b>Bandbredd olika modulationer</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Övergripande frekvensplan</b>	<b>18</b>
5.1	Indelning efter frekvens och våglängd . . . . .	18
5.2	Rundradiobenämningar och frekvensband . . . . .	19
5.3	Radarband och benämningar enligt ITU . . . . .	19
5.4	Egenskaper olika frekvensband . . . . .	19
5.4.1	Långvåg . . . . .	19
5.4.2	Kortvåg . . . . .	20
5.4.3	Mellanvåg . . . . .	20
5.4.4	Ultrakortvåg, väldigt hög frekvens (VHF) . . . . .	20
5.4.5	Ultrahög frekvens (UHF) . . . . .	20
<b>6</b>	<b>Trafik- och tumregler HF</b>	<b>21</b>
6.1	Kort sammanfattning av reglemente . . . . .	21
6.1.1	Begrepp i bandplanerna . . . . .	21
6.1.2	Trafikregler och tumregler . . . . .	21

<b>7</b>	<b>Frekvenser HF</b>	<b>21</b>
7.1	PR-bandet 27 MHz . . . . .	21
7.2	JOTA—Jamboree on the air, scoutfrekvenser . . . . .	22
7.3	Marina MF/HF-frekvenser . . . . .	23
7.3.1	Svenska MF-kanaler . . . . .	23
7.3.2	Nödfrekvenser . . . . .	23
7.3.3	Primära HF skepp-till-skepp . . . . .	24
7.4	Fyrar . . . . .	25
7.4.1	IBP – International Beacon Project . . . . .	25
7.4.2	Lista över IBP-fyrar . . . . .	25
<b>8</b>	<b>Frekvenser Amatörradio LF/MF/HF</b>	<b>26</b>
8.1	Bandplaner LF/MF/HF . . . . .	26
8.1.1	Bandplan 2.2 km, 135,7–137,8 kHz . . . . .	26
8.1.2	Bandplan 600 m, 472–479 kHz . . . . .	26
8.1.3	Bandplan 160 m, 1810–2000 kHz . . . . .	26
8.1.4	Bandplan 80 m, 3500–3800 kHz . . . . .	26
8.1.5	Bandplan 40 m, 7000–7200 kHz . . . . .	27
8.1.6	Bandplan 30 m, 10 100–10 150 kHz . . . . .	27
8.1.7	Bandplan 20 m, 14 000–14 350 kHz . . . . .	27
8.1.8	Bandplan 17 m, 18 068–18 168 kHz . . . . .	27
8.1.9	Bandplan 15 m, 21 000–21 450 kHz . . . . .	28
8.1.10	Bandplan 12 m, 24 890–24 990 kHz . . . . .	28
8.1.11	Bandplan 10 m, 28 000–29 700 kHz . . . . .	28

## Förord

Det du nu håller i din hand eller läser på din skärm är resultatet av en omarbetning av den tidigare radiohandboken. Denna version kommer sig av att det var dags att uppdatera layouten och även passa på att städa upp lite i boken så att den blev lite mer strukturerad.

Denna del innehåller bara HF.

De tidigare versionerna särskilt tänkta att läsas på platta, ebokläsare eller mobil har utgått. Detta för att de inte var särskilt populära eller ofta nedladdade liksom att det tar en del tid i anspråk att underhålla flera olikva versioner av samma material. Eftersom sidstorleken för läs- och surfplattor är bäst som A5 ungefär innebär det också en del problem med layout.

Hur som helst hoppas jag att ni ska tycka att denna version innehåller mycket matnyttigt. Som vanligt är det bara att maila era synpunkter till [anders@sikvall.se](mailto:anders@sikvall.se) så kan vi se om vi kan uppdatera dessa till kommande versioner.

Bidrag till boken tas tacksamt mot men jag kommer bedöma ifall materialet är lämpligt att ta med. I denna utgåva har även PTS bandplaner bedömts som överflödigt material eftersom vi ändå uppnått ganska många sidor med det viktigaste materialet. PTS bandplan återfinns ändå på deras hemsida.

Och kör radio där ute. Mobilt. Stabilt. Med stil.

Stockholm, 2019-03-22

*Täpp-Anders Sikvall*

# 1 Signaler och anrop

## 1.1 Landsprefix

Här är inte alla länder med utan de vanligaste som körs från Sverige.

Tabell 1: Tabell över landsprefix

Signal	Land	Signal	Land
AMA-AOZ	Spanien	C3A-C3Z	Andorra
C4A-C4Z	Cypern	DAA-DRZ	Tyskland
EAA-EHZ	Spanien	EIA-EJZ	Irland
EKA-EKZ	Armenien	EMA-EOZ	Ukraina
EBA-ERZ	Moldav.	ESA-ESZ	Estland
EUA-EWZ	Vitryssland	EXA-EXZ	Ryssland
EYA-EYZ	Tajikistan	EZA-EZZ	Turkmenistan
FAA-FZZ	Frankrike	GAA-GZZ	Storbritannien
HAA-HZZ	Ungern	HBA-HBZ	Schweiz
HEA-HEZ	Schweiz	HFA-HFZ	Polen
HGA-HGZ	Ungern	HVA-HVZ	Vatikanen
HWA-HYZ	Frankrike	H2A-H2Z	Cypern
IAA-IZZ	Italien	JWA-JXZ	Norge
J4A-J4Z	Grekland	LAA-LNZ	Norge
LXA-LXZ	Luxemburg	LYA-LYZ	Litauen
LZA-LZZ	Bulgarien	MAA-MZZ	Storbritannien
OEA-OEZ	Österrike	OFA-OJZ	Finland
OKA-OLZ	Tjeckiska republiken	OMA-OMZ	Slovakiska republiken
ONA-OTZ	Belgien	OUA-OZZ	Danmark
PAA-PIZ	Nederländerna	P3A-P3Z	Cypern
RAA-RZZ	Ryska federationen	SAA-SMZ	Sverige
SNA-SRZ	Polen	TAA-TCZ	Turkiet
TFA-TFZ	Island	THA-THZ	Frankrike
TKA-TKZ	Frankrike	TMA-TMZ	Frankrike
TOA-TQZ	Frankrike	TVA-TXZ	Frankrike
T9A-T9Z	Bosnien-Herzegovina	UAA-UIZ	Ryska federationen
UJA-UMZ	Uzbekistan	UNA-UQZ	Kazakstan
URA-UTZ	Ukraina	UUA-UZZ	Ukraina
VPA-VSZ	Storbritannien	XPA-XPZ	Danmark
XXA-XXZ	Portugal	YLA-YLZ	Litauen
Y2A-Y9Z	Tyskland	ZBA-ZJZ	Storbritannien
ZNA-ZOZ	Storbritannien	ZQA-ZQZ	Storbritannien
2AA-2ZZ	Storbritannien	3YA-3YZ	Norge
3ZA-3ZZ	Polen	5BA-5BZ	Cypern
5PA-5QZ	Danmark	7SA-7SZ	Sverige
8SA-8SZ	Sverige	9AA-9AZ	Kroatien

## 1.2 Svenska signaler

Svenska signaler förekommer inom ett antal prefix. Enligt ITU disponerar Sverige följande signalserier: 7SA–7SZ samt 8SA–8SZ och vidare de mer kända SAA–SMZ. Dessa har används till varierande ändamål, exempelvis har flyget signaler i serien SE-AAA–ZZZ. Polisen har tidigare använt signaler i serien SHA plus fyra siffror, detta är nu ersatt med nytt system i.o.m. RAKEL. Räddningstjänsten använde SDA med fyra siffror. Signaler som 7SA + 4 siffror används för mindre yrkesbåtar SC + 4 siffror för fritidsbåtar.

Amatörradion använder ett antal signaler, de viktigaste är:

- SM Amatörradiosignal utdelad av PTS (nya signaler tilldelas ej i serien)
- SA Amatörradiosignal tilldelad av SSA, ESA eller FRO
- SK Klubbsignaler (som regel tvåställiga efter distriktsiffran)
- SL Militära signaler (som regel tvåställiga efter distriktsiffran)

Dessa signaler följs av en *distriktsiffra* se särskilt avsnitt och sedan 2-ställiga eller 3-ställiga bokstavskombinationer som är den personliga signalen. Exempel är SM0UEI som är min egen signal, distriktsiffran är 0 dvs hemmavarande i Stockholms län. Ett annat exempel kan vara SK5JV tidigare Fagersta amatörradioklubb.

Repeatrar som tillhör klubbar får ofta signal efter klubben med tillägg /R för repeater.

Det finns numera även ett stort antal signaler som är tillfälliga eller knutna till särskilda event, exempelvis scoutverksamhet som ibland sänder amatörradio och särskilda forskningsfartyg, flyg- och rymdfart mm.

Som suffix används följande:

- /M Mobil (rörlig) sändaramatör, även portabel
- /MM Mobil till sjöss (mobil maritime)
- /AM Mobil i luften (aeromobile)
- /PM Mobil portabel (ej officiellt suffix)
- /R Repeaterstation

## 1.3 Svenska distrikten

Sverige delas in i följande distrikt efter sina län:

Distrikt	Län
0	Stockholm
1	Gotland
2	Västerbotten, Norrbotten
3	Gävleborg, Jämtland, Västernorrland
4	Örebro, Värmland, Dalarna
5	Östergötland, Södermanland, Västmanland, Uppsala
6	Halland, Västra götaland
7	Skåne, Blekinge, Kronoberg, Jönköping, Kalmar
8	Speciella stationer utanför landets gränser

Tabell 2: Distriktssiffror i Sverige

Distrikten förekommer som siffra i utdelade anropssignaler. Radioamatörer byter inte distriktssiffra under resa i annat distrikt, i stället används suffix (tillägg efter ordinarie signal) som t.ex. /M för mobil. Ofta uppger man SM0UEI mobilt i SM3-landför att påvisa att man befinner sig utanför ordinarie distrikt.

I de tidigare SMnXYZ-signalerna förekom amatörens bokstavskombination endast en gång, det kunde alltså inte finnas en SM4UEI och en SM0UEI, det vore i så fall samma amatör som flyttat. Med det nya systemet där SSA m.fl. utdelar signaler i stället för PTS i serien SAnXYZ kan SM4XYZ och SA7XYZ alltså vara två helt olika amatörer.

## 2 Terminologi och trafik

### 2.1 Bokstaveringsalfabetet (Svenska)

A	Adam	O	Olof	1	Ett
B	Bertil	P	Petter	2	Tvåa
C	Cesar	Q	Qvintus	3	Trea
D	David	R	Rudolf	4	Fyra
E	Erik	S	Sigurd	5	Femman
F	Filip	T	Tore	6	Sexa
G	Gustav	U	Urban	7	Sju
H	Helge	V	Viktor	8	Åtta
I	Ivar	W	Wilhelm	9	Nia
J	Johan	X	Xerxes	0	Nolla
K	Kalle	Y	Yngve	.	Punkt
L	Ludvig	Z	Zäta	,	Komma
M	Martin	Å	Åke	-	Minus
N	Niklas	Ä	Ärlig	+	Plus
		Ö	Östen		Mellanslag

Tabell 4: Svenska bokstaveringsalfabetet

### 2.2 Bokstaveringsalfabetet (Internationella)

A	Alfa	P	Papa	0	Zero
B	Bravo	Q	Quebec	1	One
C	Charlie	R	Romeo	2	Two
D	Delta	S	Sierra	3	Tree
E	Echo	T	Tango	4	Fower
F	Foxtrot	U	Uniform	5	Fife
G	Golf	V	Victor	6	Six
H	Hotel	W	Whiskey	7	Seven
I	India	X	X-ray	8	Ait
J	Juliet	Y	Yankee	9	Niner
K	Kilo	Z	Zulu	.	Stop
L	Lima	Å/AA	Alfa-Alfa	,	Decimal
M	Mike	Ä/AE	Alfa-Echo	-	Minus
N	November	Ö/OE	Oscar-Echo	+	Plus
O	Oscar				Space

Tabell 5: Internationella bokstaveringsalfabetet (ITU-alfabetet)

## 2.3 Q-koder

I tabellen listas några av de vanligast förekommande Q-koderna på amatörradiobanden. Det finns förstås många fler koder men detta anses som de vanligaste.

Kod	Fråga / Svar
QRA	Vad heter er station? Vår station heter ...
QRB	Hur långt bort från min station befinner ni er? Avståndet mellan oss är ungefär ...
QRG	Kan ni ange min exakta frekvens? Er exakta frekvens är ... (MHz/kHz)
QRH	Varierar min frekvens/våglängd? Er frekvens/våglängd varierar.
QRI	Hur är min sändningston (CW)? Er sändningston är 1–God, 2–Varierande, 3–Dålig
QRK	Vilken uppfattbarhet har mina signaler? Uppfattbarheten hos dina signaler är: 1–Dålig, 2–Bristfällig, 3–Ganska god, 4–God, 5–Utmärkt
QRL	Är ni upptagen? Jag är upptagen med ... (namn/signal) stör ej.
QRM	Är ni störd av annan station? Störningarna är: 1–Obef., 2–Svaga, 3–Måttliga, 4–Starka, 5–Mycket starka
QRN	Besväras ni av atmosfäriska störningar? Störningarna är: 1–Obef., 2–Svaga, 3–Måttliga, 4–Starka, 5–Mycket starka
QRO	Kan jag (ska jag) öka sändareffekten? Öka sändareffekten.
QRP	Kan jag (ska jag) minska sändareffekten? Minska sändareffekten.
QRQ	Kan jag (får jag) öka sändningshastigheten? Öka sändningshastigheten.
QRS	Kan jag (skall jag) sända långsammare? Sänd långsammare.
QRT	Skall jag avbryta sändningen? Avbryt sändningen
QRU	Har ni något till mig? Jag har inget till er. Se även QTC.
QRV	Är ni redo? Jag är redo.
QRX	När anropar ni mig härnäst? Jag anropar er kl ... (på ... MHz/kHz)
QRZ	Vem anropar mig? Ni anropas av ... (på ... MHz/kHz).
QSA	Vilken styrka har mina signaler? Era signaler är: 1–Ej uppf., 2–Svaga, 3–Ganska starka, 4–Starka, 5–Mycket starka



Kod	Fråga / Svar
QSB	Svajar styrkan på mina signaler? Styrkan på era signaler svajar.
QSK	Kan du höra mig mellan dina tecken och får jag avbryta dig? Jag kan höra dig mellan mina tecken och du får avbryta.
QSL	Kan ni ge mig kvittens? Jag kvitterar.
QSO	Ha ni förbindelse med ... eller ... (förmedlat)? Jag har förbindelse med ... (via ...)
QST	Har tidigare använts som allmänt anrop men ersatts av CQ
QSY	Skall jag övergå till att sända på annan frekvens? Gå över till att sända på annan frekvens (eller ... kHz/MHz).
QTC	Hur många telegram har ni att sända? Jag har ... telegram till dig (eller ...).
QTH	Vilken är er geografiska position? Min geografiska position är ...
QTR	Kan ni ge mig rätt tid? Rätt tid är ...

Tabell 6: Q-koder

## 2.4 Lokator

Lokator (Maidenhead locator) är ett praktiskt sätt att tala om sin ungefärliga position genom att ange endast sex stycken tecken. En lokator kan t.ex. se ut som JO89VK vilket täcker in nordvästa Järfälla. Det finns många verktyg för att räkna på lokator där ute, det är bra att känna sin egen. Det finns appar för detta till telefonerna som både kan räkna på bäring, distans mellan två rutor och dessutom via telefonens GPS bestämma vilken lokator du för närvarande befinner dig i.

Första paret dela in jorden i 18x18 fält, dvs 20 grader per fält longitud och 10 grader per fält latitud. Varje sådant fält delas sedan in i 10x10 rutor som numreras 0-9 på vardera axeln. Dessa i sin tur delas sedan in i 24x24 smårutor som då får storleksordningen 2.5 grader latitud och 5 grader long. vardera.

## 2.5 Uppträdande

När vi kör amatörradio finns det ett antal saker att tänka på som har att göra med hur vi beter oss mot varandra på banden. Se detta som en guide till hur man bör uppträda på banden.

En radioamatör måste vara **tolerant**. Vi delar frekvenser med många andra personer, en del av dem kommer inte ha samma uppfattning som du själv har om saker och ting. Här gäller det att vara tolerant, förstående och framför allt inte bli upprörd över personer som kanske inte beter sig som du önskade att de betedde sig.

Radioamatörer är *aldrig ensamma på banden* helt oavsett om någon svarar på ditt allmänna anrop eller ej så finns det i det närmaste **garanterat någon som lyssnar**.

Tänk på vad du säger och att du undviker diskutera ämnen som kan verka **upprörande** eller **stöjtande**. Ämnen som bör undvikas är **religion** och livsåskådning, **politisk** ideologi, **ekonomiska** eller **sociala** frågor m.m. där motparter kan ha starka åsikter som inte nödvändigtvis stämmer med dina egna. Radion är inte ett agitationsrum för sådana frågor.

**Svordomar, könsord** och liknande undviker vi helt. Språket skall vara vårdat men behöver inte

vara strikt. Tänk på att din motpart är inte den enda som lyssnar utan det finns *andra amatörer som lyssnar*, icke-amatörer som lyssnar, myndigheter som lyssnar och så vidare.

Ha **förståelse** för att andra kanske inte har dina egna detaljkunskaper, professionalism med mera. Agera **ödmjukt** gentemot andra människor på banden.

Blir du ändå upprörd, undvik att *agera på det* över huvud taget. Sänd inte över annans sändning, s.k. "gummitumme", eller stör på annat vis för du är upprörd. Avsluta hellre QSO:t, byt frekvens eller återkom lite senare när du lugnat ned dig. Tänk på att *de flesta konflikter orsakas av okunskap eller brist på förståelse*. **Agera vuxet** i sådana situationer och jobba för att **de-eskalera** situationen.

En skicklig amatör *lyssnar mycket innan sändning*. Vi anropar på ett korrekt sätt och avslutar på ett korrekt sätt. Vi försöker uppge våra respektive signaler på ett *tydligt och läsligt sätt*, i dag finns det en tendens att sluddra över signalerna framför allt på 2m och 70cm banden, gör inte det. Tydlighet är en vinning i sig.

När någon ny i ringen inträder, räkna upp de deltagande signalerna så att personen tydligt får en bild av alla som är med och vem som är på turen före och efter hen.

Vi pratar inte **nedvärderande** om personer varesig de är andra amatörer eller ej, eller en viss grupp av personer. Vi undviker **sexuella anspelningar** och vitsar "**under bältet**" liksom allt för **personliga detaljer**. Amatörradion är främst för **tekniska diskussioner** av rent **privat natur** eller av **allmänt intresse för hobbyn**, tester och prov med mera.

Undvik väldigt **långa sändningspass**. Ibland händer det saker hos dina motstationer som att de får ett viktigt telefonsamtal eller måste springa ut i köket för katten har rivit ner något, ett barn ramlar eller annat som gör att man måste kvickt lämna radion. Att **långprata** i sådana lägen gör det svårt att tala om "QRX — jag måste ta hand om en sak, anropar dig igen om 5 min.". Enstaka gånger kanske man behöver förklara något lite längre men gör det till en vana att lämna luckor så ofta som möjligt.

**Nödtrafik har alltid prioritet** och måste respekteras på alla frekvenser.

## 2.6 Repeatrar

Repeatrars syfte är främst att förlänga kommunikationen från mobila och portabla amatörsändare. Samtal mellan fasta stationer förekommer men om ni hör varandra på direkten, övergå gärna till en simplex-frekvens i stället för att belägga repeatern.

Lämna luckor mellan er när ni växlar station som sänder. Gör det möjligt för andra att "breaka-in" särskilt om ert QSO fortsätter under längre tid. Ta hänsyn till att andra kanske vill använda repeatern för att nå personer som de inte kan nå annars. Hänsyn åt båda hållen förutsätts här.

Repeatern är en begränsad resurs. Det är inte okay att lägga beslag på den under långa perioder när andra kanske behöver den, var ödmjuk inför att någon driver repeatern och har satt upp den i första hand för att supporta mobila stationer.

Nödtrafik har alltid prioritet.

## 2.7 QSO

Konsten att genomföra ett radiosamtal (QSO) i olika sammanhang. Ofta blir folk nervösa i början för hur detta går till. Man säger sin signal och motstationens i fel ordning eller liknande.

Man börjar alltid med motstationens signal. Det bör fallas naturligt att ropa så och man avslutar anropet med sin egen signal så att motstationen dels vet vem som anropar men också andra hör. Kanske vill en annan station ha ett utbyte med dig om du inte får svar från den tilltänkta.

Ett radiosamtal består som regel av tre delar. Först sker ett anrop, när kontakt etablerats utväxlas ett antal meddelande (dialog) och när man är klarar avslutas samtalet. Dessa tre delar är ganska

standard. Man följer detta ganska strikt t.ex. på kortvågen där telefoni oftast innebär SSB. Anledningen är enkel, det går inte höra när någon släpper sändtangenten eller bara är tyst och tänker.

När man kör FM över repeatar på VHF/UHF är det inte lika vanligt att man både öppnar och avslutar varje sändning med motparten och sin egen signal. Men man skall regelbundet upprepa signalerna och i praktiken är det lämpligt att göra kanske var femte minut eller oftare.

### 2.7.1 Anropet

Ett anrop kan se ut ungefär såhär:

– SA0MAD från SM0UEI, SA0MAD kom!

Här är det SA0MAD som anropas av SM0UEI.

Svaret kan se ut ungefär såhär:

– SM0UEI från SA0MAD kom!

Därefter övergår radiosamtalet i dialog eller meddelandesändning.

### 2.7.2 Allmänt anrop

Används när man inte ropar på någon särskild motstation utan önskar samtal med vem som helst. På svenska använder man ofta just orden "allmänt anrop" medan på engelska är det vanligare att man uttalar CQ (seek you). Ett allmänt anrop kan se ut såhär:

– Allmänt anrop, allmänt anrop, allmänt anrop från SM0UEI SM0UEI SM0UEI kallar allmänt anrop och lyssnar.

Eller på engelska:

– CQ CQ CQ this is SM0UEI calling CQ CQ CQ and standing by.

### 2.7.3 Meddelandesändning

– SA0MAD från SM0UEI, tack för svaret. Din signal är 59 hos mig, mitt QTH är JO89WA och namnet är Anders. SA0MAD från SM0UEI kom.

– SM0UEI från SA0MAD, tack för rapporten. Din signal är 57 hos mig, jag befinner mi i JO89VK men kommer under kvällen byta QTH. Jag kommer då vara QRV på 3663 kHz. QSL? SM0UEI från SA0MAD.

– SA0MAD från SM0UEI, QSL på det, QRX 19.30 på frekvens 3663 kHz.

### 2.7.4 Avslutning

– SA0MAD från SM0UEI, tack för rapport och vi hörs senare, 73, slut kom

– SM0UEI från SA0MAD, 73 tillbaka, klart slut.

### 2.7.5 Pile-up

Ibland kan det bli väldigt många motstationer samtidigt som ropar. Nu gäller det att spetsa öronen! Först gäller det att sälla. Rara signaler från långtbortistan ger mer poäng i en contest som regel eller från länder du inte kört osv beroende på regler. Försök att sälla med du som sänder från Florida"eller "VK7 kom igenösv till det är en station kvar. Kör den snabbt, ropa CQ igen och börja sälla.

Direkt när det uppstår en pile-up är det effektivt att köra split. Dvs du lyssnar 5–10 kHz upp eller ned från den frekvens du sänder på. Det gör det lättare för dig att behålla kommandot under pile-up. Ligger du och sänder i ett frekvensområde som är särskilt ägnat för DX är det smart att lägga Rx-frekvensen strax utanför. Det undviker att man stökar ned i DX-bandet.

Kör du split skall du säga det efter varje sändning. "CQ CQ CQ de Sierra Mike Zero Uniform Echo India listening 5 up" exempelvis. På CW bör en split vara minst 2 kHz och på SSB bör den vara minst 5 kHz ännu hellre 10 kHz. Tänk på att när du startar din split måste du kolla så att båda frekvenserna är ok. Låt inte din pile-up sprida ut sig för mycket även om det är kanske enklare för dig så är risken stor att den stör någon annan.

Kör korta QSO. Utbyt snabbt den information som behövs och ta sedan nästa. Ha förståelse för att det kan bli krockar i en pile-up. När du hör en partiell signal eller station du vill prata med håll fast vid den. Om du har svårt att läsa den be den repetera tills ni är klara. Genom att du är auktoriteten på frekvensen kommer pile-up:en att lugna ned sig och vänta på sin tur. Om du "hattar omkring" är risken att all radiodisciplin far ut genom fönstret.

Använd ett standardmönster när du kör:

- SM0UEI CQ CQ CQ de SM0UEI 10 UP
- SM0UEI de ON3XYZ you are 59 sequence 122, QSL?
- ON3XYZ SM0UEI QSL, 59 back to you, sequence 312 QSL?
- QSL. CQ CQ CQ de SM0UEI 10 UP ...

Om du försöker nå en motstation med pile-up var uppmärksam på dennes sändningar och vänta på din tur. Tala gärna om signal och var du sänder från men släpp sedan fram andra. Tänk på hur du själv skulle vilja att en pile-up på din egen station skulle vilja agera. Den gyllene regeln är också alltid lyssna först — sänd sedan!

## 3 Teknik

### 3.1 Effekt i dBW och dBm

Effekter anges i W eller i decibel relaterat till 1 mW (dBm) eller relaterat 1W (dBW). Tabell över effekt och decibelwatt nedan:

Effekt	dBW	dBm	Effekt	dBW	dBm	Effekt	dBW	dBm
1 $\mu$ W	-60	-30	1 W	0	30	100 W	20	50
10 $\mu$ W	-50	-20	3 W	5	35	250 W	24	54
100 $\mu$ W	-40	-10	5 W	7	37	500 W	27	57
1 mW	-30	0	10 W	10	40	1 kW	30	60
10 mW	-20	10	20 W	13	43	1.5 kW	32	62
100 mW	-10	20	50 W	17	47	2.0 kW	33	63

Tabell 7: Tabell över effekt och decibelskalor

### 3.2 S-värden, signalvärde, S-meter

Signalstyrkan i amatörradio uttrycks oftast som S-värden. Dessa fås i regel genom nivån på AGC hos mottagaren. Därför ser man sällan utslag vid riktigt låga signaler.

Standard kalibrering för S-metern är enligt skalan i tabellen 8

S	< 30 MHz		> 30 MHz		S	< 30 MHz		> 30 MHz	
	dBm	$\mu V$	dBm	$\mu V$		dBm	$\mu V$	dBm	$\mu V$
1	-121	0.21	-141	0.02	9+10	-63	160	-83	16
2	-115	0.40	-135	0.04	9+20	-53	500	-73	50
3	-109	0.80	-129	0.08	9+30	-43	1600	-63	160
4	-103	1.60	-123	0.16	9+40	-33	5000	-53	500
5	-97	3.20	-117	0.32					
6	-91	6.30	-111	0.63					
7	-85	12.60	-105	1.26					
8	-79	25.00	-99	2.50					
9	-73	50.00	-93	5.00					

Tabell 8: Tabell över S-värden, effekt och spänning

### 3.3 Modulationer

#### 3.3.1 Bandbredd olika modulationer

Olika modulationer upptar olika bandbredd. Detta är mycket viktigt att förstå när man ställer in sin radiostation. Detta gäller särskilt att beakta i närheten av nödfrekvenser eller bandkanten. När vi talar om bandbredder här förstås den bandbredd vari minst 98% av signalens effekt befinner sig.

Modulation	Bandbredd	Kommentarer
CW	<500 Hz	Smalbandigt
AM	6 kHz	Amplitudmodulering med fullt sidband
SSB*	<3 kHz	Amplitudmodulering med enkelt sidband
NFM	7-12 kHz	Smalbandig FM
FM	16 kHz	Normal FM
WFM	16-75 kHz	Bredbandig FM (t.ex. rundradio)

Tabell 9: text

\*) För SSB gäller att USB och LSB fungerar lite olika. När man beräknar den högsta eller lägsta frekvensen utgår man från den inställda frekvensen  $f$ . För USB gäller då att högsta frekvensen är  $f + 3$  kHz. För LSB blir det  $f - 3$  kHz. Detta innebär att om du sänder på 80 m-bandet och du får sända telefoni från 3600–3800 kHz och vill lägga dig i under bandkanten och köra LSB skall du ställa in din radio på 3603 kHz som lägsta frekvens. Använd gärna lite marginal och kör exempelvis 3605 kHz i stället.

Den egentliga modulationsfrekvensen är dock lite mer komplicerad. Normalt anges den verkliga modulationsfrekvensen som ca 2,7 kHz och det beror på att man i regel filtrerar bort ljudet under 300 Hz och det över 3000 Hz. Detta innebär att det akustiska frekvensområdet blir 300–3000 Hz och därmed upptar signalen inte mer än 2,7 kHz.

Det är vanligt att man märker stationer som kör överdriven bandbredd. Antingen som en följd av att man vill öka sin modulationsvinst, okunskap eller man har skruvat i sin radio. Syftet kan var att få bättre genomslag vid långväga förbindelser.

### 3.3.2 Telegrafi, CW

CW står för continuous waves och innebär en rent omodulerad bärvåg. I mottagaren används en oscillator för att återskapa hörbar signal. Detta används för telegrafi och modulationsslaget är oftast A1A. Ibland sänds telegrafi som modulerad AM-bärvåg också som då moduleras med t.ex. 700 Hz ton. Det är dock mindre vanligt.

Bandbredden för CW är i teorin mycket smal. I praktiken blir den lite beroende på frekvens från några Hz till något hundratal Hz beroende på frekvensband och sändarens beskaffenhet i form av jitter och frekvensstabilitet.

Bandbredden hos CW består av fasbruset vilket normalt är så undertryckt att det egentligen inte betyder så mycket samt stig- respektive falltiden när man nycklar eller släpper nyckeln. Sker detta mjukt är bandbredden låg, har man skarp in- eller urkoppling av bärvågen nyttjar man mer bandbredd.

### 3.3.3 Amplitudmodulering, AM

Amplitudmodulering finns i flera olika varianter. Vanlig AM består av en bärvåg vars styra varierar i takt med signalen som skall sändas. Denna förändring av bärvågen producerar sidband och det är i dessa som den egentliga informationen återfinns. Bärvågen i sig får dock lejonparten av signalen varför det är en sändningsklass som nästan aldrig används inom amatörradiobanden.

Bandbredden hos AM-modulerad signal kan beräknas genom att man tar två gånger högsta modulationsfrekvensen. Detta ger t.ex. vid en modulationsfrekvens som går från 300-3000 Hz en bandbredd som varierar med talet från upp till 6 kHz.

$$B = 2f_m$$

Där  $f_m$  är högsta modulationsfrekvensen.

### 3.3.4 SSB/ESB – Enkelt sidband, en AM-variant

Enkelt sidband används av radioamatörer för att minska på bandbredden samt lägga radioenergin där den behövs mest. Eftersom båda sidbanden innehåller samma information kan man filtrera bort dessa samt bärvågen innan man matar sändarens förstärkarsteg med resultatet. I mottagaren behöver man dock återskapa en referenssignal, en så kallad beat-oscillator gör detta. När man ställer in frekvensen så försöker man därmed matcha den ursprungliga frekvensen. Ligger man för långt från låter det kalle anka, kommer man för nära sidbandet låter det dovt och basigt.

Enkelt sidband förkortas ESB eller SSB (single side-band) och man kan välja vilket sidband man vill använda sig av. På amatörradiofrekvenser under 10 MHz använder man LSB (lägre/lower sidbandet) och på frekvenser över 10 MHz används USB/ÖSB (upper/övra sidbandet).

Detta är mycket av tradition. Använder man fel sorts sidband hörs det inget vettigt när man försöker lyssna. Språkrytmerna gör dock att vi uppfattar det som att mänskligt tal förekommer. I dag händer det att amatörer bryter mot regeln och sänder med "fel" sidband på fel frekvens.

Bandbredden hos SSB är halva den för normal AM egentligen. Den kan därmed beräknas som för AM och halveras.

$$B = f_m$$

Där  $f_m$  är högsta modulationsfrekvensen.

### 3.3.5 Frekvensmodulering, FM

Frekvensmodulering består av att man tar en bärvåg och modulerar den med talet genom att skifta dess frekvens. Om skiftet i frekvens är mycket litet kallas moduleringen för fasmodulation. FM-modulering indelas i lite olika klasser beroende på hur stor deviation som används. På amatörradios VHF- och UHF-band talar vi om FM och NFM (Narrow FM, andra namn förekommer också). Ibland talar man om bred FM, normal FM och smal FM på svenska.

Normal FM innebär att deviationen (hur mycket signalen avviker från grundfrekvensen) är lika stor som den högsta modulationsfrekvensen. Det är vanligt att kommunikationsradio använder sig av 3 kHz som högsta modulationsfrekvens och 5 kHz deviation. Deviationen är då något bredare och ger upphov till en viss modulationsvinst. När man talar om FM-radio på UKV-bandet för rundradio så är deviationen ca 75 kHz och högsta modulationsfrekvens ca 16 kHz. Där är alltså svinget betydligt bredare än modulationen och detta är bred FM.

Nu för tiden förordas en minskning av bandbredden för FM-sändningar på amatörbanden, främst är det väl VHF och UHF där FM-sändning är vanligast förekommande och där vill man ha en kanalindelning om 12,5 kHz i stället för som tidigare 25 kHz. Om man studerar bandbredden hos olika FM-signaler kan man använda sig av Carsons bandbreddsbegrepp:

$$B = 2(f_M + f_D)$$

Där  $B$  är bandbredden  $f_M$  högsta modulationsfrekvensen och  $f_d$  är FM-signalens maximala deviation (även kallat sving). Carsons bandbreddsbegrepp säger att 98% av energin förekommer inom den stipulerade bandbredden. Det betyder att att grannkanalen kan få ungefär 17 dB lägre signal under sändning vilket fortfarande inte är enormt bra. Carson var för övrigt den som faktiskt uppfann SSB-modulationen.

Deviation	Modulation	Bandbredd	Kanalindelning
5 kHz	3 kHz	16 kHz	25 kHz
2.5 kHz	3 kHz	11 kHz	12.5 kHz

## 3.4 Termiska brusgolvet

När man lyssnar i radion på en frekvens där ingen nyttsignal finns hörs ett brus. Detta brus består av olika komponenter men en av de viktigaste är det termiska brusgolvet. Detta sätter en nedre gräns för hur svaga signaler en mottagare kan uppfatta.

Mottagaren har i sig också ett termiskt brus, detta beskrivs vanligen med något som kallas *brusfaktor* och säger hur mycket över det termiska brusgolvet mottagaren bidrar med eget brus.

Bruset är avhängigt temperaturen som mottagarantennen "ser" och vanligtvis inomhus använder man närmevärdet 300 K när man räknar på detta vilket motsvarar 27 °C. När man riktar antennerna mot rymden eller på vintern kan man räkna med en lägre brusfaktor pga den lägre antenntemperaturen.

Brusgolvet kan beräknas med hjälp av Boltzmanns konstant och temperaturen i Kelvin. Detta ger oss formeln:

$$P = k_B T \Delta f$$

Där:

$k_B$	Boltzmanns konstant, $1,38065 \cdot 10^{-23}$	[J/K]
$T$	Temperaturen	[K]
$\Delta f$	Bandbredden i mottagaren	[Hz]

Om vi vet detta kan vi beräkna det termiska brusgolvet:

$$P = 1,38065 \cdot 10^{-23} \cdot 300 \cdot 1 = 4,1495 \cdot 10^{-21}$$

Om vi räknar om detta i dBm får vi i stället -173,8 dBm. Detta avrundas normalt till -174 dBm och är brusgolvet för 1 Hz. En mottagare som har en mottagarbandbredd på 25 kHz kommer därmed att se ett brus som är 20 000 ggr större. I decibel får vi då  $-174 + 44\text{dB} = -130\text{ dBm}$ .

För att en signal skall kunna detekteras får vi lägga på mottagarens brusgolv, kanske 3 dB samt hur mycket signal till brus i förhållande vi behöver, för FM ca 12 dB. När vi gjort detta får vi mottagarens känslighet när den är helt ostörd som bör ligga runt  $-130 + 3 + 12 = -115\text{ dBm}$ .

RBW	$N_0$	RBW	$N_0$	RBW	$N_0$
0.5	-141	6.25	-136	100	-124
1.0	-144	12.50	-133	200	-121
3.0	-139	25.00	-130	5000	-107
5.0	-137	50.00	-127	10 000	-104

Tabell 10: Termiska brusgolvet vid några vanliga bandbredder

Tabellen ovan visar hur brusgolvet ser ut för olika mottagarbandbredder. RBW är Receive Band Width i kHz.  $N_0$  är beteckningen för det termiska brusgolvet. Som ni ser dubblas bruseffekten om man dubblar bandbredden vilket kanske inte är så märkligt. Det gör att smalbandig kommunikation har ett bättre läge pga lägre bruseffekt i mottagaren.

### 3.5 Return loss och VSWR

Return loss och VSWR anger samma sak. VSWR är vanligare inom amatörradio medan man i professionella sammanhang föredrar att prata om return loss. RL är storleken på den reflekterade signalen i förhållande till den framtågande signalen. Return loss mäts alltså i dB enligt formeln  $10 \log(P_F/P_R)$  där  $P_F$  är den framtågande effekten (forward) och  $P_R$  är den reflekterade signalen i retur.

Tabell 11: VSWR och return loss

RL	VSWR	%	RL	VSWR	%	RL	VSWR	%
1	17,39	79,43	8	2,32	15,85	20	1,22	1,00
2	8,72	63,10	10	1,92	10,00	22	1,17	0,63
3	5,85	50,12	12	1,67	6,31	24	1,13	0,40
4	4,42	39,81	14	1,50	3,98	25	1,12	0,32
5	3,57	31,62	15	1,43	3,16	26	1,11	0,25
6	3,01	25,12	16	1,38	2,51	28	1,08	0,16
7	2,61	19,95	18	1,29	1,58	30	1,07	0,10

Acceptabelt RL är ungefär från 12 dB, riktigt bra från 20 dB och de bästa komponenterna ligger runt 30 dB. Många antenntuners som går med automatik startar avstämningen först när VSWR är 1:2 eller sämre som motsvarar ca 10 dB RL.



### 3.6 CTCSS subtoner

Inom amatörradio används ofta pilottoner (subtoner) som CTCSS<sup>1</sup> för repeatrar och liknande. På PMR446 används subtoner för att skapa virtuella grupper och sub-kanaler. De som används är följande toner och frekvenser:

1	67,0	2	69,3	3	74,4	4	77,0	5	79,7
6	82,5	7	85,4	8	88,5	9	91,5	10	94,8
11	97,4	12	100,0	13	103,5	14	107,2	15	110,9
16	114,8	17	118,8	18	123,0	19	127,3	20	131,8
21	136,5	22	141,3	23	146,2	24	151,4	25	156,7
26	162,2	27	167,9	28	173,8	29	179,9	30	186,2
31	192,8	32	203,5	33	210,7	34	218,1	35	225,7
36	233,6	37	241,8	38	250,3				

Tabell 12: CTCSS-toner, nummer och frekvens

### 3.7 CTCSS-zoner i Sverige

Rekommendationer för repeatrar i olika distrikt och län att använda CTCSS för att hindra att störningar uppkommer vid conds mm. Det ger också möjligheten för sändaramatörer att öppna just den repeater man önskar om man har flera på samma frekvens omkring sig.

Område	Primär	Sek. 1	Sek. 2	Sek. 3
Distrikt 0	77,0	123,0	67,0	100,0
Distrikt 1	218,1	233,6		
Distrikt 2	107,2	146,2	162,2	186,2
Distrikt 3	127,3	141,3	250,3	
D4 Värml. / Örebro	74,4	151,4		
D4 Dalarna	85,4	151,4		
Distrikt 5	82,5	91,5	103,5	203,5
Distrikt 6	114,8	118,8	94,8	131,8
Distrikt 7	79,7	156,7	210,7	

Tabell 13: Distrikt och CTCSS-toner

Lägg märke till att decimalsiffran är i de flesta fall samma som distriktssiffran.

## 4 Bandbredd olika modulationer

Olika modulationer upptar olika bandbredd. Detta är mycket viktigt att förstå när man ställer in sin radiostation. Detta gäller särskilt att beakta i närheten av nödfrekvenser eller bandkanten. När vi talar om bandbredder här förstås den bandbredd vari minst 98 % av signalens effekt befinner sig.

<sup>1</sup>Continuous Tone-Coded Squelch System

Modulation	Bandbredd	Kommentarer
CW	<500 Hz	Smalbandigt
AM	6 kHz	Amplitudmodulering med fullt sidband
SSB <sup>1</sup>	3 kHz	Amplitudmodulering med enkelt sidband
NFM <sup>2</sup>	7-12 kHz	Smalbandig FM
FM	16 kHz	Normal FM
WFM	16-75 kHz	Bredbandig FM (t.ex. rundradio)

Tabell 14: Bandbredd vid olika modulationstyper

<sup>1</sup> För SSB gäller att USB och LSB fungerar lite olika. När man beräknar den högsta eller lägsta frekvensen utgår man från den inställda frekvensen  $f$ . För USB gäller då att högsta frekvensen är  $f + 3$  kHz. För LSB blir det  $f - 3$  kHz. Detta innebär att om du sänder på 80m bandet och du får sända telefoni från 3600–3800 kHz och vill lägga dig i under bandkanten och köra LSB skall du ställa in din radio på 3603 kHz som lägsta frekvens. Använd gärna lite marginal och kör exempelvis 3605 kHz i stället.

<sup>2</sup> På kortvågen används smalbandig FM med max 10 kHz modulationsbandbredd. På VHF/UHF är smalbandig FM ca 11 kHz bred med Carssons bandbreddsbegrepp.

Det är vanligt att t.ex. utländska stationer kör överdriven bandbredd. Antingen som en följd av att man vill öka sin modulationsvinst, okunskap eller man har skruvat i sin radio.

## 5 Övergripande frekvensplan

### 5.1 Indelning efter frekvens och våglängd

Förk.	Benämning	Frekvens	Våglängd
ELF	Extremt låg frekvens	3–30 Hz	10–100 Mm
SLF	Superlåg frekvens	30–300 Hz	1–10 Mm
ULF	Ultralåg frekvens	300–3000 Hz	100–1000 km
VLF	Väldigt låg frekvens	3–30 kHz	10–100 km
LF (LV)	Låg frekvens	30–300 kHz	1–10 km
MF (MV)	Mellanfrekvens	300–3000 kHz	100–1000 m
HF (KV)	Högfrekvens	3–30 MHz	1–10 m
VHF (UKV)	Väldigt hög frekvens	30–300 MHz	1–10 m
UHF	Ultrahög frekvens	300–3000 MHz	100–1000 mm
SHF	Superhög frekvens	3–30 GHz	10–100 mm
EHF	Extremt hög frekvens	30–300 GHz	1–10 mm
THF	Terahertsfrekvens	300–3000 GHz	100–1000 µm

Tabell 15: Frekvens och våglängd övergripande

Benämningarna HF, MF och LF har också andra betydelser. Exempelvis används HF som beteckning av den signal en antenn tar mot eller sänder oavsett frekvensband, MF kan vara mellansignalen oavsett frekvens efter omvandling i en superheterodynmottagare och LF, ibland benämnt AF (audiofrekvens) är det hörbara ljudet, dvs den modulation som används på signalen.

På engelska används i stället benämningarna RF för radio frequency, IF för intermediate frequency and AF för audio frequency vilket rekommenderas då sammanblandningsrisk med ITU-benämningarna på spektrum inte föreligger.

Amatörradioband finns inom de flesta av dessa frekvensband utom de högsta och lägsta frekvenserna.

## 5.2 Rundradiobenämningar och frekvensband

Förk.	Namn	Frekvens	Rundradio
LW/LV	Långvåg	148,5–285	kHz
MW/MV	Mellanvåg	526,5–1606,5	kHz
SW/KV	Kortvåg	4,3–30	MHz
UKV	Ultrakortvåg	88–108	MHz

Tabell 16: Rundradiobanden

## 5.3 Radarband och benämningar enligt ITU

Band	Frekvens	Benämning
HF	0.003–0.03 GHz	High frequency
VHF	0.03–0.3 GHz	Very high frequency
UHF	0.3–1 GHz	Ultra high frequency
L	1–2 GHz	Long wave
S	2–4 GHz	Short wave
C	4–8 GHz	
X	8–12 GHz	Anv. under 2:a världskriget
Ku	12–18 GHz	”Kurz under”
K	18–27 GHz	Tyska ”Kurz” (kortvåg)
Ka	27–40 GHz	Kurz-above (över)
V	40–75 GHz	
W	75–110 GHz	
mm	110–300 GHz	Millimeter vågor

Tabell 17: ITU-benämningar på radarband mm

## 5.4 Egenskaper olika frekvensband

För radioamatörer delar man in frekvensbanden i långvåg, mellanvåg, kortvåg, VHF, UHF och SHF beroende på frekvens, se tabellen under avsnitt 5.1. Dessa har lite olika utbredningsegenskaper.

### 5.4.1 Långvåg

Markvågutbredning, relativt höga sändareffekter, tillförlitliga förbindelser men i övre delen av frekvensbandet kortare förbindelser dagtid. På de lägsta frekvenserna erhålls med hög sändareffekt goda förbindelser på stora avstånd globalt och används även för t.ex. malmprospektering, kommunikation med ubåtar i undervattensläge.

### 5.4.2 Kortvåg

God rymdvågsutbredning med mycket lång räckvidd redan med låg effekt men samtidigt starkt avhängigt radiokonditionerna. Med ökande frekvens blir jonosfärreflektionen allt flackare vilket resulterar i en alltmer uttalad död zon (skip). Särskilt utmärkande för kortvågen är att den redan med låg effekt ger under gynnsamma konditioner extremt lång räckvidd via rymdvåg, ibland globalt.

### 5.4.3 Mellanvåg

Kombinerar egenskaperna hos angränsande delar av lång- och kortvåg, kan ge kraftig interferens mellan rymd- och markvåg som ofta upplevs som kraftig fädning. Särskilt utmärkande för mellanvågen är den i det närmaste avsaknanden av skipzon eftersom mark- och rymdvåg kompletterar varandra, jonosfärens D-skikt är heller inte särskilt uttalat i frekvensområdet dvs förbindelser via rymdvåg på korta avstånd mellan 100–300 km är möjliga även dagtid under perioder med kraftig solaktivitet.

### 5.4.4 Ultrakortvåg, väldigt hög frekvens (VHF)

Förbindeleser med låg effekt och små antenner, oberoende av jonosfären men då endast i form av frirumsutbredning, dvs fram till horisonten och under påverkan av terränghinder mm. Särskilt utmärkande för UKV är att rymdvåg saknar, markvågsdämpningen till lands är total och kommunikation på högre frekvenser i princip därför bara sker vid fri sikt mellan sändare och mottagare.

Eftersom signalerna kan passera jonosfären fungerar det att kommunicera med satelliter och rymdstationer på frekvenserna över ca 100 MHz. Amatörradiobandet på 144–146 MHz (2-metersbandet) har en avdelning frekvenser vikta för rymdkommunikation.

### 5.4.5 Ultrahög frekvens (UHF)

Bandet är ett av de mest populära för landmobil radio. I dag rymms i detta band mellan 300–3000 MHz nästan all landmobil professionell kommunikation då mycket har lämnat VHF-bandet till förmån för 400 MHz-bandet. I skrivande stund rymms även alla mobiltelefoniband inom UHF, det gäller 700, 800, 900, 1800, 2100 och 2600. I framtiden kan det komma frekvensband som ligger högre, exempelvis 3,5 GHz eller 5 GHz.

Bandet är utmärkt för kommunikation mellan fordon, särskilt i urban miljö fungerar den kortare våglängden bra. Den reflekteras också bättre mellan husen och frekvenser på främst 400 MHz har en fantastisk förmåga att leta sig in fast man befinner sig i radioskugga. Tillsammans med 6-meter, 4-meter och 2-meter i glesbygden fyller 70 cm-bandet en nisch för landmobil kommunikation som få andra frekvenser fungerar.

Radioamatörer har också ett av sina större tilldelningar i detta band, mellan 432–438 MHz. Här finns också en LPD<sup>2</sup>-del som vi får samsas med. Främst kör man FM på bandet men det förekommer SSB och kanske ibland också CW. Det finns ett stort repeaterband med 2 MHz shift mellan mottagare och sändare och det är ett praktiskt band för man kan enkelt bygga antenner med ganska rejält med förstärkning.

Det är också ett populärt band för satellitkommunikation.

---

<sup>2</sup>Low Power Devices, små radiostyrningsutrustningar, t.ex. väderstationer, garageportsöppnare med mera.

## 6 Trafik- och tumregler HF

### 6.1 Kort sammanfattning av reglemente

OBS! Detta är inte fullständigt radioreglemente naturligtvis utan endast sammanfattning av några viktiga punkter.

#### 6.1.1 Begrepp i bandplanerna

- QRP: Aktivitetscentrum för låg effekt ( $<5W$ ), svaga signaler förekommer, visa hänsyn.
- QRS: Aktivitetscenter för långsam CW.
- QRSS: Extremt långsam CW med dator.
- DV: Digital Voice.
- Image: Bildmoder exempelvis SSTV och Fax som ryms inom den specificerade maximala bandbredden.

#### 6.1.2 Trafikregler och tumregler

- Vid SSB-telefoni används LSB på frekvenser under 10 MHz och USB på frekvenser över 10 MHz.
- Lägsta acceptabla inställda frekvens för LSB är 3 kHz över under bandkant!
- Högsta acceptabla inställda frekvens för USB är 3 kHz under övre bandkant!
- IBP är International Beacon Project. Fyrarna sänder med 3 min intervaller och används för att studera utbredningen av radiosignaler globalt. Fyrarna sänder anrop och fyra 1 s toner. Anropet och första tonen sänds med 100W, därefter sänds tonerna med 10W, 1W samt 100mW.
- Vid AM (A3J) skall hänsyn tas så att störningar på annan trafik ej förekommer med de sidband som då uppstår, det gäller då både övre och undre sidbandet.
- Ingen som helst sändning är tillåtet inom fyrsegmenten. Detta skall respekteras. Lyssna gärna på nödfrekvenserna men används dem icke, om det inte är du som svarar på ett nödsamtal! Undvik QSO allt för nära dessa också.
- Var särskilt uppmärksam på satelliters nerlänksfrekvenser på 10 m-bandet. I detta segment skall endast lyssning ske. Ingen sändning är tillåten här eller i skyddssegmentet strax ovanför satellitsegmentet. Tänk på att satelliters frekvens kan dopplerskiftas uppåt en hel del när de rör sig mot mottagaren.

## 7 Frekvenser HF

### 7.1 PR-bandet 27 MHz

Detta är det enda bandet som allmänheten kan använda på HF-bandet. Det delar många egenskaper med 31 MHz jaktradiobandet men är ett band som är äldre och mer etablerat.

Maximal uteffekt på bandet är 4W RMS ERP dvs antennvinst överstigande en 1/2-vågs dipol (0 dBd, 2.12 dBi) måste inräknas i effekten efter avdrag för matningsförlust. Modulationslag AM, FM och SSB (primärt används USB) är tillåtet på alla kanaler i dag. Traditionellt används kanal 24 för USB men i dag får vilken kanal som helst användas.

Kanalerna med A efter är upplåtna för radiostyrning och inte för telefoni. Undvik därför att använda dessa om du har en sändare som kan använda dessa frekvenser. De är med i tabellen för den skall vara komplett.

Frekvens	Kanalnr	Övrigt	Frekvens	Kanalnr	Övrigt
26,965	1		27,215	21	
26,975	2		27,225	22	
26,985	3		27,255	23	
26,995	3A	Radiostyrning	27,235	24	SSB
27,005	4		27,245	25	
27,015	5		27,265	26	
27,025	6		27,275	27	
27,035	7		27,285	28	
27,045	7A	Radiostyrning	27,295	29	
27,055	8		27,305	30	
27,065	9		27,315	31	
27,075	10		27,325	32	
27,085	11		27,335	33	
27,095	11A	Tid. nödfrekv.	27,345	34	
27,105	12		27,355	35	
27,115	13		27,365	36	
27,125	14		27,375	37	
27,135	15		27,385	38	
27,155	16		27,395	39	
27,165	17		27,405	40	
27,175	18				
27,185	19				
27,195	19A	Radiostyrning			
27,205	20				

Många apparater är endast FM i dag men det finns de som också har SSB. Äldre apparater hade oftast AM och FM och ibland även SSB. Telegrafi körs i princip inte på PR-bandet, troligen för att det aldrig varit några krav på det och de som kör heller inte haft möjlighet förr i tiden att DX-a på bandet.

Innan Televerket släppte upp bestämmelserna var det väldigt hårda bestämmelser på bandet, i princip var det bara kommunikation inom familjen som tilläts. I dag kan bandet användas som man vill och det är på sina håll god aktivitet.

Kom ihåg att inte överskrida effektbegränsningarna bara.

## 7.2 JOTA—Jamboree on the air, scoutfrekvenser

Scouterna har frekvenser på HF likväl som VHF/UHF som de aktiverar vid särskilda tillfällen ofta i tillsammans med en lokal amatörradioklubb eller vanliga amatörradioeldsjälar som inte sällan också är scouter. Här kommer en lista på frekvenser som är vanligt förekommande i scoutsammanhang.

Band	Frekvens	Trafik	Not
80	3 570	CW	Ej region 2
	3 940	SSB	
	3 690	SSB	
40	7 030	CW	
	7 190	SSB	
	7 090	SSB	
20	14 060	CW	
	14 290	SSB	
17	18 080	CW	
	18 140	SSB	
15	21 140	CW	
	21 360	SSB	
12	24 910	CW	
	24 960	SSB	
10	28 180	CW	
	28 390	SSB	
6	10 160	CW	
	50 160	SSB	

Tabell 19: Scouters JOTA-frekvenser på HF

Normalt aktiveras dessa frekvenser tredje veckoslutet i oktober varje år, fredag till söndag. Då kan det vara många klubbar som finns på frekvenserna och det är också vanligt att man hör dem på helt andra frekvenser. De frekvenser som listas här är inte på något vis de endra frekvenser som scouter använder.

### 7.3 Marina MF/HF-frekvenser

De marina HF-banden är uppdelade på ett antal band. Det finns en generell kanalindelning med 3 kHz per kanal och SSB som modulationssätt på respektive band. Marina HF-kanaler finns på banden 4, 6, 8, 12, 16, 18, 22 och 25 MHz.

MF även benämnd gränsvåg i marina sammanhang är inte lika ofta används som den var en gång i tiden. Nedan listas de frekvenser som används i Sverige.

#### 7.3.1 Svenska MF-kanaler

Kanal	Placering	Skepp	Kust
MF1	Gotland	2 099	1 6874
MF2	—	—	—
MF3	Gislövshammar	2 060	1 797
MF4	Härnösand	2 216	2 733
MF5	Bjuröklubb	2 123	1 779
MF6	Grimeton	2 135	1 710

#### 7.3.2 Nödfrekvenser

Band	Frekvens	DSC Frekvens
MF	2 182	2 187.5
HF4	4 125	4 207.5
HF6	6 215	6 312.0
HF8	8 291	8 414.5
HF12	12 290	12 577.0
HF16	16 429	16 804.5

### 7.3.3 Primära HF skepp-till-skepp

Kanal	HF4	HF6	HF8	HF12	HF16	HF18	HF22	HF25
A	4 146	6 224	8 294	12 353	16 528	18 825	22 159	25 100
B	4 149	6 227	8 297	12 356	16 531	18 828	22 162	25 103
C		6 230		12 359	16 534	18 831	22 165	25 106
D				12 362	16 537	18 834	22 168	25 109
E				12 365	16 540	18 837	22 171	25 112
F					16 543	18 840	22 174	25 115
G					16 546	18 843	22 177	25 118



## 7.4 Fyrar

### 7.4.1 IBP – International Beacon Project

Det finns flera olika typer av fyrar men för HF är IBP (International Beacon Project) intressant eftersom det ger operatören möjlighet att utröna hur utbredningen ser ut för stunden genom att lyssna efter fyrar. Fyrarna har gemensam hårdvara och synkroniseras mot tidsreferens. Fyrar kan vara offline av olika skäl, kontrollera mot IBP:s hemsida om du inte hör en fyr du brukar höra.

Tabellen nedan visar anropssignaler och första sändningsslotten som fyren sänder, dvs SCHED för olika fyrar och frekvenser.

### 7.4.2 Lista över IBP-fyrar

Signal	QTH	14 100	18 110	21 150	24 930	28 200
4U1UN	United Nations	00:00	00:10	00:20	00:30	00:40
VE8AT	Canada	00:10	00:20	00:30	00:40	00:50
W6WX	United States	00:20	00:30	00:40	00:50	01:00
KH6RS	Hawaii	00:30	00:40	00:50	01:00	01:10
ZL6B	New Zealand	00:40	00:50	01:00	01:10	01:20
VK6RBP	Australia	00:50	01:00	01:10	01:20	01:30
JA2IGY	Japan	01:00	01:10	01:20	01:30	01:40
RR9O	Russia	01:10	01:20	01:30	01:40	01:50
VR2B	Hong Kong	01:20	01:30	01:40	01:50	02:00
4S7B	Sri Lanka	01:30	01:40	01:50	02:00	02:10
ZS6DN	South Africa	01:40	01:50	02:00	02:10	02:20
5Z4B	Kenya	01:50	02:00	02:10	02:20	02:30
4X6TU	Israel	02:00	02:10	02:20	02:30	02:40
OH2B	Finland	02:10	02:20	02:30	02:40	02:50
CS3B	Madeira	02:20	02:30	02:40	02:50	00:00
LU4AA	Argentina	02:30	02:40	02:50	00:00	00:10
OA4B	Peru	02:40	02:50	00:00	00:10	00:20
YV5B	Venezuela	02:50	00:00	00:10	00:20	00:30

Tabell 23: IBP-fyrar

## 8 Frekvenser Amatörradio LF/MF/HF

### 8.1 Bandplaner LF/MF/HF

Alla frekvenser i kHz, bandbredder i Hz.

#### 8.1.1 Bandplan 2.2 km, 135,7–137,8 kHz

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
135,7 135,8	200	CQ, QRSS, Digi	OBS! Högsta effekt 1W ERP.

#### 8.1.2 Bandplan 600 m, 472–479 kHz

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
472 479	200	CW, QRSS, Digi	OBS! Högsta utstrålad effekt 1W EIRP

#### 8.1.3 Bandplan 160 m, 1810–2000 kHz

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
1810 1838	200	CW	Exklusivt för CW. Interkontinental trafik har prio.
1838 1840	500	Smalband	Ej packet på 160m, PSK 1838,150
1840 1850	2700	Alla moder	Även digimode. SSB QRP 1843 kHz
1850 1900	2700	Alla moder	OBS! Max 10 W till ant.
1900 1950	2700	Alla moder	OBS! Max 100 W till ant.
1950 2000	2700	Alla moder	OBS! Max 10 W till ant.

#### 8.1.4 Bandplan 80 m, 3500–3800 kHz

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
3500 3510	200	CW	Exklusivt CW Interkontinental DX-trafik har prio
3510 3580	200	CW	Exklusivt CW contest 3510–560 CW QRS 3 555 kHz, CW QRP 3 560
3580 3600	500	Smalband, Digi	PSK 3580,150 Automatiska Digimoder 3590–600
3600 3620	2700	Alla moder	Digimoder Automatiska Digimoder
3600 3650	2700	Alla moder	SSB contest 3600–650 DV 3630
3650 3700	2700	Alla moder	SSB QRP 3690
3700 3800	2700	Alla moder	Contest 3700–800 Image 3775 Region 1 nödfrekvens 3760
3775 3800	2700	Alla moder	Interkontinental DX-trafik prioritet

**8.1.5 Bandplan 40 m, 7000–7200 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
7000 7040	200	CW	Exklusivt CW. QRP aktivitetscentrum 7030 kHz
7040 7050	500	Smalband	Digimoder Automatiska inom 7047–050 kHz
7050 7060	2700	Alla moder	Digimoder Automatiska inom 7050–053 kHz
7060 7100	2700	Alla moder	SSB contest i segmentet DV 7 070 kHz, SSB QRP 7090 kHz
7100 7130	2700	Alla moder	Region 1 nödfrekvens 7110 kHz
7130 7200	2700	Alla moder	SSB contest i segmentet Image 7165 kHz
7175 7200	2700	Alla moder	Interkontinental DX-trafik prio

**8.1.6 Bandplan 30 m, 10 100–10 150 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
10 100 10 140	200	CW	CW exkl. Max 150 Watt på 30 m CW QRP 10 116 kHz
10 140 10 150	500	Smalband	Digimoder PSK 10142,150 kHz. Ej Packet

**8.1.7 Bandplan 20 m, 14 000–14 350 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
14 000 14 070	200	CW	Exklusivt CW Conctest 14 000–060 CW QRS 14 055, CW QRP 14 060
14 070 14 099	500	Smalband	PSK 14 070,150 Auto Digimoder 14 089–099
14 099 14 101	200	Fyrar	Exklusivt IBP, endast fyrar
14 101 14 12	2700	Alla moder	Digitala moder och oövakade Digimoder
14 112 14 350	2700	Alla moder	SSB Contest 14 125–300 DV 14 130, DXpedition prio 14 195±5
14 300 14 350	2700	Alla moder	Image 14 230, SSB QRP 14 285 Global nödfrekvens 14 300

**8.1.8 Bandplan 17 m, 18 068–18 168 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
18 068 18 095	200	CW	CW exklusivt. QRP 18 086
18 095 18 109	500	Smalband	Digimoder PSK 18 100,150 Automatiska Digimoder 18 105–109
18 109 18 111	200	Fyrar	Exklusivt fyrar, IBP fyrrät
18 111 18 168	2700	Alla moder	Digi 18 111–120 SSB QRP 18 130, DV 18 150 Global nödfrekv. 18 160

**8.1.9 Bandplan 15 m, 21 000–21 450 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
21 000 21 070	200	CW	Exklusivt CW, QRS 21 055, CW QRP 21 060
21 070 21 110	500	Smalband	PSK 21 080.150, Automatiska Digimoder 21 090—110
21 110 21 120	2700	Alla moder	Alla moder utom SSB! Digimoder, och Automatiska Digimoder
21 120 21 149	500	Smalband	
21 149 21 151	200	Fyrar	Exklusivt fyrar. IBP fyrrät
21 151 21 450	2700	Alla moder	DV 21 180, SSB QRP 21 285, Image 21 340 Global nödfrekv. 21 360

**8.1.10 Bandplan 12 m, 24 890–24 990 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
24 890 24 915	200	CW	Exklusivt CW, QRP 24 906
24 915 24 929	500	Smalband	PSK 24 920,150, Automatiska Digimoder 24 925—929
24 929 24 931	200	Fyrar	Fyrar, IBP fyrrät
24 931 24 990	2700	Alla moder	Auto Digimoder 24 931—940 SSB QRP 24 950, DV 24,960

**8.1.11 Bandplan 10 m, 28 000–29 700 kHz**

Frekvens	BW	Trafik	Noteringar
28 000 28 070	200	CW	Exklusivt CW, QRS 28 055, CW QRP 28 060
28 070 28 190	500	Smalband	PSK 28 120,150, Auto Digimoder inom 28 120–150
28 190 28 199	200	Fyrar IBP	Regionala fyrar med tidsdelning
28 199 28 201	200	Fyrar IBP	IBP fyrrät
28 201 28 225	200	Fyrar IBP	kontinuerligt sändande fyrar
28 225 28 300	2700	Alla moder	Övriga fyrar
28 300 28 320	2700	Alla moder	Digimoder och Automatiska Digimoder
28 320 29 100	2700	Alla moder	DV 28 330 kHz, SSB QRP 28 360 kHz Image 28 680 kHz
29 100 29 200	6000	Alla moder	FM simplex, 10 kHz kanaler Maximalt ±2,5 kHz dev., max 2,5 kHz mod.frek.
29 200 29 300	6000	Alla moder	Digimoder och Automatiska Digimoder
29 300 29 510	6000	Satellit	Nerlänk fr. satellit. EJ SÄNDNING I SEGMENTET
29 510 29 520	6000	Skydd	Skyddsfrekvens för satelliter. EJ SÄNDNING I SEGMENTET
29 520 29 590	6000	Alla moder	FM Repeater in RH1–8, 100 kHz duplex, 2.5 kHz NBFM
29 600 29 620	6000	Alla moder	FM simplex, anrop 29 600 FM simplex repeater 29 610
29 620 29 700	6000	Alla moder	FM Repeater ut RH1–8, 100 kHz duplex