

FÖRSVARSMARKETTEN



**Handbok
Samband grunder**

2016

Handbok Samband grunder

H Sb G 2016

HANDBOK

© Försvarsmakten

Bilder på omslaget:	Carin Brosten LedSS
Grafisk bearbetning:	FSV GP
Produktionsid:	-
Produktionsformat:	Word
Publikationsområde:	LEDUND
Tryck:	Print on demand

HANDBOK

VIDAR-handling: **FM2016-5019:3**

Beslut om fastställande av Handbok Samband grunder.

Handbok samband grunder (H Sb G 2016) fastställs att gälla från och med 2016-07-01.

Följande upphävs 2016-07-01:

M7746-700121 Sambandsreglemente för Försvarsmakten Grunder 1986, gällande från 1986-09-09.

Publikationen tillgängliggörs genom publicering på intranätet emilia.

Slutlig beredning har skett vid LedSS.

Detta beslut är fattat av generallöjtnant Anders Silwer. I den slutliga handläggningen har som föredragande deltagit brigadgeneral Anna Eriksson.

Anders Silwer

Anna Eriksson

HANDBOK

REVIDERING - ÄNDRINGSLOGG

Nr	Sida	Omfattning	Datum Beslut av	VIDAR ärende nr
0		Ursprunglig fastställelse	2016-06-16 C PROD	FM-2016-5019

Ändringar i texten framgår av ändringsmarkör.

Kom ihåg!

Om du läser denna publikation i pappersform – kontrollera att du har den senaste utgåvan. Fastställd och gällande utgåva finns alltid publicerad på Försvarmaktens intranät.

Förslag på ändringar och kompletteringar av denna handbok sammanställs av förband enligt Handbok Försvarmaktens publikationer och skickas till ledr-ledss-tjgrensavgd@mil.se.

Förord

Handbok sambandserien består av ett antal delar som har syftet att ensa de gemensamma grunderna inom sambandstjänsten. Ett ytterligare syfte är att uppnå Försvarsmakts-gemensamma förutsättningar för utbildning och tillämpning av fastställda metoder.

Anvisningarna i denna handbok bör följas om inte särskilda skäl föreligger att genomföra verksamheten på ett annat sätt.

Handboken gäller, om inte annat anges, vid:

- fredstida utbildnings- och övningsverksamhet
- deltagande i avvisningar i samband med kränkning av svenskt territorium
- deltagande i försvar av riket mot angrepp
- internationell insats
- stöd till samhället i samband med katastrofer.

H Samband-serien planeras för närvarande att innehålla följande delar:

- *H Samband grunder*: Riktat sig till både personal i sambandsbefattningar och utövare av stabstjänst, lärare och instruktörer. Handboken kan med fördel läsas av nyanställd personal som behöver tillägna sig grundläggande sambandstjänst.
- *H Samband telefoning*: Riktat sig till all personal som utför telefoning i Försvarsmaktens ledningssystem. Omfattar en FM-gemensam metod för telefoning, vilken skall tillämpas mellan förband, staber eller organisationsenheter.
- *H Samband expeditionstjänst*: Riktat sig till all personal som utför grundläggande stabs- och sambandsexpeditionstjänst i militära förband.

Förutom H Samband-serien planeras följande närliggande publikationer att tas fram:

- *H Ledningsstödsystem*
- *H Informationssystem grunder*
- *H Ledningsplatsernas övriga tekniska system grunder*

Avgränsningar

H Samband grunder beskriver sambandstjänsten på en Försvarsmaktsgemensam grundläggande nivå. Skillnader mellan stridskrafterna beskrivs på ett övergripande sätt och hänvisningar till andra försvarsmaktspublikationer sker då skillnaderna är av mera omfattande natur.

Läsanvisningar

Handboken består av 3 kapitel:

- teknik
- metoder
- regler.

Kapitlen har därmed en koppling till definitionen på begreppet samband.

I slutet av handboken finns ett antal bilagor som innehåller exempel på symboler, skisser och översikter som med fördel kan användas inom sambandstjänsten.

Begreppet samband och spårbarhet till överordnade begrepp

Att utöva ledning är att inrikta och samordna tillgängliga resurser så att de åstadkommer de effekter som krävs för att lösa tilldelat uppdrag eller uppgift.

Chefen utövar ledning med hjälp av en stab och ett ledningssystem. Både chefen och staben är därvid en delmängd av ledningssystemet.

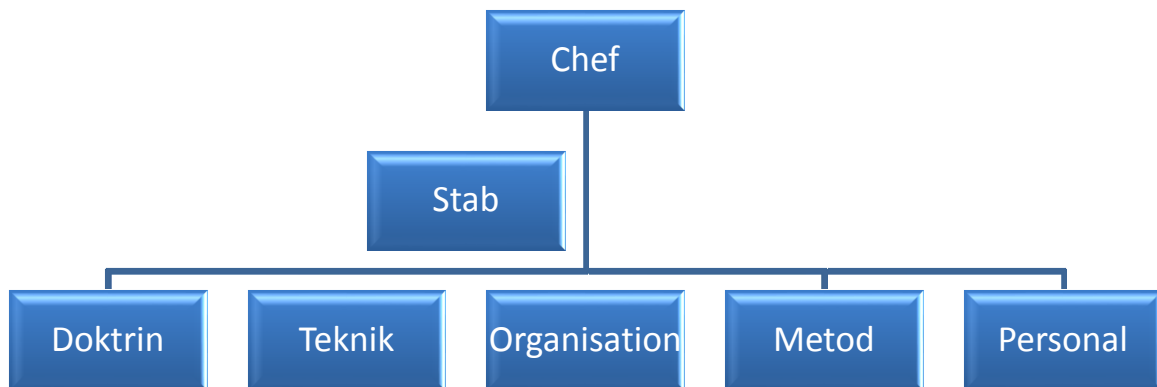


Bild 1 Ledningssystemet.

Ledning kräver ett ledningssystem, vilket omfattar doktrin, organisation, personal, teknik och metoder som sätts samman för att verkställa ledning av en viss verksamhet.

Ledningsstödsystem definieras som teknik i ledningssystemet, primärt avsett att stödja chef med stab vid utövande av ledning. Det omfattar:

- informationssystem
- sambandssystem
- ledningsplatsernas övriga tekniska system.

HANDBOK

Ett informationssystem definieras som en sammansättning (system) av teknik och metoder samt vid behov personal organiserade för att åstadkomma funktioner för informationsbearbetning (insamling, bearbetning, lagring, visualisering och distribution av information) i ledningssystemet.

Informationssystemet inkluderar hård- (exempelvis datorer spridningsutrustning) och mjukvara.

Ett sambandssystem definieras som en sammansättning (system) av teknik och metoder samt vid behov personal organiserade för att säkerställa informationsöverföring mellan geografiskt utspridda aktörer.

Ett sambandssystem inkluderar utrustningar som ändrustningar, telefoner och radioapparater och erbjuder olika typer av tjänster (till exempel telefoni och meddelandehantering).

Ledningsplatsernas övriga tekniska system definieras som en sammansättning (system) av teknik och metoder samt vid behov personal organiserade för att vidmakthålla den infrastruktur som syftar till att möjliggöra stabsarbete och utövande av ledning.

Ledningsplatsernas övriga tekniska system inkluderar bland annat stabsarbetsplatser, strömförsörjning, bevaknings- och maskeringssystem.

Ledningsplats är den plats varifrån ledning utövas.

För att utöva ledning, krävs ett välordnat samband. Samband kan beskrivas som förbindelse mellan olika enheter och definieras som sammanfattande begrepp för

- teknik
- regler
- metoder för informationsöverföring.

Sambandstjänst omfattar verksamhet för att överföra information. Den omfattar åtgärder för att anordna, upprätta, betjäna, bevaka och bryta eget samband.

Till sist bör något sägas om begreppet system. System definieras som ett antal samverkande element (som bildar en helhet) vilka tillhandahåller tjänster till ett eller flera verksamhetsområden för att uppnå ett eller flera uttalade syften.

HANDBOK



Bild 2 Solus Dux, Nullus Ductus – utan samband ingen ledning. Grupperade sambandsenheter(radiolänk).

Innehåll

Förord	5
Läsanvisningar	6
1. Teknik.....	12
1.1 Försvarsmaktens sambandsnät	12
1.1.1 Allmänt.....	12
1.1.2 Försvarsmaktens ledningssystem, tekniska system (FMLS TS).....	12
1.2.1 Det allmänna telenätet (ATN)	20
1.2.2 Trafikverket ICT	20
1.2.3 Rakel.....	21
1.2.4 Luftfartsverket (LFV) samt civila flygplatser	22
1.2.5 Mobiltelefonnät	22
1.2.6 Marknät för radio och television	24
1.3 FM sambandsnät via civila landsomfattande sambandsnät.....	25
1.4 Transmission	25
1.4.1 Transmissionsmedel	25
1.4.2 Frekvens/vågutbredning	30
1.4.3 Modulation	31
1.4.4 Antenner	31
1.5 Gränssnitt	33
1.5.1 Definition av gränssnitt	33
1.5.2 Kommunikation i informationssystem och sambandssystem	33
1.5.3 Nätverk	33
1.5.4 Signalens väg.....	33
1.6 Ordonnanstjänst.....	34
2. Metoder	35
2.1 Sambandsplanering	35
2.1.1 Högre chefs uppgift och ledningsbehov	35
2.1.2 Sambandsbehov och bedömande	35
2.1.3 Sambandsorder	36
2.2 Redogörelse för sambandsläge.....	36
2.2.1 Sambandsläget.....	37
2.2.2 Exempel på redogörelse för sambandsläget	37
2.3 Skisser och tablåer	38
2.3.1 Syfte	38
2.4 Anropssignaler.....	38
2.4.1 Grunder.....	38

HANDBOK

2.4.2	De olika anropssignalerna	39
2.4.3	Anropssignalernas användning	40
2.4.4	Militär och civil samverkan.....	41
2.5	Expeditionstjänst	42
2.5.1	Omfattning	42
2.6	Signalering	43
2.6.1	Tjänsteanmärkning	43
2.6.2	Passningsalternativ	44
3.	Regler	45
3.1	Ansvar för samband (högre chef – lägre chef)	45
3.2	Nationell och internationell sambandstjänst.....	45
3.2.1	Språk och metoder.....	45
3.3	Stående order	45
3.3.1	Användningsområde.....	45
3.4	Signaldisciplin	46
3.4.1	Innebörd	46
3.4.2	Förutsättningar	46
3.4.3	Ansvar	46
3.5	Telehotet mot samband	46
3.5.1	Grunder.....	46
3.5.2	Skydd mot signalspaning	47
3.5.3	Skydd mot störsändning	47
3.5.4	Skydd mot falsk signalering.....	48
3.5.5	Rapportering vid störsändning och falsk signalering.....	49
3.6	Signalskyddstjänst.....	50
3.6.1	Omfattning	50
3.6.2	Fastställda signalskyddssystem	50
3.6.3	Signalskyddsgrader	50
	Bilaga 1 – Frekvensområden, deras karaktäristik och användningsområden.	51
	Bilaga 2 – Det elektromagnetiska spektrumet.....	53
	Bilaga 3:1 – Symboler allmänt.....	54
	Bilaga 3:2 – Symboler sambandsnät	55
	Bilaga 3:3 – Signalskisser och litterering	56
	Bilaga 3:4 – Signalskisser	57
	Bilaga 3:5 – Signalskisser	58
	Bilaga 4 – Signalskyddsgrader	59
	Bilaga 5 – Handskrift av stora bokstäver och siffror.....	61

HANDBOK

Bilaga 6 – Exempel på meddelandeblankett	62
Bilaga 7:1 – Exempel på sambandsöversikt (Telefoni)	63
Bilaga 7:2 – Exempel på sambandsöversikt (Radio)	64
Bilaga 7:3 – Exempel på sambandsöversikt (Datorsystem).....	65
Källförteckning.....	66
Bildförteckning.....	68

1. Teknik

1.1 Försvarets sambandsnät

1.1.1. Allmänt

Militära sambandssystem är bärare av information som är nödvändig för att utöva ledning på längre avstånd. Sambandssystemen ska därför vara robusta, flexibla och ha en uthållighet som gör att man kan hålla en så hög tillförlitlighet som möjligt. För att uppnå detta krävs en god kunskap/förmåga att upprätta, betjäna och underhålla systemen. Denna kunskap erhålls genom utbildning och övning.

Sambandssystemen är utformade för att samordning och samverkan mellan förband och andra aktörer ska underlättas, i syfte att få så stor effekt som möjligt. Gemensamma system eftersträvas.

1.1.2. Försvarets ledningssystem, tekniska system (FMLS TS)

FMLS TS är samlingsnamnet för Försvarets samtliga ledningsstödsystem nu och i framtiden. Ledningsstödsystemen omfattar grundläggande infrastruktur för informationshantering. FMLS TS inkluderar, men är inte begränsat till:

- ledningsstödsystem för samtliga ledningsnivåer (strategisk, operativ, taktiskt och stridsteknisk nivå)
- ledningsstödsystem för både insatsledning och verksamhetsledning (inklusive logistik och resursledning)
- kommunikationsinfrastrukturen, innefattande datalänkar, radiosystem, Försvarets telenät, sensorer, grunddataförsörjning, specifika tekniklösningar och driftledning i form av ledning av ledningssystem.

Exempel på system som helt eller delvis ingår i FMLS TS är: C2 STRIC, CETRIS, PS871, SLB, PRIO, EMILIA, SWECCIS, MKN, FTN och SWEDI.

Vissa plattformar ingår i FMLS TS. Detta gäller till exempel generella ledningsplatscontainrar, driftcentraler och renodlade sensorplattformar. Dessutom ingår ledningsstödsystem i fartyg, flygplan och fordon i FMLS TS. Generellt gäller att noggrann systemsamordning krävs för ledningsstödsystemen på bärare, då dessa måste integreras med de övergripande systemsäkerhetskraven.

HANDBOK

1.1.2.1 Mobilt kärnnät (MKN)

Det mobila kärnnätet är en del i FMLS TS, avsett för förband. MKN består av nätkomponenter, transmissionssystem och nättjänster. Dessa delar är organiserade i mobila militära enheter som ingår i de olika förbandens organisation. MKN ansluter som regel till Försvarmakten Internet Protocol (FM IP) – bäarnät, vilket används för paketfördelad datakommunikation i försvarets telenät (FTN).

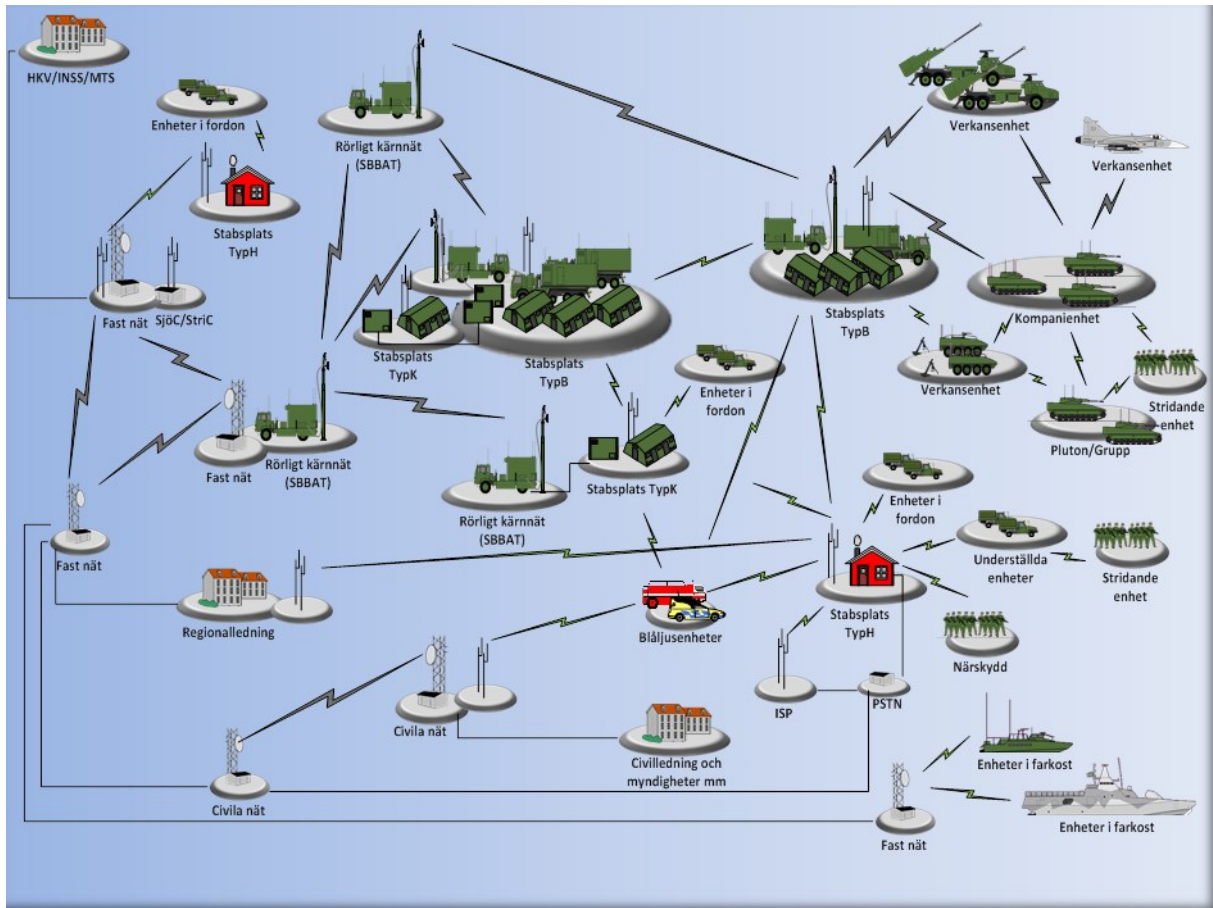


Bild 1 Mobilt kärnnät, översiktsbild.

1.1.2.2 Försvarets telenät (FTN)

FTN är ett, för Försvaret gemensamt, landsomfattande telenät för överföring av tal, data, text och bild. FTN består av

- en fysisk infrastruktur – teleanläggningar
- transmissionsresurser – kablar, radiolänkar och kommunikationssatelliter
- tjänsteproducerade resurser – den utrustning (till exempel noder för IP-baserad och kretsfordelad telefoni) som behövs för att producera tjänster till abonnenter i nätet.
- tekniska stödsystem – system för administration och drift av nätet.

I vissa hänseenden är de militära kraven så höga att det allmänna telefonnätet (ATN) inte uppfyller dem, till exempel gällande tillgänglighet och uthållighet. Med tillgänglighet menas framför allt att FTN är uppbyggt för att kunna verka i hela landet till skillnad från ATN som

HANDBOK

främst finns i tätbefolkade områden, då den kommersiella efterfrågan styr. Uthållighet innefattar reservkraft, skydd och skadetålighet. FTN är uppbyggt för att verka dygnet runt, året runt, i såväl fred, kris och krig.

Den fysiska infrastrukturen i FTN som består av fortifikatoriskt skyddade anläggningar inklusive torn och master. Militära förband kan vid en anläggning ansluta sig till FTN via en anslutningslåda. I lådan finns anslutningsmöjligheter mot ATL eller FM IP-nätet. I framtiden kommer mobila förband att kunna ansluta via fiber i anslutningslådan.



Bild 2 anslutningslåda i FTN.

Transmission i FTN är baserad på försvarsmaktsägd eller av civil nätoperatör hyrd optofiber, radiolänk och satellitresurser. I begreppet transmissionsnät ingår både det fysiska mediet (till exempel en fiberkabel) och själva transmissionsutrustningen. I begreppet ingår även signalskyddsutrustning för trafikskydd av transmission och bärartjänster.

FTN Transmissionsnät är ur strukturell synvinkel uppbyggt som ett maskformigt nät och består av följande huvuddelar:

- ett maskformigt landsomfattande stomnät – för ökad redundans¹
- ett stort antal anslutningsnät vilka medger enkel- eller flervägsanslutning av en abonnent till stomnätet
- lokala och mobila nät som inte ingår i FTN men ansluts via anslutningsnäten, till exempel MKN eller kommunikationsnät luft.

¹ Här avses många alternativa förbindelsevägar, vilket gör systemet skadetåligt.



Bild 3 FTN maskformigt stomnät, princip.

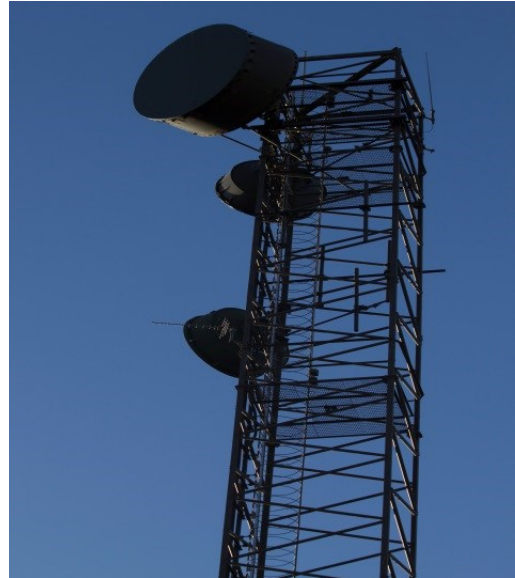


Bild 4 Torn med radiolänkparaboler vid FTN anläggning.

FTN är anslutet till andra nätoperatörers transmissionsresurser till exempel via samverkanspunkter till det allmänna telenätet (ATN).

Förutom transmissionsnätet består FTN av ett antal bärarnät som erbjuder olika informationsöverförande resurser. FM IP-nätet är ett bärarnät som erbjuder paketförmedlade bärartjänster och ATL ett annat som erbjuder kretsförmedlad telefoni. Abonnenter ansluter till dessa nät för att ta del av de tjänster de erbjuder.

Abonnenter i FTN är förband inom mark-, sjö-, och luftstridskrafterna, staber, garnisoner, centraler men även sensorer (till exempel radar, radio och optik) är anslutna. Med tiden har det tillkommit fler och fler användare inom de civila delarna av Totalförsvaret. Dit hör Luftfartsverket, Rekryteringsmyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och Statens meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). Dessa använder FTN i betydande omfattning även i fred.

På uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap är bland annat länsstyrelsernas fredskanslier och andra civila, centrala myndigheter anslutna till FTN. Syftet är att säkerställa deras ledningsmöjligheter och ge möjlighet till samverkan med Försvarmakten för att lösa uppgifter för samhället vid extraordinära händelser, främst i fredstid. Vid dessa händelser har det visat sig att de allmänna telenäten, till skillnad från FTN, inte har tillräcklig kapacitet och tillgänglighet för att svara upp mot de krav som ställs av civila myndigheter.

Ett annat syfte är att stödja kärnkraftsverksamheten för att de ska kunna kommunicera inbördes i händelse av ett olyckstillbud. Det kanske mest kända gemensamma (civila och militära) systemet som utnyttjar FTN för transmission är Rakel, vilket beskrivs i kommande text.

HANDBOK

1.1.2.3 Kommunikationsnät luft (Komnät luft)

Kommunikationsnät luft är ett samlingsnamn för fasta och mobila system inom flygvapnet. Dessa är:

- Kommunikationsnät fast – består av en fast utbyggd kommunikationsinfrastruktur inklusive flygradio och markradio (Rakel) vid flottiljer och övningsbaser för betjäning av en flygplats.
- Kommunikationsnät mobil – består av de tre lösningarna kommunikationsnät flygbas, ledningssystem (LS) IO Helikopter och kommunikationsnät C130. Dessa är transportabla kommunikationsinfrastrukturer och ledningsplatser för att kunna upprätta en flygplats. De ger tillgång till samma funktionalitet som kommunikationsnät fast.

Kommunikationsnät och ledningssystem enligt ovan ansluts till FTN för att erhålla tillgång till FM stödsystem.



Bild 5 Samband på flygbas.

1.1.2.4 Försvarsmaktens satellitkommunikationssystem (FM Satkom)

FM Satkom (Försvarsmaktens satellitkommunikationssystem) ingår i en försvarsmakts-gemensam struktur för transmission tillsammans med fasta delar av FTN och radio/HFsystem. FM Satkom är främst avsett för samband till och mellan insatta insatsförband såväl i Sverige som utomlands. Förbindelserna är avsedda för operativ och taktisk nivå. Huvudsyftet är att säkerställa ledningsförmågan genom tillgång till prioriterade ledningssystem. Systemet använder kommersiella satelliter i vilka FM köper överföringskapacitet.

HANDBOK

Systemet består av följande delar:

- Tjänstenod för samband via satellit mot basstation i Sverige – via basstationen kan fasta nät och andra tjänstenoder nås. Tjänstenoden fungerar som en utflyttbar anslutningspunkt för telefoni, FM IP-nät och Internet.
- Transmissionsnod – för att via satellit täcka ett operationsområde vid till exempel en internationell insats. Transmissionsnoden levererar förbindelse där förbanden ansluter med till exempel telefoni och informationssystem.
- Kommersiella terminaler – Bärbara utrustningar som kommunicerar via kommersiella operatörens nät och medger enklare telefoni och internetjänster till exempel Iridium och BGAN.



Bild 6 tjänstenod i FM Satkom (satellitantenn och 10 ft container).



Bild 7 transmissionsnod i FMSatkom på tgb 16.

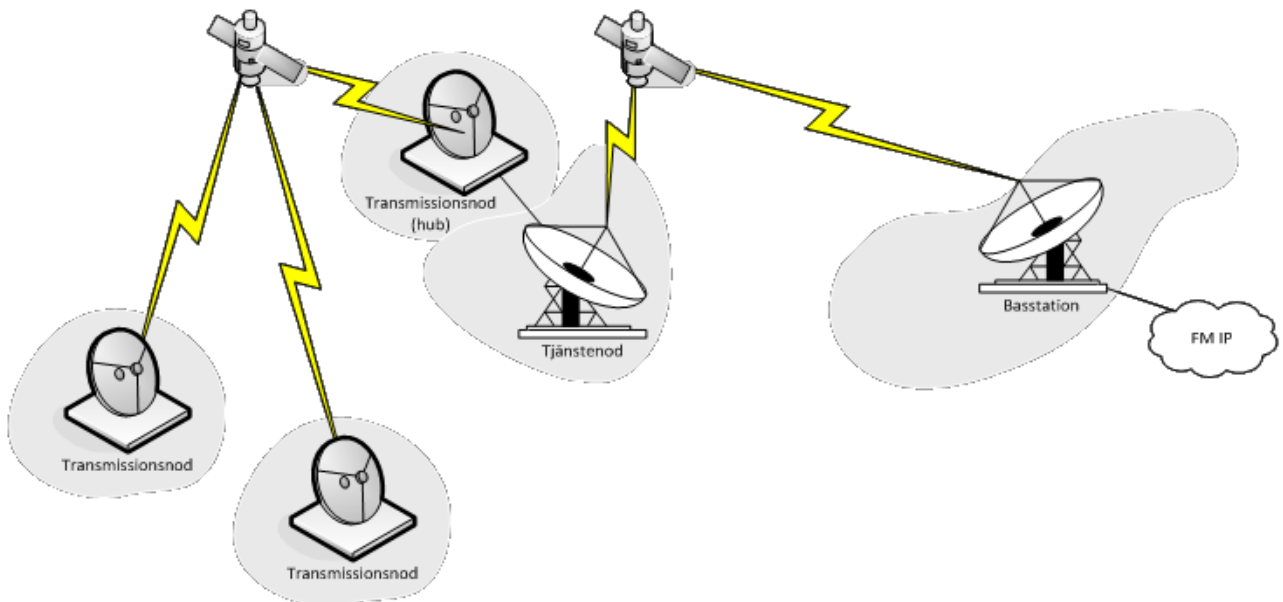


Bild 8 Översikt bild satellitkommunikation.

HANDBOK

1.1.2.5 Försvarsmaktens gemensamma radionät

Förband utrustade med HF 2000 eller Radio 1512 kan ansluta till FM gemensamma radionät. Dessa system är också bakåtkompatibla med våra äldre HF-radiosystem vilka bland annat återfinns i våra nationella skyddsstyrkor/hemvärn. Detta möjliggörs genom ett HF-2000 system som är integrerat med FTN. I systemets fasta infrastruktur finns sändar- och mottagarannex via vilka markförband, marina förband, transportflyg, utlandsmissioner m.fl. ansluter sig.

MaRa och SjöC sambandsleder gemensamma radionät som används av Försvarsmakten.

För att ge möjlighet för utbildning och övning så finns ett antal riks- och regionala nät för de olika radiosystemen.

Eftersom HF-radiosystemen är FM-gemensamma möjliggörs informationsutbyte mellan mark- sjö- och luftstridskrafter samt lednings-, underrättelse, logistik-, special- och hemvärnsförband.



Bild 9 Ra 1512.



Bild 10 HF 2000 (Ra 814 sk) marinativ för fartygsbruk.

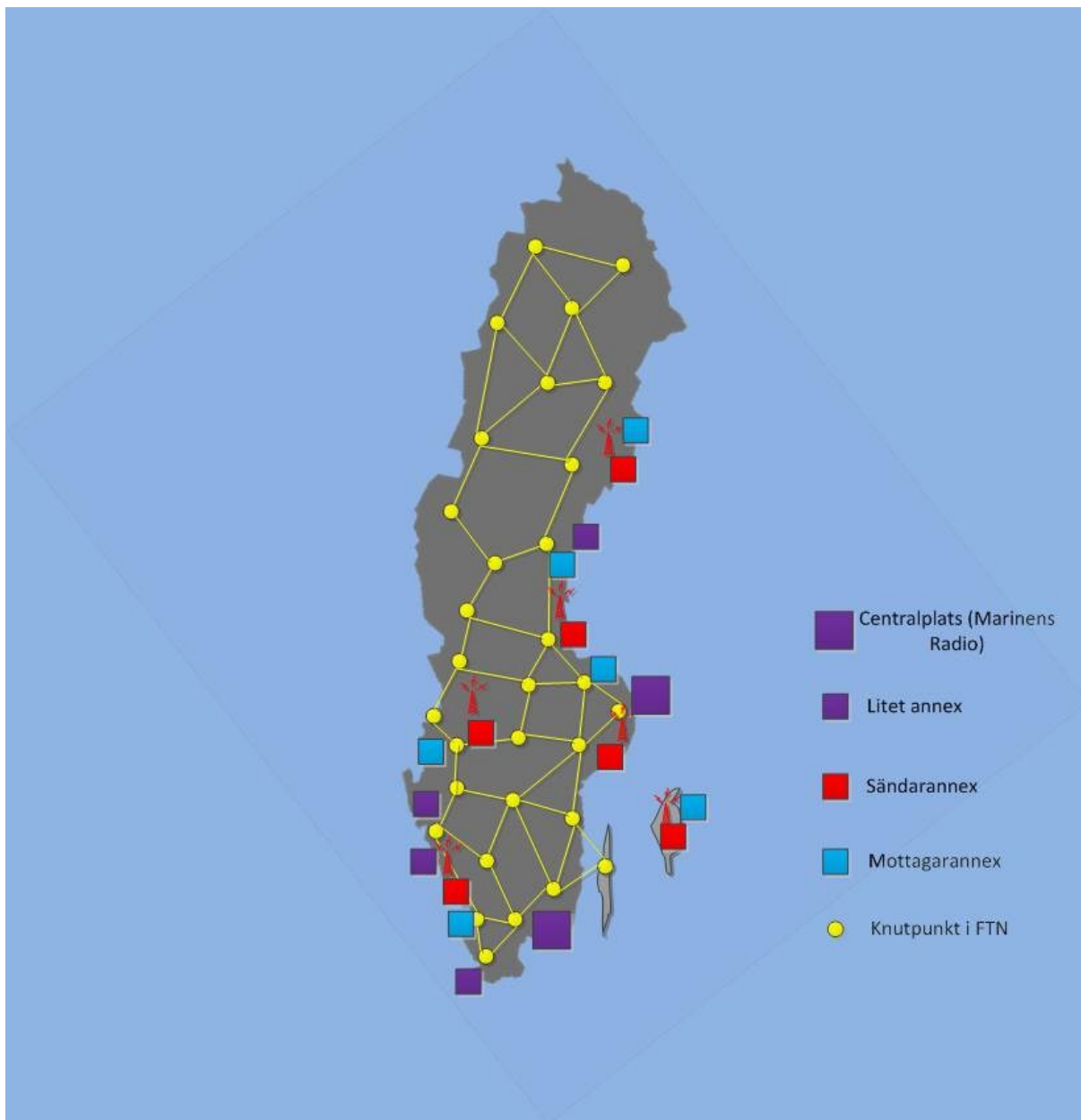


Bild 11 FM gemensamma radionät översiktsbild.

1.1.2.6 Försvarets broadcastnät (FMB)

Försvarets broadcastnät är ett FM-gemensamt distributionsnät för utsändning av luftläge, lägesbilder och olika informationstjänster. Nätet innehåller olika applikationer som till exempel LuLIS (Luftlägestjänst för förebyggande av vådabekämpning av egna luftfarkoster).

Nätet använder de rikstäckande P2-sändarna för att kunna nå förband som uppträder där det finns P2-täckning. FMB använder FM-IPnätet i FTN för att ansluta olika marknät till P2-sändarna.

1.2 Civila landsomfattande sambandsnät

1.2.1 *Det allmänna telenätet (ATN)*

Det allmänna telenätet är ett världsomspännande nätverk som består av kretskopplade televäxlar – ett telenät vars signaler mellan två abonnenter går via en uppkopplad kanal med konstant tidsfördröjning och bandbredd med förbindelser som levererar traditionella teletjänster samt Integrated Services Digital Network (ISDN) vilket är en standard för digital telefoni.

Till ATN finns kopplat en mängd privata eller företagsspecifika telenät med privata televäxlar. Dessa ingår inte i ATN som helhet.

ATN anpassas fortlöpande för IP-telefoni. Det befintliga telenätet, med accessnät och optisk fiber, kommer att finnas kvar under överskådlig framtid, men nätets kretskopplade telefonväxlar ersätts efterhand av modempooler, IP-telefoniutrustning och routrar – en kommunikationsdator, en växel, som styr datatrafiken i ett nätverk. Den håller reda på vilka datorer och kringutrustningar som ingår i nätet.

ATN baserades tidigare på kretskopplad kommunikation. Detta innebär ett nätverk där signaler mellan två abonnenter går via en uppkopplad kanal med konstant tidsfördröjning och bandbredd. Med kretskopplad kommunikation kan en garanterad kvalitet erhållas vilket innebär att pågående samtal inte avbryts om nätet skulle bli överbelastat. Istället kan det innebära att nya inkommande samtal spärras.

1.2.2 *Trafikverket ICT*

Trafikverket Information and Communication Technology (ICT) är en leverantör av data- och telekommunikationstjänster. Nätet består av ett rikstäckande fibernät som finns i anslutning till järnvägens banvallar. Detta nät benämndes tidigare ”banverkets telenät”.

Nätet etablerades primärt för att tillgodose järnvägens behov av teletjänster, senare även behov av dataförbindelser och administrativ telefoni. Därutöver hyrs kapacitet ut till externa kunder. Nätet är inte integrerat med det civila mobiltelefonnätet.

Längs banvallarna finns ett mobiltelefoninät som benämns MobiSIR. Detta nät används primärt för drift och underhåll av järnvägsnätet men även för samtal mellan ombordpersonal på tåg samt med ledningscentraler.

Fibernätets längd är omkring 13 000 km och består av nästan 900 samverkanspunkter som i sin tur är ihopkopplade med närmare 120 stadsnät.

Nätet är byggt på ett sådant sätt att redundans (innebär i tekniksammanhang att viss del av en utrustning kan tas bort utan att funktionen förändras) erhålls genom en ringstruktur, vilket i sin tur innebär att det ständigt finns två förbindelsevägar till varje ort.

HANDBOK

1.2.3 Raket

TETRA (TERrestrial Trunked RADio) är en standard för mobila digitala radiosystem.

Syftet med TETRA-standarden är att den ska vara en gemensam standard som uppfyller nuvarande och framtida krav för ”allmänhetens säkerhet”, räddningstjänsten, Polisen, Försvarsmakten m.fl., samt underlätta EU-samarbete i ett gemensamt frekvensspektrum.

I Sverige används ett nationellt kommunikationssystem för samverkan och ledning. Systemet benämns Raket (Radiokommunikation för effektiv ledning). Raket bygger på TETRA-standarden och används inom till exempel räddningstjänsten, Polisen, Försvarsmakten, kommuner och landsting. Radiostationerna som använder standarden kan arbeta både via nätverksinfrastrukturen och direkt mellan radiostationerna.

Inom Försvarsmakten används Raket för intern kommunikation samt extern kommunikation med andra myndigheter där behov av samverkan finns.

För transmission använder sig Raket av transmissionsmedia ägd/hyrd av MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) där ingår även förbindelser i FTN. MSB är systemägare och ansvarig för drift och underhåll.

I Försvarsmakten driftleds Raket operativt via Försvarsmaktens kommunikationscentral (FMKC) av Marinens radio (MaRa).

Vid behov kan ett antal stationer bilda ett eget nät utan anslutning till en basstation (direktmode), i detta fall blir räckvidden dock begränsad.

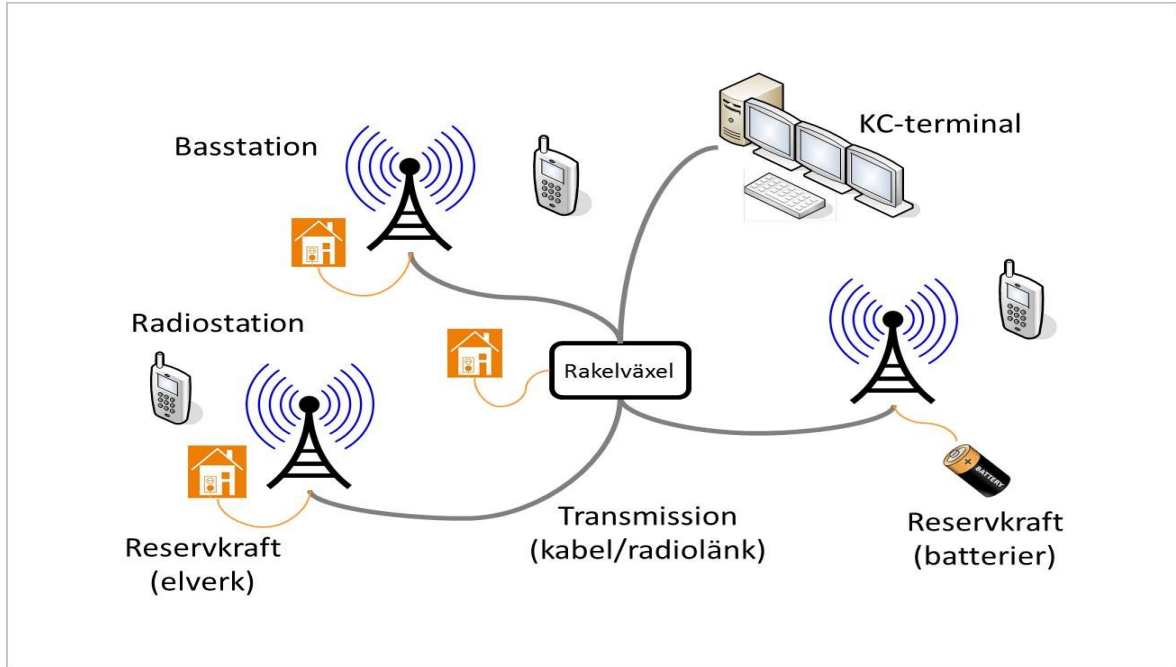


Bild 12 Raketnät, översiktsbild.

HANDBOK

1.2.4 Luftfartsverket (LFV) samt civila flygplatser

Luftfartsverket är en leverantör av flygtrafiktjänster. Detta inkluderar system för kommunikation, navigation och övervakning.

Med kommunikation avses utrustning som möjliggör kommunikation med bland annat luftfartyg, markfordon och angränsande flygtrafiktjänstenheter.

Med navigation avses utrustning vid instrumentflygplatser för flygplanens inflygning och landning.

Med övervakning avses luftövervakning av trafiken. Detta sker genom ett antal radarstationer som finns utplacerade i Sverige. LFV tillhandahåller radarsignaler/radardata, inklusive konfliktvarningsdata till kontrolltorn vid de svenska flygplatser som så önskar.

LFV använder FTN för flygradio (talförbindelser) och telefoni med växelanknytningar på större anläggningar.

LFV och civila flygplatser använder FTN enbart som sambandsform för intern kommunikation inom den egna verksamheten, dvs. det sker ingen kommunikation med andra myndigheter förutom FM. FTN används endast för operativa funktioner i flygtrafiktjänst.

1.2.5 Mobiltelefonnät

Mobiltelefoni är en form av radiotelefoni, där bärbara telefoner (mobiltelefoner) med radioteknologi står i kontakt med basstationer och via dem med det allmänna telefonnätet (ATN). Med mobiltelefoni sker aldrig direktkommunikation mellan telefonerna, vilket det kan göra i Rakel.

I det mobila nätet finns i huvudsak komponenterna mobilstation (MS), basstation (BTS) och mobilväxel (MSC). Mobilstationen kommunicerar med basstationen via radio.

Basstationen kommunicerar med MSC-växeln via olika gränssnitt (radiolänk, koppar- eller optokabel).

Den mobila stationen består av en terminal (mobiltelefon) och ett abonnentkort, så kallat Subscriber Identity Module-kort (SIM). Det är kortet som innehåller telefonitjänsten, det vill säga användaren kan sätta in kortet i en annan terminal och samtala som vanligt. Varje terminal kan identifieras med ett unikt nummer, så kallat International Mobile Equipment Identity (IMEI).

Basstationen fungerar via två delsystem, en radioenhet (sändare/mottagare) samt en styrenhet. Det är basstationen som tar emot signaler från mobilstationen. Behovet av basstationer avgörs av topografi och maximalt avstånd mellan basstation och mobilstation. Med större avstånd krävs större sändareffekter, med ett glest nät av basstationer ökar risken för radioskugga och det maximala avståndet begränsas av den tid det tar för signalen att komma fram. Normalt är antalet användare per basstation lågt i glesbygd och antalet basstationer är därför begränsat.

HANDBOK

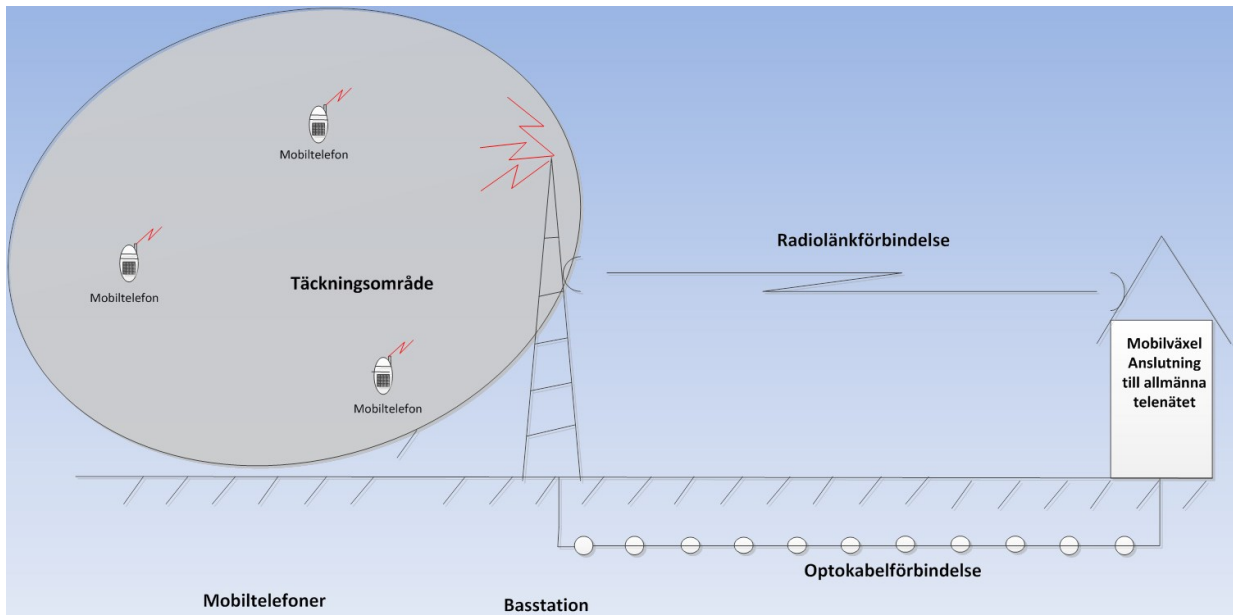


Bild 13 Princip för ett mobiltelefonnät.

Om en basstation drabbas av fel finns normalt ingen annan station som kan ta över trafiken. Mobiltelefonen måste även sända med högre effekt om avståndet till basstationen är stort, vilket förbrukar batteriets laddning snabbare.

I tät byggelse avgörs behovet av basstationer utifrån hur många kunder som kan betjäna i samma cell med ett begränsat antal frekvenser. Därför är nätet av basstationer tätt.

Mobilväxeln fungerar ungefär som den ordinära växeln i det fasta telefonnätet. Denna växel förmedlar samtalen och leder dem till rätt destination.

Generationsutveckling av mobiltelefonsystemet genom åren:

- Generation 1 – Nordic Mobile Telephony (NMT), infördes 1981. Är avvecklat, hanterade analogt tal.
- Generation 2 – Global System for Mobile communications (GSM), infördes 1991. Hanterar tal och en datamängd <100kbit/s.
- Generation 3 – (3G) infördes i början av 2000-talet. Hanterar tal och data med en datamängd < 8Mbit/s.
- Generation 4 – (4G) infördes med början 2009 och hanterar data med en datamängd <100Mbit/s. På sikt kommer även paketförmedlat tal att integreras.

Utvecklingen inom mobiltelefonsystem är snabb och drivs av kundernas allt större behov av att kommunicera och utbyta information var man än befinner sig i världen.

HANDBOK

1.2.6 Marknät för radio och television

Radio och TV sänds ut via det svenska marknätet som når 99,8 % av alla Sveriges hushåll. Stommen i marknätet är de större FM/TV sändarna. För att få en högre täckning och kunna nå fram där terrängen är kuperad har dessa kompletterats med ett antal mindre stationer utspridda över hela landet. Marknätet kräver mottagare i FM-bandet. Utbudet går normalt även att nå via internet.



Bild 14 Marknät radio och television.

1.3 FM sambandsnät via civila landsomfattande sambandsnät

Militära förband kan via egna sambandsnät utnyttja delar av de civila landsomfattande näten för sin verksamhet. Detta ger en ökad uthållighet mot skador i näten och en större yttäckning.

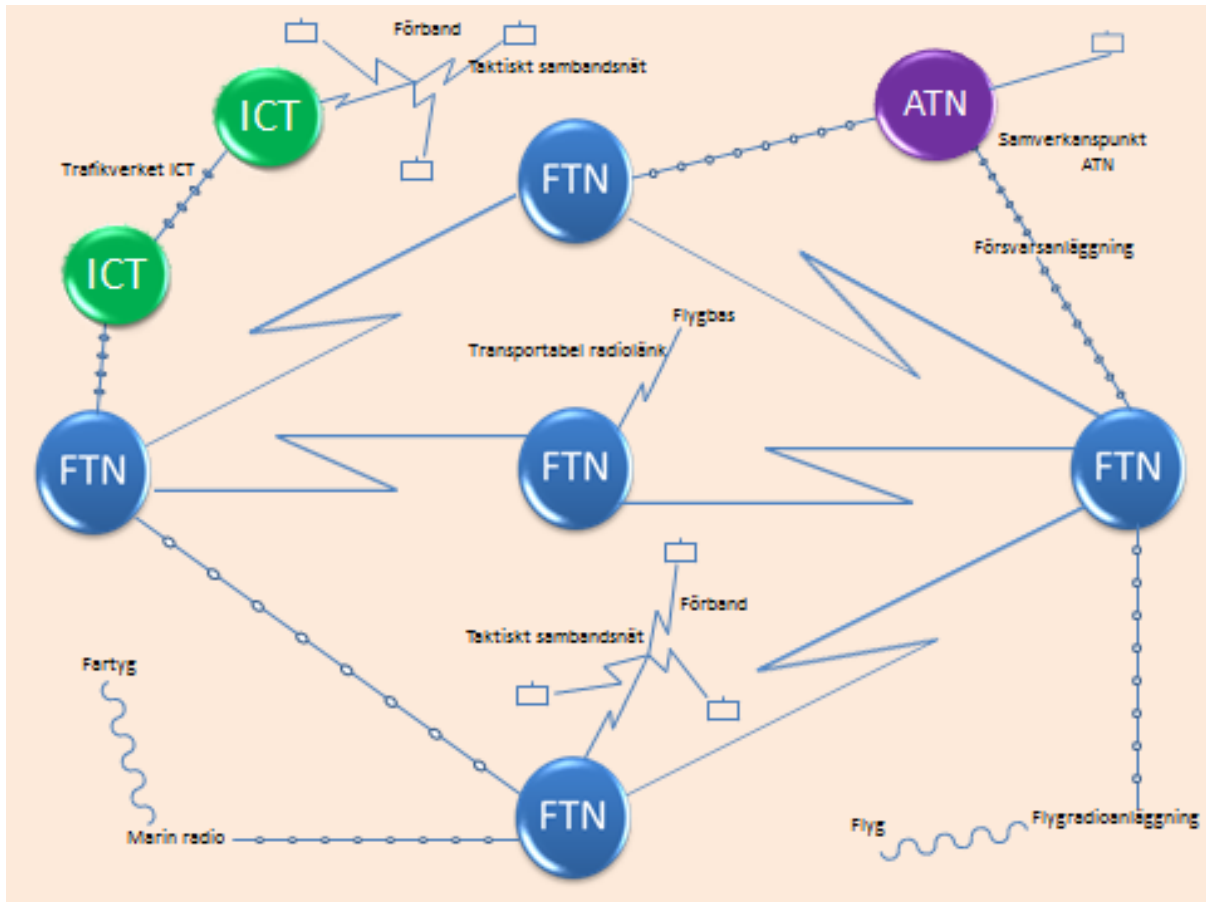


Bild 15 utvisande hur olika militära och civila sambandsnät kan integreras. I detta fall kopplas två taktiska sambandsnät samman via FTN (blått) och ICT (grönt), medan ett annat förband ansluter via samverkanspunkt ATN.

1.4 Transmission

Med transmission avses överföring av signaler med hjälp av elektroniska, optiska eller akustiska impulser.

1.4.1 Transmissionsmedel

Transmissionsmedel kan vara av typen:

- radio
- radiolänk
- satellit
- tråd/optofiber
- laser
- optiska transmissionsmedel
- akustiska transmissionsmedel
- hydroakustiska transmissionsmedel.

1.4.1.1 Radio

Radio används för att genom elektromagnetiska vågor överföra signaler mellan olika platser. Den trådlösa förbindelsen gör radio, speciellt med rundstrålande antenner, till ett lämpligt transmissionsmedel för överföring av telefoni, text, bild eller data mellan framför allt rörliga men även fast grupperade enheter. Radiosamband utgör en viktig del av ledningssystemet, speciellt på taktisk nivå.

De största fördelarna med radiotransmission är att det är flexibelt, yttäckande och lätt att nå många adressater samtidigt. Nackdelarna är att det är känsligt för störningar, både avsiktliga (telehotet) och oavsiktliga (telekonflikter), samt att det är lätt att avlyssna och pejla.



Bild 16 Radiosamband utgör en viktig del av ledningssystemet, speciellt på taktisk nivå.

1.4.1.1.1 Mjukvaruradio

Begreppet mjukvaruradio, Software Defined Radio (SDR) – syftar på ett sätt att möjliggöra att radiofunktionen (egenskaperna hos den utsända signalen) definieras i en mjukvara på en hårdvaruplattform. Man vill ha möjlighet att använda ett fåtal typer av ”radiostationer” (det vill säga, den fysiska radion). Exempel på typer är handhållen, personburen, fordonsmonterad etc.

Med olika programvaror (och anpassade hårdvarukomponenter) kan man sedan ge radion de egenskaper som efterfrågas i den aktuella konfigurationen. Tanken är att ha möjlighet att anpassa radiostationens prestanda under dess livslängd och inte bli låst till de prestanda (avseende radiosignalen) som bestämdes vid anskaffningen.

HANDBOK

1.4.1.2 Radiolänk

Med radiolänk menas en riktad radioförbindelse som medger samtidig sändning till och från motstationen. För förbindelser över längre sträckor kan flera stationer upprättas i en kedja (länk). Maskformiga radiolänknät bestående av flera radiolänkstationer kan också skapas för att täcka en geografisk yta med samband och öka skadetåligheten.

Radiolänktransmission är, precis som radiotransmission, lämpligt för överföring av både telefoni, text, bild och data.

Fördelarna med radiolänktransmission är att man får en högre överföringshastighet och bandbredd än med idag existerande radioutrustningar samt att den är mindre känsligt för störning och avlyssning än en radio med rundstrålande antenn tack vare den riktade sändningen.

Nackdelarna är att det i princip kräver frisiktsförbindelse till radiolänkstationen samt att det krävs en viss arbetsinsats för att upprätta stationerna.

1.4.1.2.1 Troposcatter

En troposcatterförbindelse utnyttjar troposfären som är det lägsta lagret i jordens atmosfär. Sändarantennen riktas mot en punkt nära horisonten varvid en mottagarantenn som riktas mot samma punkt kan uppfatta den del av energin som sprids (scatter) mot jordytan. Eftersom en förbindelse i UHF-området normalt är en frisiktsförbindelse där stationerna måste vara inom synhåll för varandra, innebär troposcatterförbindelsen då att förbindelse bortom horisonten är möjlig.

Troposcatterförbindelser kräver mycket höga sändareffekter men är å andra sidan mycket tillförlitliga ur förbindelsesynpunkt. Förbindelseavstånd upp till 300 km är möjliga.

1.4.1.3 Satellit

Vid satellitkommunikation används en mark- eller fartygsbaserad station som sänder via en satellit till en annan mark- eller fartygsbaserad station. Stationerna kan befinna sig på stora avstånd ifrån varandra, exempelvis vid en förbindelse mellan ett insatsområde och Sverige vid en internationell insats. Satellitkommunikation kan användas då ett markbaserat sambandssystem saknas i ett område och ett beroende till satellitägaren kan accepteras.

Satellittransmission medger överföring av telefoni och data. Dock kan fördröjningar i överföringen ge vissa problem vid sändningar av exempelvis video och skyddat tal.

Fördelarna med satellittransmission är möjligheten till kommunikation över stora avstånd, att det är flexibelt, bärbart samt att det inte kräver någon fast infrastruktur. Nackdelarna är att det är mycket dyrt om man inte äger en egen kommunikationssatellit samt att kommunikation över långa avstånd kan medföra fördröjningar i överföringen. Även säkerhetsaspekten att vi inte äger satelliten (avlyssningsrisk) bör vägas in.

1.4.1.4 Tråd och optofiber (kabel)

Tråd- och optofiberförbindelser kan vara dels metalledare som är avsedd att överföra elektriska signaler eller optofiber avsedd för att överföra ljussignaler mellan sändare och mottagare. Tråd- och optofibertransmission kan användas för överföring av telefoni, text, bild och data. Ljussignalen i en fiberkabel kan moduleras för att bära information.

För överföring av informationen i optofiberförbindelser används laser, se nedan eller ljusdioder.

Fördelen med fiberoptisk transmission är att den medger stor överföringskapacitet och hög överföringshastighet. Dessutom är fiberoptisk transmission svår att störa och avlyssna. Nackdelen är att den är kostsam och känsligt för fysisk åverkan.

1.4.1.5 Laser

Laser kan användas för optisk kommunikation i optofiberförbindelser. Då omvandlar sändaren elektriska impulser till ljus i en enda våglängd som reflekteras genom en optisk fiber till en mottagare. Denna i sin tur omvandlar ljussignalen till elektriska impulser.

Laser används för att modulera en elektromagnetisk våg via en optofiber varvid stora informationsmängder kan överföras. Den är också mindre känslig för störning och avlyssning.

Fri optisk kommunikation (via luften) med laser är under utveckling.

1.4.1.6 Optiska transmissionsmedel

Till de optiska transmissionsmedlen räknas kommunikation som kan uppfattas visuellt. De generella fördelarna med optisk transmission är att de är svåra att störa ut och att de oftast har en liten röjande emittering. Nackdelarna är att de har låg överföringshastighet samt att avståndet är beroende av rådande siktförhållanden.

Optisk transmission används mestadels för signalering av varningar, nödsignaler samt vissa order och direktiv såsom förflyttningar.

De optiska transmissionsmedlen delas in i följande varianter:

Ljus – innefattar bland annat morselampor, lanternor eller ljusstavar för signalering. Morsesignaler överförda med hjälp av lampor som kan ha vitt, rött eller grönt ljus och används mellan fartyg eller mellan fartyg och land, för att skicka kortare taktiska meddelanden exempelvis order för fartygsmanövrering.



Bild 17 Morsesignaler överförda med hjälp av lampor, används mellan fartyg eller mellan fartyg och land.

Lanternor och ljusstavar – används vid mörker eller nedsatt sikt både på land och vid sjöförband, exempelvis för signalering av förflyttningar, uppmärksamhet och varningssignaler enligt signaltabeller för Marinen (STM), internationella Signalboken (ISB) och NATO publikationen ATP 1 E.

Signalflaggor – utgörs av bokstavsflaggor, siffervimplar, standertar, samt kodvimpel och chiffervimpel som samtliga har olika betydelser vid hissning eller halning. Används mellan fartyg, vid exempelvis vid order för fartygsmanövrering, samt som varnings- eller uppmärksamhetssignaler. Signalflaggor används för informationssignalering till exempel tidssignal, ankring, frånvaro av chef, tillkännagivande av egen anropssignal med mera.

Semaforering/spadar – används mellan fartyg, flyg och fartyg, samt mellan flyg och land. De används också för signalering av direktiv för förflyttningar och manövreringar med mera, för att undvika signalering med radio.

Pyroteknik – facklor, rökljus, handbloss, raketer och signalpistol med ljuspatron. Dessa används ofta för igenkänning, nödsignalering eller som signalering med ljussken.

Tecken och signaler – förutbestämda handsignaler, med eller utan flaggor för att ge direktiv om verksamhet som till exempel förflyttningar.

1.4.1.7 Akustiska transmissionsmedel

Akustiska transmissionsmedel avser kommunikation genom att använda ljudvågor och dess utbredning i olika media såsom luft eller vatten. För överföring av ljud kan man exempelvis använda visslor, sirener och klockor.

Överföringen vid akustisk transmission är begränsad till korta avstånd och överföringshastigheten är låg. Används nästan uteslutande vid varnings- eller nödsignalering.

Exempel på akustiska transmissionsmedel är konvojhögtalare, röstförstärkare och knackningar.

1.4.1.8 Hydroakustiska transmissionsmedel

Hydroakustiska signalmedel används för transmission genom vatten, exempelvis undervattenstelefon, som kan användas för att överföra telefoni och data. Hydroakustiska signalmedel används traditionellt vid kommunikation med ubåt.

1.4.2 Frekvens/vågutbredning

1.4.2.1 Frekvensspektrumet

Försvarsmakten har ett stort behov av att använda det elektromagnetiska spektrumet för radio, radiolänk- och radarsystem. Tillgången på radiofrekvenser är begränsad och kritisk för förmågan att kunna verka. Se bilaga 1 och 2.

1.4.2.2 Frekvensplanering

Frekvensplanering definieras övergripande som, ”Planering, koordinering och hantering av det gemensamma utnyttjandet av radiofrekvensspektrumet genom operativa tekniska och administrativa procedurer”. Försvarsmakten samverkar med Post- och telestyrelsen (PTS) för att kunna säkerställa behovet av frekvensutrymme på kort och lång sikt.

Frekvensplaneringens främsta uppgift är att säkerställa att system och utrustningar som används av Försvarsmakten ska fungera som planerat. Detta utan att skapa eller drabbas av telekonflikter med nedsatta prestanda till följd av otillräcklig spektrumtillgång.

1.4.2.3 Radiovågors egenskaper

Olika frekvensband ger olika vågutbredningsegenskaper. Frekvensbanden indelas principiellt i ett antal områden med egenskaper och användningsområden enligt bilaga 1. Observera att gränserna mellan de olika områdena inte är absoluta vid en viss frekvens utan egenskaper för ett visst band återfinns även i angränsande bands övre och nedre område.

1.4.2.4 Syfte med att använda olika frekvensområden

Som framgår av tabellen i bilaga 1 har olika frekvensområden olika egenskaper. En väsentlig del av dessa beror på vilken frekvens respektive våglängd har. Ju längre våglängd desto mer följer vågen jordytan medan vågen vid en kortare våglängd går rakt fram (som en ljusstråle). En lägre frekvens behöver långa/stora antenner. Vid lägre frekvenser är det svårare att använda system som kräver stor bandbredd.

FAKTA!

Låga frekvenser ger lång räckvidd och låg överföringshastighet medan höga frekvenser ger kort räckvidd med hög överföringshastighet.

1.4.2.5 Bandspridning

För att skapa högre säkerhet i en överföring (skydd mot oavsiktlig och avsiktlig störning) kan man använda olika bandspridningsmetoder. En metod är frekvenshopp där varje frekvens endast används under en kort del av meddelandet. Det är då en förutsättning att kunna följa med de olika frekvenshoppet för att kunna ta emot eller avsiktligt störa förbindelsen. En annan metod är ”Spread Spectrum” där signalen sprids ut över en större bandbredd vilket gör att energinivån på varje frekvens är lägre (detta gör den svårare för moståndaren att upptäcka). De olika systemen har olika fördelar och val av teknik måste göras utifrån lokala förhållanden.

1.4.3 Modulation

Modulation innebär att man i en modulator² låter en våg med vanligtvis högre frekvens – bärvåg³, få sina egenskaper påverkade av en signal med lägre frekvens – nyttosignal (till exempel talsamband). Resultatet blir en modulerad bärvåg att överföra i valfritt medium till exempel radio, optofiber eller kabel.

Med en demodulator på mottagarsidan återskapar man nyttosignalen.

Vid digital modulation omvandlar man en bitström av nollor och ettor så att den kan påverka egenskaperna hos en analog bärvåg.

1.4.4 Antenner

Antenner används för att sända och ta emot radiovågor. Dåliga radioförbindelser beror ofta på felaktigt upprättade antenner eller olämpligt vald antennplats.

Tips vid val av antennplats!

Högt, fritt och blött (i sändningsriktningen).

² En elektronisk apparat som omvandlar en signal till ett nytt format.

³ En våg som man kan få att överföra information genom att modulera den.

HANDBOK

Antenner kan ur ett funktionsperspektiv indelas i

- rundstrålade antenner
- antenner med riktverkan.

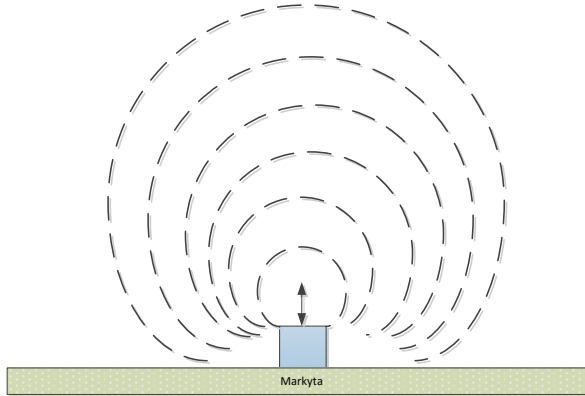


Bild 18 Princip för radiovågornas utbredning, rundstrålade antenn.

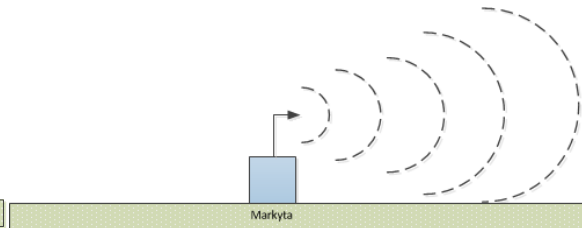


Bild 19 Princip för radiovågornas utbredning, antenn med riktverkan.

Beroende på inom vilket frekvensområde antennen ska användas, varierar såväl typ, konstruktion som storlek.



Bild 20 Liten antenn. Radiostation, Radio 1444 (Rakel), ca 400Mhz, UHF-området.

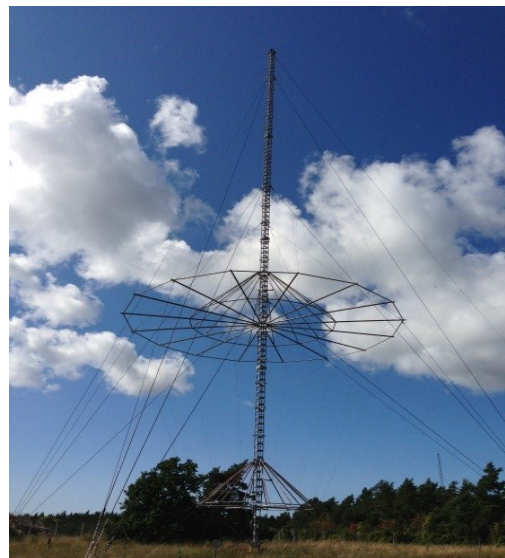


Bild 21 Stor antenn. Sändarantenn, kortvågsantenn 3-30MHz, HF-området.

Tips! Dåliga radioförbindelser beror ofta på felaktigt upprättade antenner eller olämpligt vald antennplats.

1.5 Gränssnitt

1.5.1 Definition av gränssnitt

Med begreppet gränssnitt (interface) avser man den kontaktyta som finns mellan två eller flera kommunicerande tekniska komponenter. Denna kontaktyta är ofta väl dokumenterad till sin utformning, och följer tydliga regler för hur exempelvis kommunikation ska ske.

1.5.2 Kommunikation i informationssystem och sambandssystem

Kommunikationen i ett ledningsstödssystem sker över väl definierade gränssnitt. För inkoppling över ett gränssnitt fordras rätt konfiguration såväl mjukvarumässigt som hårdvarumässigt.

Gränssnitt i ett ledningsstödssystem påvisas genom det sätt en applikation eller en tillämpning ska kommunicera med en annan via givna regler. Dessutom finns delgränssnitt som möjliggör kommunikation mellan människa och dator. Det finns även grafiska användargränssnitt.

1.5.3 Nätverk

I ett nätverk beskrivs hur kommunicerande enheter såsom till exempel datorer, routrar eller switchar är sammankopplade. Detta uppnås bland annat genom väl definierade protokoll eller kommunikationsspråk där Internet Protocol (IP) kan nämnas som ett välkänt protokoll. I detta protokoll definieras gränssnitten tydligt så att kommunicerande enheter kan utväxla data med varandra.

1.5.4 Signalens väg

Vid exempelvis felsökning i ett ledningsstödssystem och dess ingående delar kan man ibland stöta på uttrycket ”signalens väg”. Denna kommunikationsväg beskriver och ger en tydlig bild av hur en tjänst trafikerar ett system från en punkt till en annan över givna gränssnitt och given hårdvara.

1.6 Ordonnanstjänst

Ordonnanstjänst innebär överbringande av information med bud, till exempel ordonnans eller ordonnansbefäl.

Ordonnans kan användas som ersättning eller komplement då meddelandens innehåll och omfattning, till exempel skisser eller datalagringsenheter, inte kan överföras med signalmedel. Då meddelande sänds med ordonnans eller ordonnansbefäl ordnas transporter och eskort efter lägets krav.



Bild 22 Då meddelande sänds med ordonnans eller ordonnansbefäl ordnas transporter och eskort efter lägets krav.

2. Metoder

2.1 Sambandsplanering

För att på bästa sätt stödja högre chefs uppgift och ledningsbehov, gör sambandsansvarig ett sambandsbedömning, som syftar till att klara ut sambandsbehoven för att på bästa sätt stödja högre chefs uppgift och ledningsbehov. Sambandsbehoven omsätts sedan i sambandsorder.

2.1.1 Högre chefs uppgift och ledningsbehov

Ett väl fungerande samspel mellan högre chef och sambandsansvariga⁴ är en viktig förutsättning för ett samband som uppfyller ledningsbehoven. Utifrån den uppgift högre chef ska lösa, kommer han eller hon att ha ett antal lednings- och informationsbehov från olika platser över tiden. Dessa kan utformas i en ledningsplan som visar från vilka platser chefen och/eller staben löser eller samordnar angiven verksamhet.

Ledningsplan	Onsdag 30				Torsdag 31			
Ledningsbehov	Mottagning förband				Mottagning förband			
Inriktning ledning	L3 leder, Chefsomgång				L3 leder, Chefsomgång			
L1								
L3:1	STRIC	STRIC	Vila	Vila	STRIC	STRIC	Vila	Vila
L3:2	Vila	Vila	STRIC	STRIC	Vila	Vila	STRIC	STRIC
Funktioner								
Ledningskomp- Omgruppering av stab								För- beredelser
Sambandskomp- Ledningssystem					Systemtest			

Bild 1 Exempel på ledningsplan.

Den sambandsansvarige ska utifrån detta samordna utnyttjandet av både gemensamma sambandsresurser (enheter vars uppgift är att möjliggöra samband mellan förbandsdelar), och förbandsanknutna sambandsresurser (de resurser som ingår i förbandet till exempel radio-grupper). Denna förmåga till ledning och samordning av sambandsresurserna är en del av ledning av ledningssystemet. Den syftar till att utifrån givna prioriteringar säkerställa lämplig teknisk tillgänglighet och samexistens av sambandsresurserna.

”Ledning av ledningssystemet” kräver fastställda och i förbanden inarbetade metoder för hur respektive delsystem ska användas och hur det ska gå till när sambandsvägarna förändras (trafikomläggningar).

2.1.2 Sambandsbehov och bedömning

Utifrån högre chefs behov av ledning (ledningsbehovet) omsätter sambandsansvarig ledningsplanen i taktiska och därefter i tekniska lösningar för hur sambandet ska ordnas.

⁴ C Ledningssystemavdelning, motsvarande.

HANDBOK

Dessutom anpassas beredskapen för de lednings- och sambandsförband som omfattas av ledningsplanen.

Faktorer att ta hänsyn till vid sambandsplaneringen

- chefens vilja (ledningsbehoven över tiden)
- tillgång till sambandsresurser över tiden
- befintlig infrastruktur som till exempel fasta telenät
- tillgång till frekvenser och IP-adresser
- personaltillgång/status och utbildningsståndpunkt
- telehotet
- terrängens och årstidernas påverkan
- förbindelseavstånd
- överföringskapacitet.

För- och nackdelar med olika lösningar bedöms. Därefter utarbetas ett förslag på lösning som ska kunna motiveras. Bedömandet kan lämpligen göras skedesvis där riktlinjer och prioriteringar för sambandsresursernas användning beskrivs på till exempel ett oleat, skiss eller i text som skedesvisa riktlinjer. Resultatet fastställs i en sambandsorder.

2.1.3 Sambandsorder

Hur sambandet ska planeras, upprättas, vidmakthållas, brytas och/eller förändras, regleras i en sambandsorder. Denna är uppställd som en 5-punktsorder eller, på bataljon och högre förband, som en orderbilaga/annex.

Marintaktisk chef (MTCH) leder marina operationer. MTCH skapar ett eller flera för uppgiften tillfälligt sammansatta förband, så kallad Task organisation, samt utser Officer in tactical command (OTC). MTCH sambandsleder genom en OPORDER eller FRAGO, det vill säga ett annex Q. Därefter bedrivs taktisk sambandsledning genom OTC, vilken ger ut styrningar för sambandstjänsten i en sambandsplan operational tasking communications (OPTASKCOMMS).

Amfibieförbanden och Marinbasen sambandsleder genom en 5-punktsorder.

2.2 Redogörelse för sambandsläge

För att uppdatera chef eller stab kan en redogörelse för sambandsläget göras. Redogörelsen omfattar genomförd, pågående och planerad verksamhet.

HANDBOK

2.2.1 Sambandsläget

Vid redogörelse för sambandsläget utnyttjas om möjligt lägeskarta. Följande delar bör ingå:

- förbandets uppgift
- huvudsambandsmedel till högre chef, inom förbandet och till sidoordnade chefer
- av högre chef prioriterat samband
- ianspråktagna sambandsresurser och de viktigaste planerade förändringarna i sambandsnäten inom 6-24 timmar respektive D+1
- avdelad sambandsreserv, var den är grupperad och vilken beredskap den har
- begränsningar.

2.2.2 Exempel på redogörelse för sambandsläget

Följande beskriver ett exempel på en redogörelse för sambandsläget enligt p. 2.2.1.

”1.sambandskompaniet upprättar, betjänar och underhåller brigadens sambandssystem med anslutningsmöjligheter för brigadchefens DUC.

Samband till högre chef är i första hand radio180 krypterat tal, i andra hand e-post via SWECCIS och i tredje hand tal via Rakel. Till DUC har vi radio180 tal samt data och tal via Rakel.

I detta skede är förbindelse till högre chef samt förbindelserna mellan manöverbataljonerna och artilleribataljonen prioriterade.

1-3.sambandstropp är grupperade och driftsatta, en sambandsenhet är grupperad vid FTN, 4.sambandstropp är under omgruppering och skall upprätta vid SJUVÄGSSKÄLET.

5.sambandstropp är reserv på sambandskompaniets grupperingsplats med 30 min marschberedskap.

All optofiberkabel är utbyggd.”



Bild 2 Redogörelse för sambandsläget.

2.3 Skisser och tablåer

2.3.1 Syfte

Skisser och tablåer ger en möjlighet att få en helhetsbild av signalnät. Dessutom underlättar skisser, till exempel en felsökning som genomförs nattetid av personal som inte upprättat ett befintligt signalnät.

För att beskriva olika nät och kopplingar som görs vid planering och upprättande av signalnät, förbindelser eller på en grupperingsplats, kan man använda sig av olika typer av signalskisser. Dessa kan benämnas nätskisser, kopplingsskisser, förbindelsetabeller och sambandsöversikter.

Alla nät och kopplingar, interna såväl som externa, ska dokumenteras för att underlätta vid planering, genomförande och inte minst vid förändringar och felsökning.

För att göra signalskisserna lätta att förstå, bör gemensamma symboler och beteckningar användas. Det är viktigt att alla kan läsa och förstå innehållet, inte bara den som upprättat skissen.

I bilaga 3 finns ett antal exempel på symboler för de vanligaste och mest grundläggande delarna i signalskisser. Där finns dessutom exempel på olika presentationer och hur uppmärkning av förbindelser ingående i olika signalnät ska göras. Saknas nödvändig symbol kan man göra egna, men då ska det tydligt framgå vad som avses.

2.4 Anropssignaler

2.4.1 Grunder

Anropssignaler skall användas i Försvarmaktens signalnät samt kan användas av Försvarmakten i civila nät.

Anropssignaler har till ändamål att förkorta och i vissa fall förenkla signalering samt, att då så krävs, genom tilldelning av rörlig eller tillfällig anropssignal, ge ett visst skydd till signalerande förbands identitet.

Försvarmaktens anropssignalsystem omfattar

- fasta anropssignaler typ K (FAK)
- fasta anropssignaler för lägre förband (FAL)
- fasta anropssignaler för rapportering med mera, inom luftförsvaret (FAR)
- anropssignaler för militär luftfart
- rörliga anropssignaler typ K (RAK).

Andra anropssignalsystem än de ovan angivna, är tillåtna för användning vid exempelvis internationella insatser eller nationell och internationell samverkan.

Vid signalering med civila stationer samt vid internationell verksamhet används anropssignaler reglerade i för ändamålet utfärdade bestämmelser. Ansvarig för bestämmelser och tilldelning av dessa är den som äger aktuellt signalnät eller leder insatsen.

HANDBOK

2.4.2 De olika anropssignalerna

FAK

Anropssignal FAK består av tre bokstäver. För att undvika förväxling med rörlig anropssignal, trafikmeddelande och internationell marin igenkänningsignal, förekommer inte begynnelsebokstäver J, K, M eller Q eller SAA – SMZ.

FAK tilldelas krigsförband, hemvärnsförband, staber, enskilda fartyg och organisationsenheter efter anmält behov. I första hand används FAK av de marina förbanden.

Anropssignal FAK är unik för den enhet som använder den. Marintaktisk chef äger ansvaret för FAK-signaler och tilldelar FAK-signaler till användare.

FAL

Anropssignal FAL är i regel systematiskt sammansatt med utgångspunkt från ledningsnivå, förbandstyp och taktisk organisation. FAL består av två bokstäver. För att precisera eller förtydliga kan dessa kompletteras med siffra eller färg.

FAL används av lägre förband i eget signalnät. Sammansättningen av FAL medför bland annat att flera enheter samtidigt kan komma att anges med samma anropssignal, dock på olika signalnät. Förband på samma signalnät får däremot inte ha samma anropssignal.

Genom att tilldela bataljon och fristående kompani (motsvarande) unika anropssignaler medges även att FAL kan användas inom en brigadstruktur.

Även om det finns en grundläggande struktur har chef över ett sambandsnät rätt att tilldela förband annan FAL. Chef för ett sambandsnät är även ansvarig för att tilldela FAL till förband som inte redan har en FAL eller som måste byta FAL för att undvika sammanblandning.

Armétaktisk chef ansvarar för struktur avseende FAL-signaler, för samtliga användare och tilldelar FAL-signaler till användare.

FAR

Anropssignal FAR består av ett tvåstavigt djurnamn i bestämd form på svenska, till exempel LAMMET eller GRODAN. FAR kan även förekomma på engelska. FAR används (i vissa fall tillsammans med FAL) vid radiotrafik med luftfartyg samt i luftstridskrafternas stridsledningssystem.

Anropssignaler för militär luftfart

Anropssignaler för militär luftfart består av ett prefix, ett nummer och eventuellt ett suffix. Exempelvis WHITEFOX 363, SPIDER 45 MIKE eller SWEDEFORCE 603.

Flygtaktisk chef äger ansvaret för FAR-signaler och tilldelar FAR-signaler till användare.

HANDBOK

RAK

Anropssignal RAK har till huvudsakligt ändamål att försvåra obehörig identifiering. RAK består av tre bokstäver. För att vid mottagning direkt kunna härleda anropssignalen till RAK är dess första bokstav alltid J, K eller M. Vid taktisk signalering inom fartygsförband får dock, då missförstånd inte kan uppstå, RAK användas tvåställig varvid första bokstaven utelämnas.

Beteckningar, användningsområden med mera, framgår av bestämmelser för rörliga anropssignaler typ K (Best RAK).

RAK byts två gånger per dygn eller på tider som anges på särskild order och oavsett om frekvensbyte tillämpas eller inte. När RAK byts bör även signalist bytas för att förhindra direkt sammankoppling till tidigare använd anropssignal och signalist.

Anvisningar för byte med mera, framgår av Best RAK

MUST/SÄKT äger ansvaret för RAK-signaler och tilldelar RAK-signaler till användare.

2.4.3 Anropssignalernas användning

Anropssignaler används vid anrop, svar på anrop, signaladress, adressmening och kvittens samt i vissa meddelandens text för att ange myndighet, förband eller signalstation.

Anropssignal får utelämnas eller förkortas vid signalering på direktförbindelser om missförstånd kan uteslutas.

Anropssignaler ur olika system får användas mot varandra i signalering.

Tillfällig anropssignal används på chefs order för att ge förband, som tillfälligt ingår i visst signálnät, en för nätet lämplig anropssignal eller för att förbättra identitetsskyddet för vissa förband.

Gemensam anropssignal används för adressering till

- enhet via till exempel gemensam stabsplats, marinbaser och stridsledningscentraler
- organisatoriskt samhörande enheter, till exempel inom fartygsförband, vid meddelanden som berör samtliga enheter inom organisationen (förbandet)
- enhet inom ett förband, även då meddelandet inte berör förbandets övriga enheter, när det är angeläget att för främmande signalspaning dölja de enskilda enheternas förekomst i trafikbilden och signaleringen utförs enkelriktat.

Gemensam anropssignal kan vara förband med områdesansvars enskilda anropssignal, till exempel basbataljon eller stridsgrupp.

Under fredsförhållanden används lämpligt gemensamt namnsvar i växel och enskilda abonnenter svarar med befattning eller namn. På sekretessbelagda abonnemang svaras enbart med abonnentnummer.

HANDBOK

I stället för anropssignal används

- klartext för att ange staber och förband grupperade inom ordinarie garnison vid telefoni, flygbaser och trafikledningsorgan enligt FTS bestämmande
- telefonnummer vid förmedling över telenät
- områdes (förbands-) benämning för luftvärn för att vid luftvärnsordersändning med mera, ange område (förband)
- platsindikator vid trafik för väderdata och flygtrafikledning enligt utfärdade bestämmelser enligt Transportstyrelsen samt FTS bestämmande
- internationell civil marin igenkänningsignal används av svenska örlogsfartyg vid kontakt med exempelvis handelsfartyg, utländska örlogsfartyg, fiskefartyg, hamnar och lotsar. Signalen består av fyra bokstäver. För svenska fartyg börjar signalerna på SA – SM. Signalerna återfinns i Internationella signalboken (ISB)
- e-postadress vid förmedling av elektronisk post och ev. chatt
- taktiskt eller individnummer i Rakel vid samverkan med andra användarorganisationer i Rakel. Får även användas för kommunikation mellan militära enheter vid signalering i Rakel.

2.4.4 Militär och civil samverkan

Civila myndigheters tilldelning av anropssignaler ur Försvarmaktens system framgår av särskild tilldelningshandling, till exempel vid förberedd samverkan.

Militära enheters anropssignaler för användning i civila nät, delges i varje särskilt fall av den för respektive nät ansvariga civila myndigheten.

Civila myndigheters meddelanden som förmedlas i Försvarmaktens nät, adresseras med anropssignaler ur Försvarmaktens system och enligt Försvarmaktens bestämmelser.

Militära enheters meddelanden som förmedlas i civilt nät, adresseras med anropssignaler enligt de bestämmelser som normalt gäller för nätet ifråga.

Vid övrig samverkan mellan olika delar av totalförsvaret används anropssignaler av samma typ som i övrigt förekommer i det nät i vilket sambandet upprättas. Vid samverkan där anropssignaler inte kunnat delges, får klartextbenämningar användas enligt chefs bestämmande.

Samverkansofficerare är en särskilt utsedd officer som utses för samverkan med högre chef, DUC, sidoförband eller andra myndigheter motsvarande.



Bild 3 Civil – militär samverkan.

2.5 Expeditionstjänst

2.5.1 Omfattning

Den fredsmässiga expeditionstjänsten vid Försvarmaktens förband, skolor och centra regleras i handbok för dokument- och ärendehantering i FM (H DÄR).

All expeditionstjänst förhåller sig till lagar och förordningar samt indelas specifikt vid insatsförbanden i *stabsexpeditionstjänst* och *sambandsexpeditionstjänst*.

Syftet med expeditionstjänsten är att skapa en stabil struktur i stabsarbetet. Detta sker bland annat genom att överföra meddelanden snabbt inom avsedd tid, så att sekretesskydd och arkivbestämmelser tillgodoses.

Stabsexpeditionstjänst innebär att skapa förutsättningar för att inneha en sådan struktur i arkiveringen av till exempel orderverk, handlingar och i efter hand fattade beslut att dessa enkelt kan återfinnas. Brister i denna hantering medför exempelvis förlorad information, en ökad risk för motsägelsefulla order eller att det bedrivs osammanhängande verksamhet.

Sambandsexpeditionstjänst innebär att göra utgående meddelanden klara att sändas med sambandsmedel och inkommande meddelanden klara att överlämnas till stabsexpeditionen eller för vidarebefordran.

Sambandsupplysning som är en del av sambandsexpeditionstjänsten innebär att inhämta och tillhandahålla uppgifter om sambandsläge, stabers och förbands geografiska läge, telefonadresser, anropssignaler med mera.

Strävan är att stabs- och sambandsexpeditionerna (inklusive sambandsupplysning) grupperar i anslutning till varandra. Vid lägre taktiska förband kan verksamheterna drivas parallellt av en expedition.

HANDBOK

2.6 Signalering

2.6.1 Tjänsteanmärkning

Tjänsteanmärkning består av klass-, metod- och trafikbeteckningar, samt i förekommande fall av delnumrering, gruppantal och serie(löp-)nummer.

Klassbeteckning

När en station bedömer att ett meddelande eller sändningsföljd har högre företrädesrätt än pågående signalering kan en station bryta pågående signalering.

Brytning av signalering sker genom att tre (3) gånger signalera vilken prioritet meddelandet har (ALARM, BRÅDSKANDE, PRIORITET). Företrädesrätten används främst då behovet finns att bryta mycket långa rutinmeddelanden.

Företrädesrätt	Klassbeteckning	Tid
ALARM (Flash)	Z	Sänds snarast (dock senast inom 10 minuter).
BRÅDSKANDE (Immediate)	O	Sänds senast inom 60 minuter.
PRIORITET (Priority)	P	Sänds senast inom 6 timmar.
RUTIN (Routine)	R	Sänds senast inom 24 timmar dock framme senast nästa arbetsdags morgon. Meddelande som är klassificerat RUTIN får inte bryta pågående signalering.

Metodbeteckningar

Signalering genomförs enligt metod A, B, C eller D.

Metod A	Dubbelriktad signalering med anrop och svar på anrop. Används vid första anrop samt på order av nätansvarig.
Metod B	Dubbelriktad förenklad signalering utan anrop och svar på anrop. Den normala metoden vid etablerat samband.
Metod C	Enkelriktad signalering. Används vid enkelriktad signalering och motstationen ska vara beredd på en omedelbar fortsättning av signalering efter anropet. Mottagande station ska, när uttrycket C-MEDDELANDE används, därmed inte svara på anropet.
Metod D	Enkelriktad signalering på flera frekvenser samtidigt. Motsvarande sändning på flera frekvenser. Detta anges med uttrycket D-MEDDELANDE.

Trafikbeteckningar

Trafikbeteckningar görs av *kollationera*, *viasignalering* och *mottagningsbevis*. *Kollationera* (COL) innebär att hela eller delar av en sändningsföljd skall återsignaleras (kollationeras) av mottagande station, för att försäkra om att sändningsföljden eller meddelandet är korrekt uppfattat.

Viasignalering (VIA) innebär att en station ska skicka en sändningsföljd eller meddelande vidare till en önskad station. Uttrycket kompletteras med önskad stations anropssignal.

Mottagningsbevis (MBS) är en begäran från sändande station att mottagande station ska kvittera att meddelandet nått avsedd adressat samt tidpunkt för när meddelandet tagits emot.

2.6.2 Passningsalternativ

En station kan vara upprättad eller bruten. En upprättad station kan vara stängd eller öppen. Med passning menas att betjäningsspersonal omedelbart kan ta emot eller sända ett meddelande samt vidta åtgärder för expeditionsbehandling.

En upprättad stängd station skall ha viss beredskap att öppna. En öppen station passas enligt passningsalternativ 1–4.

Chef som upprättar signalnät kan för detta anbefalla passning enligt följande.

Alt.	Innebörd	Anmärkning
1	Ständig passning.	Notera att ständig passning är grundalternativ och att övriga passningsalternativ måste ordersättas i särskild ordning!
2	Passning 5 min varje kvart.	
3	Passning 5 min varje halvtimme.	
4	Passning 10 min varje timme.	

Om inte annat anges sker passning de 5 (10) första minuterna i varje kvart, halvtimme eller timme. Chef kan bestämma andra tider för passning. Passningsalternativ och ändringar av dessa får vid signalering i regel inte anges i klartext.



Bild 4 Signalering.

3. Regler

3.1 Ansvar för samband (högre chef – lägre chef)

Högre chef ansvarar för anslutningsmöjligheter för underställd/-lydande chef. Detta innebär att den högre chefen ansvarar för att den underställda/-lydande chefen har möjlighet att ansluta i gemensamma sambandsnät och därigenom få tillgång till gemensamma tjänster. Detta kan innebära att sambandsresurser tillförs men också styrningar av till exempel stationsplatser.

Observera!

Högre chef ansvarar för anslutningsmöjligheter för underställd/-lydande chef.

3.2 Nationell och internationell sambandstjänst

3.2.1 Språk och metoder

I Försvarsmakten används svenskt språk och svenska metoder om inget annat regleras i bestämmelser eller order. Vid internationell verksamhet används språk och metoder enligt för respektive operationsområde utgivna bestämmelser. Detta kan även omfatta signalerings- och fackuttryck.

FAKTA!

I Försvarsmakten används svenskt språk och svenska metoder om inget annat regleras i bestämmelser eller order.

3.3 Stående order

3.3.1 Användningsområde

Stående order reglerar rutinverksamhet över tiden. Denna gäller i grunden om inget annat beordras i annan typ av order.

Stående order förenklar det övriga orderarbetet genom att bestämmelser av rutinkaraktär inte behöver upprepas i varje order. Uppgifter av sambandskaraktär som är lämpliga i en stående order är exempelvis:

- lednings- och lydnadsförhållanden i olika situationer
- beredskapskrav och utrustning för en sambandsreserv
- radionätskiss
- inre nät (el, samband/informationssystem) vid en grupperingsplats
- rutinmässig sambandsanslutning och gruppering för en enhet.

3.4 Signaldisciplin

Signaldisciplin är grunden för ett effektivt och skyddat samband. Disciplinerad signalering medverkar till ett rationellt utnyttjat samband. Den information som obehörig genom signalspaning kan utvinna ur sambandstrafiken begränsas. Möjligheten att genomföra signalering i störd miljö ökas och falsk signalering försvåras.

Observera!

Signaldisciplin är grunden för ett effektivt och skyddat samband.

3.4.1 Innebörd

Signaldisciplin innebär att

- fastställd terminologi och gällande signalerings- och signalskyddsrutiner följs
- signalering genomförs så snabbt och kortfattat som omständigheterna medger
- ej beordrad signalering är förbjuden (till exempel privatsamtal).

3.4.2 Förutsättningar

För att planlagt signal- och sekretesskydd ska få avsedd verkan krävs att all personal som utnyttjar, betjänar eller på annat sätt använder sambandsmedel:

- har kunskap om och tillämpar kraven på signalskydd
- är väl insatt i de signaleringsrutiner som skall användas
- tillämpar strikt signaldisciplin
- är informerad om det aktuella telehotet.

3.4.3 Ansvar

Varje chef kontrollerar signaldisciplinen på egna och underställda sambandsförbindelser. Brott mot signaldisciplinen ska behandlas som andra disciplinförseelser.

3.5 Telehotet mot samband

3.5.1 Grunder

Teknik- och metodutvecklingen har medfört att en stor del av radiotrafiken utgörs av kontinuerliga eller uppkomna dataflöden, där människan har en ny och mycket begränsad roll att upptäcka och aktivt vidta åtgärder vid telehot. Sambandssystemen konfigureras idag utifrån flera systemparametrar än som tidigare enbart frekvens och modulation. Att kunna lyssna på förbindelsen eller känna igen rösten på mottagaren är idag inte självklart.

Militära taktiska transmissionssystem utgörs i allt större omfattning av frekvenshoppande mjukvarustationer med kryptering av den överförda informationen. Andra kommande principer är bandspridningstekniker (signalen kodas ner i bakgrundsbruset). System som själv konfigurerar radionäten så kallade ad hoc-nät sänder automatiskt och väljer lämpligaste sambandsväg för trafiken.

HANDBOK

Sambandsoperatörer och framför allt driftledarfunktioner för samband, måste ha tillgång till verktyg för att upptäcka störning och se störtålighetsmarginaler samt försök till påverkan på informationsflöden. Sambandsplaneringen ska stödja alla åtgärder som minskar förutsättningarna för motståndarens signalspaning samt ökar störtåligheten hos de egna systemen.

Grundläggande för vårt skydd mot motståndarens telestridsåtgärder är tillämpandet av god signaldisciplin i kombination med en väl utarbetad sambandsplanering.

I fred, till del i kris och med säkerhet i krig kommer våra civila kommunikationssystem att utsättas för hot. Internet kan utsättas för kapacitetsreducering eller vilseledande information. Cellbaserade mobilsystem kan komma att utsättas för kapacitetsreducering (störning) eller utnyttjas av motståndaren. WiFi transmission kan utsättas för kapacitetsreducering (störning) eller vara en möjlighet för att göra intrång i till exempel ett ledningsstödsystem.

3.5.2 Skydd mot signalspaning

Motståndarens signalspaning ska alltid beaktas vid planering av samband och egna förbands uppträdande. Ett reglementsenligt uppträdande skapar därmed bästa förutsättningarna för att reducera effekten av motståndarens signalspaning.

Följande åtgärder och metoder förbättrar skyddet mot signalspaning:

- Ersätt radio med tråd eller fiber.
- Byt frekvens eller band.
- Välj annat sambandsmedel.
- Välj snabbsändning och/eller frekvensspridningsteknik (mjukvaruradio).
- Omgruppera – skärma av i motståndarens riktning – till exempel med hjälp av en höjd.
- Nytt antennval (riktantenn) och effektanpassning (inte högre effekt än nödvändigt).
- Använd likformigt uppträdande (så metod och teknik inte kan särskiljas).
- Tillämpa radiotystnad. Radiotystnaden ska för att få bästa effekt planeras och samordnas för förbandens samtliga sändarsystem till exempel förmedling av Friendly forces tracking (FFT) och förbindelseprov för ej driftsatta eller bristfälliga förbindelser.

3.5.3 Skydd mot störsändning

Motståndarens elektroniska attack (EA) – störsändning, ska ses som en naturlig del av stridsmiljön och hanteras i sambandsplaneringen och med aktiva störskyddsåtgärder. Ett reglementsenligt uppträdande skapar därmed bästa förutsättningarna för att reducera påverkan av störsändning. Om motståndarens möjligheter till signalspaning reduceras, minskar även förutsättningarna för störning.

HANDBOK

Nedanstående åtgärder förbättrar skyddet mot motståndarens störsändning eller ofrivillig störning från egna system:

- Ersätt radio med tråd eller fiber.
- Byt frekvens eller band.
- Använd viasignalering.
- Använd högre eller lägre uteffekt.
- Använd alternativa radiosystem.
- Omgruppera till ny sändarplats.



Bild 1 Störkapsel på stridsflygplan.

3.5.4 Skydd mot falsk signalering

Skydd mot falsk signalering hanteras som åtgärder mot signalspaning samordnat med metoder för behörighetskontroll. Vid röstkommunikation är operatörernas personliga kännedom viktig. Vid datakommunikation ersätter olika övervakningsverktyg denna. Ett reglementsenligt uppträdande skapar därmed bästa förutsättningarna att reducera påverkan av falsk signalering.

Risken för falsk signalering bedöms som störst för sambandssystem utan trafikskydd. Vid ett stort antal inkommande felaktiga kryptomeddelanden i egen datatrafik kan falsk signalering misstänkas vilket ska rapporteras.

Vid misstanke om falsk signalering ska lösensignalering om möjligt tillämpas.

HANDBOK

För röstkommunikation på radio eller tråd/fiber kan följande metoder öka skyddet:

- lösenförfarande
- motringning (abbonentnummerstyrt samband)
- annan behörighetskontroll till exempel krypto.

För datakommunikation på radio eller tråd/fiber kan följande metoder öka skyddet:

- Bevakning av noder och transmissionsledare.
- Specifika övervakningssystem (larm och dylikt).

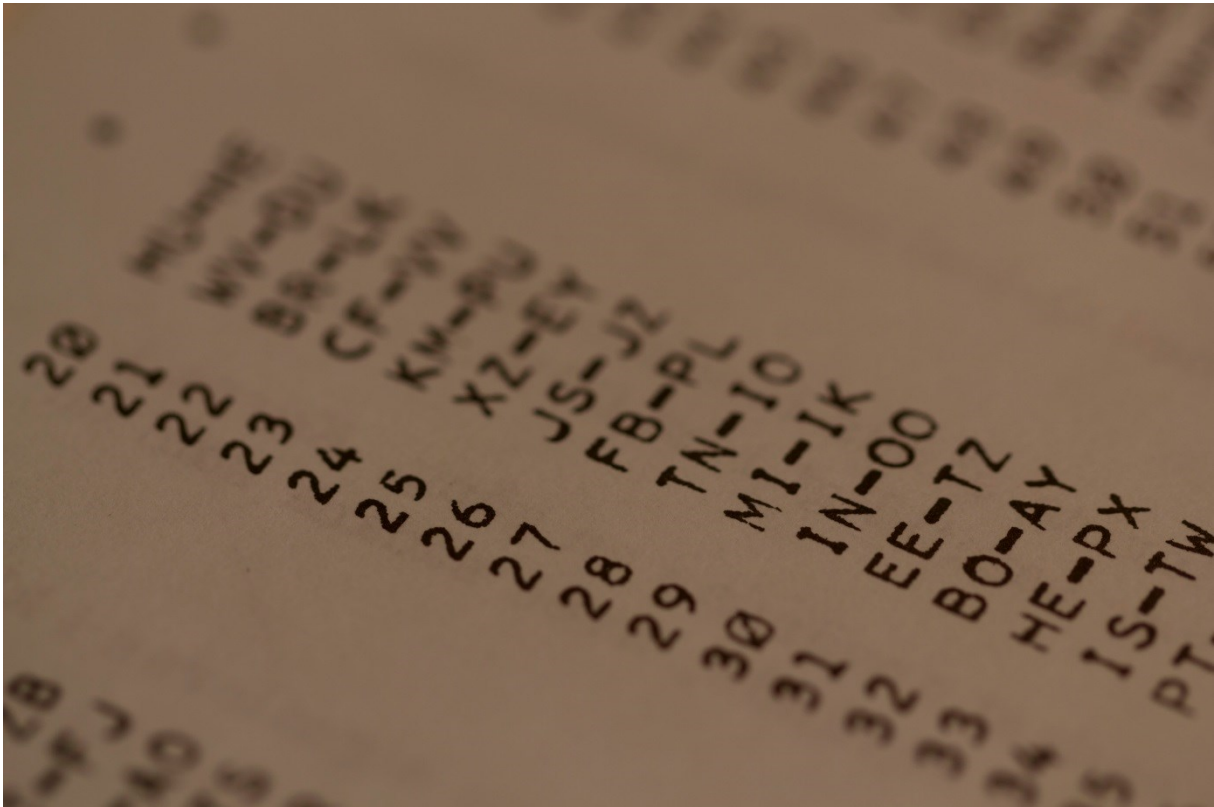


Bild 2 Lösenlista.

3.5.5 Rapportering vid störsändning och falsk signalering

Upptäcks falsk signalering eller störsändning rapporteras denna till sambandsansvarig genom att ange:

- aktuellt radionät
- aktuell frekvens eller frekvensområde
- karaktär och styrka på störsändningen, karaktär på falsk signalering samt tid och möjligt syfte och riktning.

Sambandsansvarig i sin tur, rapporterar enligt fastställd rutin till högre chef. Rapport omfattar vidtagna åtgärder samt eventuella förslag till skyddsåtgärder vid fastställd falsk signalering

HANDBOK

eller störpåverkan. Sambandsansvarig orienterar även underrättelse- och telekrigsföreträdare eftersom uppgifter om störsändning och falsk signalering i sig har ett underrättelsevärde.

Rapporter sänds signalskyddat och på annat nät än de som är utsatta för störsändning eller falsk signalering.

3.6 Signalskyddstjänst

3.6.1 Omfattning

Signalskyddets syfte är att med hjälp av kryptografiska metoder och övriga signalskyddsåtgärder såsom skydd mot signalspaning, störsändning och falsk signalering, förhindra obehörig insyn i, och påverkan på, våra telekommunikations- och IT-system.

Genom att utnyttja signalskydd i våra telekommunikations- och IT-system förhindras eller försvåras för obehöriga att:

- få tillgång till, tyda eller förvanska uppgifter som kommuniceras eller lagras
- påverka våra telekommunikations- och IT-system
- lokalisera varifrån kommunikation sker.

3.6.2 Fastställda signalskyddssystem

De fastställda signalskyddssystemen framgår av signalskydd-cd som är publicerad på EMILIA. De olika signalskyddssystemen skyddar till exempel tal, text, bild eller hela förbindelser (tunnlar).

3.6.3 Signalskyddsgrader

Varje signalskyddssystem avsett för sekretesskydd är godkänt upp till och med en viss signalskyddsgrad (SG). Signalskyddsgrad är således ett mått på signalskyddssystemets maximala styrka.

Angiven signalskyddsgrad ger viss vägledning om hur nyckeln ska hanteras samt vilken information som nyckeln är godkänd för att skydda. En kryptonyckel märkt trafikskydd får ej användas för sekretessbelagda uppgifter som rör rikets säkerhet. En kryptonyckel kan bara tillhöra en signalskyddsgrad.

Signalskyddsgrader framgår av bilaga 4.

Bilaga 1 – Frekvensområden, deras karaktäristik och användningsområden.

Frekvensområde	Karaktäristik	Användningsområde
Under 100kHz Långvåg (ELF/VLF)⁵	Radiovågen utbreder sig längs markytan och kan tränga in i berg och ner i havsvatten. Låg bandbredd.	Kommunikation till ubåtar.
100kHz–1MHz Långvåg/Mellanvåg (LF/MF)⁶	Solen påverkar atmosfären som bildar ett reflekterande skikt, jonosfären, vilket gör det möjligt för vågen att komma bortom horisonten. Låg bandbredd.	Kommunikation till fartyg och ubåtar, radionavigering för luft- och sjöfart, ljudradio.
1–1,6 MHz Mellanvåg (MF)	Räckvidden blir nattetid betydligt längre än dagtid genom reflektioner i jonosfären. Solens inverkan är stor.	Kommunikation till fartyg. Ljudrundradio.
1,6–3MHz Mellanvåg/Kortvåg (MF/HF)⁷	Solens inverkan är stor med hjälp av jonosfären, även med avseende på solfläckstalet. Cykliska årstidsvariationer kan noteras.	Fast och mobil kommunikation på medellånga avstånd (upp till 300 km). Rymdvåg globalt.
3–30MHz Kortvåg (HF)	Solens inverkan är stor varför utbredningen under olika tider på dygnet och olika årstider starkt varierar.	Fast och mobil kommunikation på korta och långa avstånd. Stor militär användning främst för mobil kommunikation. Rymdvåg globalt.
30–300 MHz Ultrakortvåg (VHF)⁸	Starkt beroende på terräng och fasta föremål.	Radio och TV. Kommunikation på korta avstånd (50 km). Stor militär användning främst för mobil kommunikation.

⁵ Extremely low frequency/Very low frequency

⁶ Low frequency/Medium frequency

⁷ High frequency

⁸ Very high frequency

HANDBOK

Frekvensområde	Karaktäristik	Användningsområde
300MHz–3 GHz Decimeter vågor (UHF)⁹	Starkt beroende på terräng och fasta föremål.	Radio och TV, mobiltelefon. Radiolänk, satellitnavigering.
3GHz–30GHz Centimeter vågor (SHF)¹⁰	Starkt beroende på terräng och fasta föremål. Regn och dimma påverkar.	Radiolänk, satellit och radarsystem.
Över 30GHz Millimeter vågor (EHF)¹¹	Starkt beroende på terräng och fasta föremål. Gasdämpning, regn och dimma har stor påverkan på vågutbredningen.	Radiolänk, satellit och radarsystem.

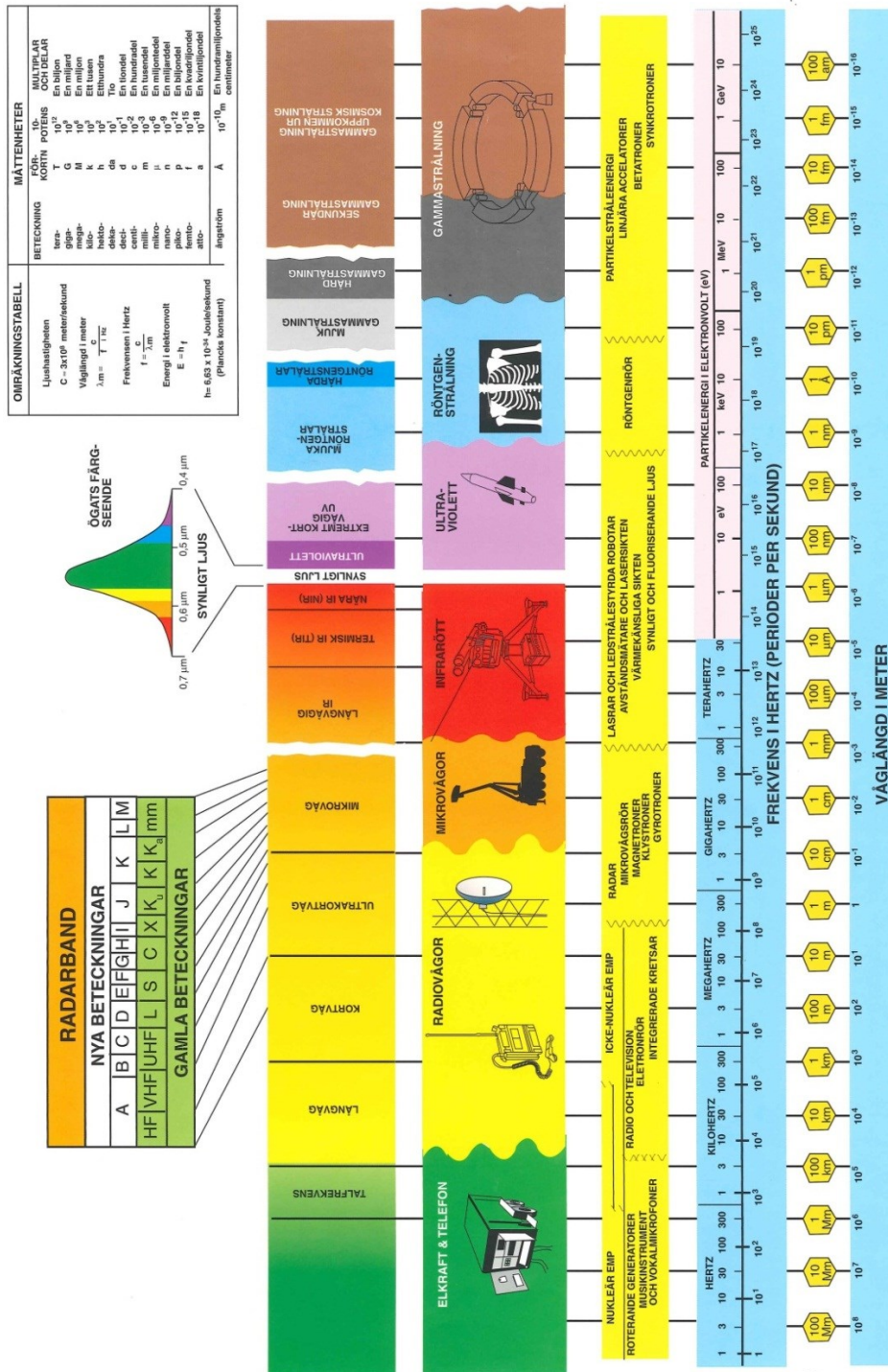
⁹ Ultra high frequency

¹⁰ Super high frequency

¹¹ Extremely high frequency

Bilaga 2 – Det elektromagnetiska spektrumet

DET ELEKTROMAGNETISKA SPEKTRUMET



OMRÄKNINGSTABELL	BETECKNING	MÄTTEHETER
Ljushastigheten	ter-	10 ¹²
C = 3x10 ⁸ meter/sekund	giga-	10 ⁹
Våglängd i meter	mega-	10 ⁶
$\lambda, m = T \cdot f$	kilo-	10 ³
Frekvensen i Hertz	hekt-	10 ²
$f = \frac{1}{T}$	deka-	10 ¹
$f = \frac{1}{\lambda}$	centi-	10 ⁻²
Energ i elektronvolt	milli-	10 ⁻³
$E = h \cdot f$	micro-	10 ⁻⁶
	piko-	10 ⁻¹²
	femto-	10 ⁻¹⁵
	atto-	10 ⁻¹⁸
$h = 6,63 \times 10^{-34}$ Joulesekund	ångström	Å
(Plancks konstant)		10^{-10} m
		centimeter



Bild 1 Det elektromagnetiska spektrumet.

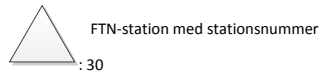
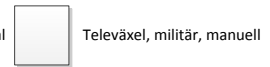
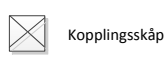
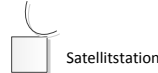
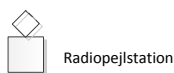
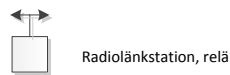
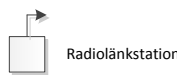
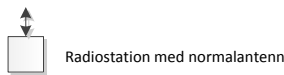
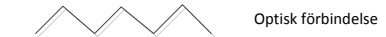
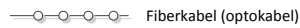
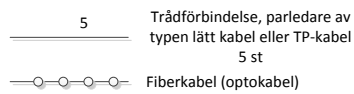
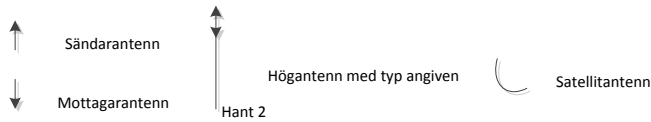
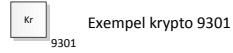
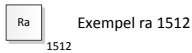
Bilaga 3:1 – Symboler allmänt

Grundläggande symboler

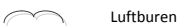
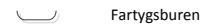
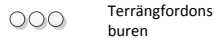
Princip



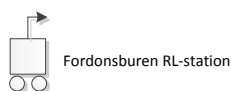
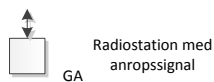
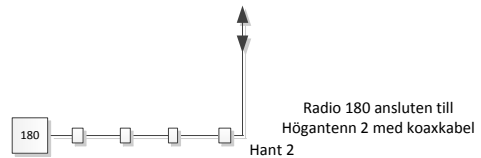
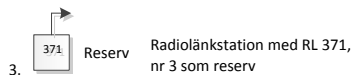
X: Ra : Radio, T: Telefon, K : Klient, R : Router, Sw : Switch, S: Server, Skr : Skrivare, Vx : Växel, Kp : Kopiator, D : Fristående dator, H : Hub, Kr : Krypto, IPT : IP-telefon etc.



Tilläggsstecken

















Exempel på förtydliganden









Bilaga 3:2 – Symboler sambandsnät




Symboler i sambandsnät.

	Knutpunkt		Systemledningsenhet (SLE)
	Anslutningspunkt (Radiolänk)		Driftledningsenhet (DLE)
	Anslutningspunkt nät (ATN/FTN)		Hubledningsenhet (Mobsat) (HLE)
	Anslutningspunkt främre ledningsplats		Stabsenhet (2 hytter motsv.)
	Anslutningspunkt stab		Kärnnods-enhet
	Anslutningspunkt radio		Transmissionsenhet
	Operativ radiolänk		Satellitkommunikationsenhet (Tjänstenod)

Exempel på förtydliganden

	Stabsenheter med olika kvalificerade utrustningar. Enkelt funktionsobjekt till mera kvalificerat.	FP 311 8. 	Anslutningspunkt nr 8 samt enhetsbeteckning
	↓	Mobsat 7. 	Anslutningspunkt nr 7 utrustad med mobsat
		KK 912 	Stabsenhet samt funktionsobjektsnummer
		Satkom 	Transmissionsenhet FM Satkom
		RL 78 1. 	Operativ radiolänkenhet nr 1 utrustad med radiolänk 78

Några taktiska symboler

Sb/IS 2. 	2. Sb/IS-grupp (Kärnnod)	RI 371/373 3. 	3. Sambandsgrupp utrustad med RI 371 och 373
Cont. 1. 	1. Stabsplatsgrupp utrustad med containers		

Bilaga 3:3 – Signalskisser och litterering

Alla förbindelser som upprättas skall littereras. Littereringen innebär att varje förbindelse får en specifik beteckning. Beteckningen består av ett nummer för förbandstillhörighet, bokstav/bokstäver för typ av transmission samt ett löpnummer.

Transmissionsbeteckningar:

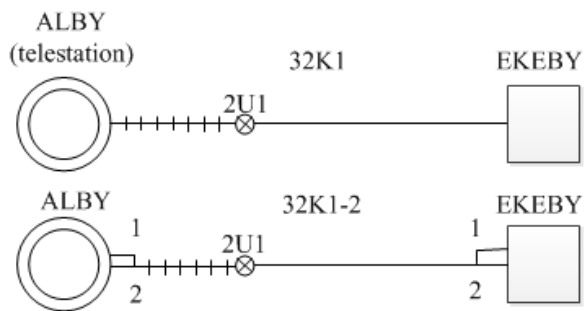
K	=	DL-kabel (dubbelledare)
F	=	Optokabel
R1	=	Radiolänkvia
Ra	=	Radiovia
Sat	=	Satellitvia

Exempel trådnätsskiss

En militär kabel ansluten till civil televäxel via utgrening 2U1.

Förbindelsen har littereringen 32K1 (32=förbandstillhörighet, K=DL-kabel, 1=löpnummer).

Vid anslutning av två eller flera förbindelser kan man använda sig av en sk. gaffelteknik för att få skissen så tydlig och lättläst som möjligt.



Exempel på förbindelsetabell trådnät

Samma förbindelser som i exemplet ovan men presenterat som en förbindelsetabell.

Förbindelse	Från	Koordinat	Till	Koordinat	Klart före
32K1	2U1/ALBY	X464 Y690	EKEBY	X453 Y671	151400
32K2	2U1/ALBY	X464 Y690	EKEBY	X453 Y671	152030

Exempel på förbindelsetabell vid en stabsplats med kärn-/anslutningsnoder

Inom en stabsplats kan kärn- eller anslutningsnodens nummer anges i stället för förbandsbeteckning. T.ex. 1013F01, vilket ska utläsas, nodnummer (1013), fiberkabel (F) och förbindelsenummer (01).

Om tabellen ska spridas till andra enheter kan förbandstillhörighet/nodnummer för tydlighetens skull anges. T.ex. 32/1013F01 som utläses förbandstillhörighet (32), nodnummer (1013), fiberkabel (F) och förbindelsenummer (01).

Förbindelse	Typ	Från:uttag	Koordinat	Till:uttag	Koordinat	Klart före	Bryts efter
1013F01	FOKS 2	1013:1		1062:1			
1013F02	FOKS 2	1013:2		1018:1			
1013RL01	RL	1013		1033			
1034F01	FOKS 2	1034:1		1033:1			
1034F02	FOKS 2	1034:2		1015:1			

I ovanstående förbindelsetabell har typen av fiberkabel tagits med, dessutom en radiolänkförbindelse. Förbindelsen 1013F01 går från noden 1013 till noden 1062. 1013 anger ansvar för utbyggnad.

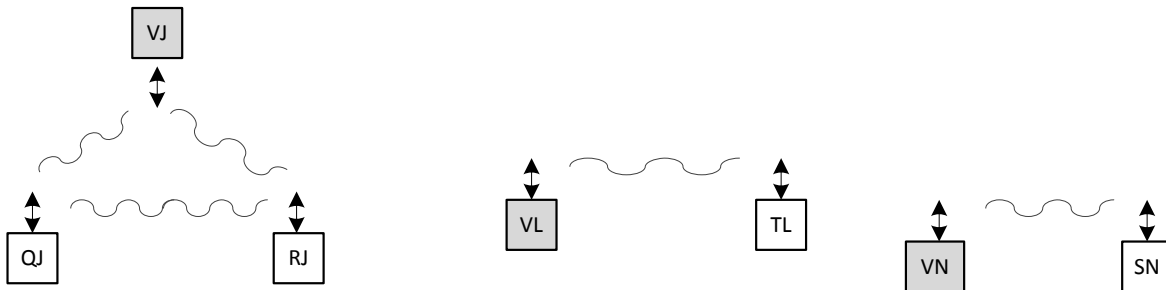
Bilaga 3:4 – Signalskisser

Radionät/Exempel

Tre radionät skall upprättas. Denna variant visar ingående stationer i respektive nät. Frekvenser mm kan ingå

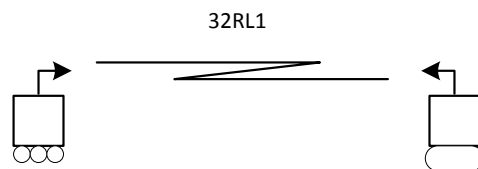
Nät		
1	2	3
(frekv mm)	(frekv mm)	(frekv mm)
VJ	VL	VN
QJ	TL	SN
RJ		

Denna variant visar samma tre nät men kan också visa geografiskt förhållande mellan stationerna



Radiolänknät/Exempel

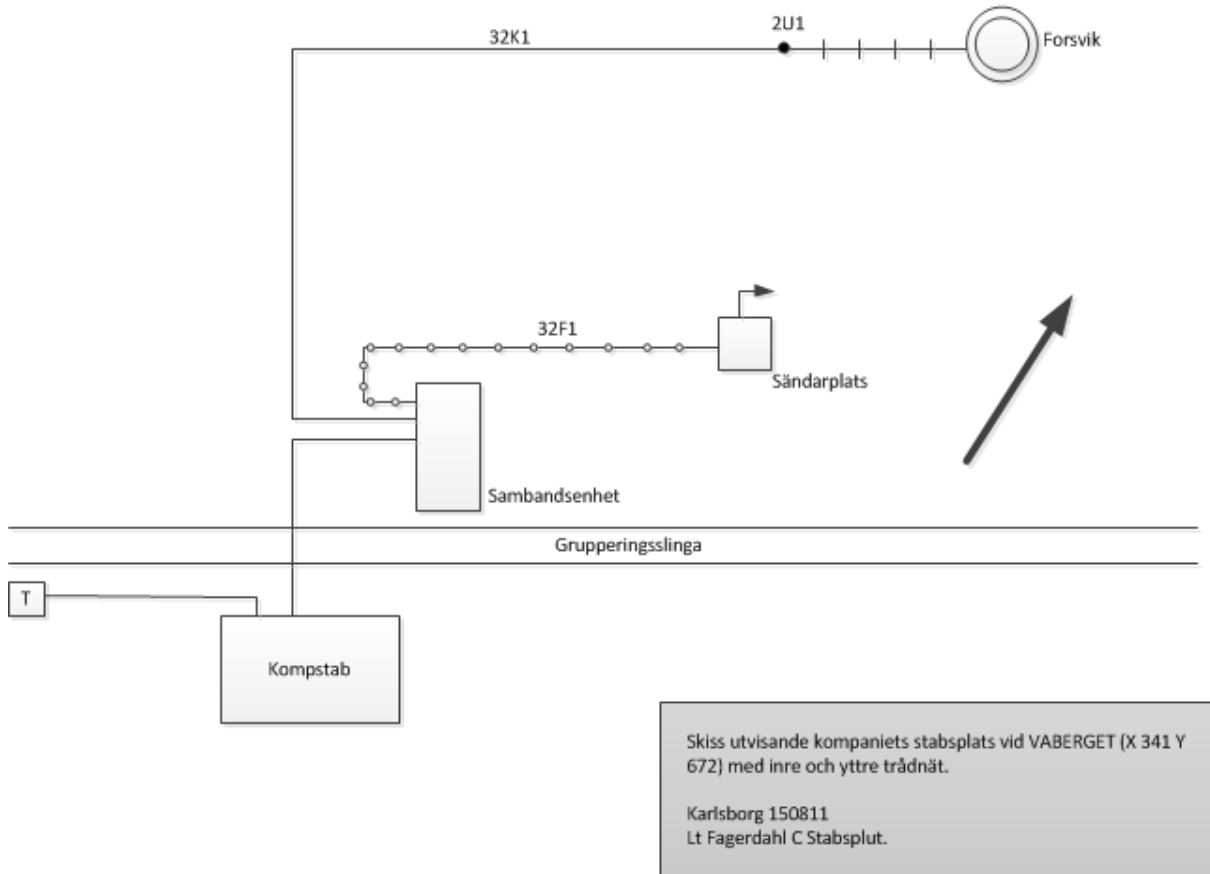
Här upprättas en radiolänkväg med beteckningen 32RL1 mellan en terrängbilsburen radiolänkstation och en bandvagnsburen radiolänkstation



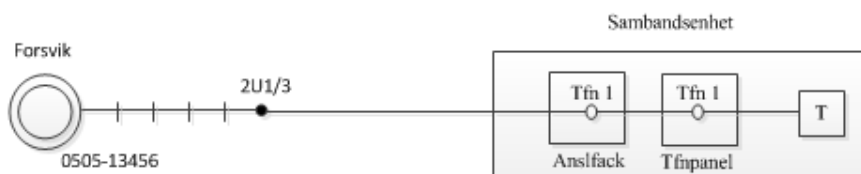
Bilaga 3:5 – Signalskisser

Exempel kopplingskiss

Efter genomförd rekognosering, har en skiss över kompaniets gruppering och trådnät upprättats.



Allt eftersom platsens trådnät byggs och kopplas ska detta dokumenteras. Plintar, par och eventuella skarvningar ska exakt framgå.



Bilaga 4 – Signalskyddsgrader

Ett signalskyddssystem ska i samband med Högkvarterets godkännande placeras i någon av nedan angivna signalskyddsgrader med följande beteckningar och betydelser.

Signalskyddsgrad	Betydelse
Top Secret (SG TS)	<p>Signalskyddssystemet är godkänt för att skydda information som</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. är av synnerlig betydelse för rikets säkerhet (kvalificerat hemlig) 2. är placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/TOP SECRET 3. har åsatts beteckningen TOP SECRET eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation 4. om den röjs skulle förorsaka totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation synnerligt men.
Secret (SG S)	<p>Signalskyddssystemet är godkänt för att skydda information som</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. är hemlig 2. är placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/SECRET 3. har åsatts beteckningen SECRET eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation 4. om den röjs skulle förorsaka totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation betydande, men inte synnerligt, men.

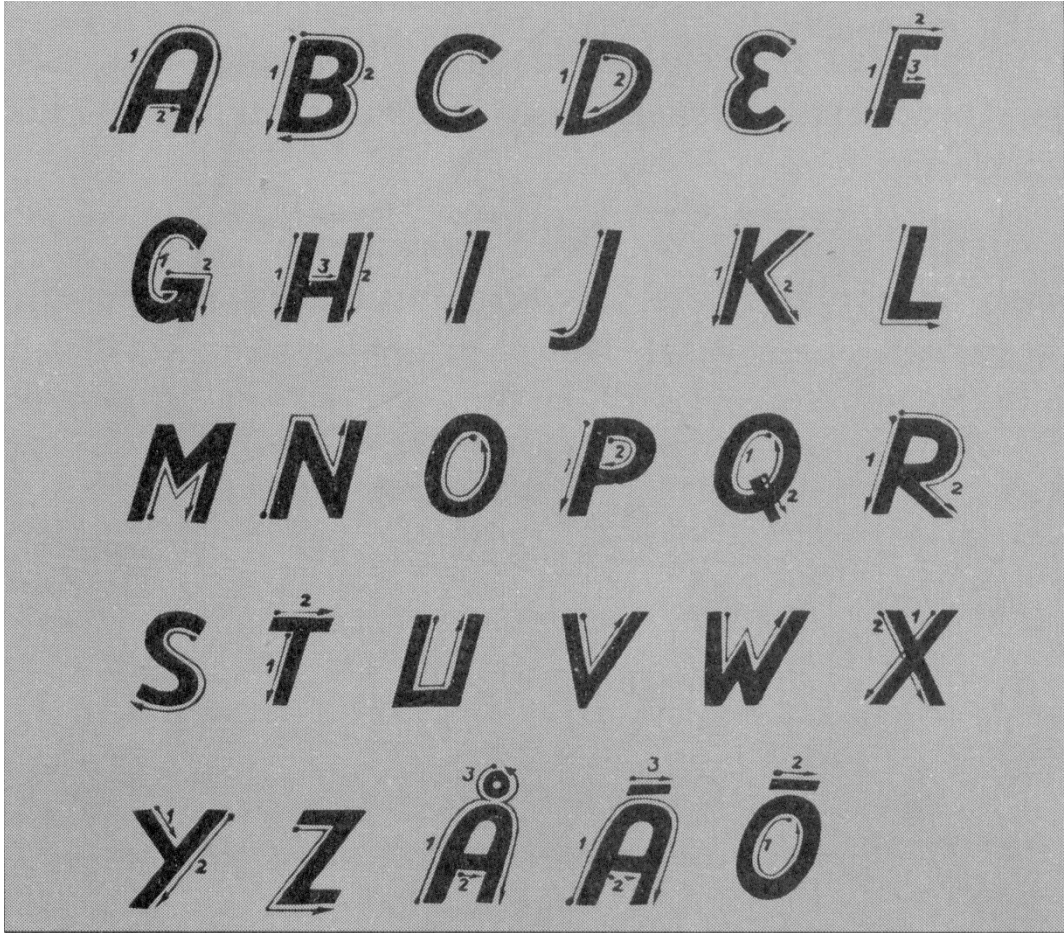
HANDBOK

Confidential (SG C)	<p>Signalskyddssystemet är godkänt för att skydda information som</p> <ol style="list-style-type: none">1. är hemlig,2. är placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/CONFIDENTIAL,3. har åsatts beteckningen CONFIDENTIAL eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation, eller4. om den röjs skulle förorsaka totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation inte obetydligt, men inte betydande eller synnerligt, men.
Restricted (SG R)	<p>Signalskyddssystemet är godkänt för att skydda information som</p> <ol style="list-style-type: none">1. är hemlig2. är placerad i informationssäkerhetsklassen HEMLIG/RESTRICTED3. har åsatts beteckningen RESTRICTED eller motsvarande av en utländsk myndighet eller mellanfolklig organisation4. om den röjs skulle förorsaka totalförsvaret eller förhållandet till en annan stat eller en mellanfolklig organisation endast ringa men.
Trafikskydd (SG TRF)	<p>Signalskyddssystemet är godkänt för skydd av telekommunikation mot signalunderrättelse-tjänst, störsändning, eller falsk signalering. Ett sådant signalskyddssystem (SG TRF) är dock inte godkänt för skydd av hemliga uppgifter.</p>

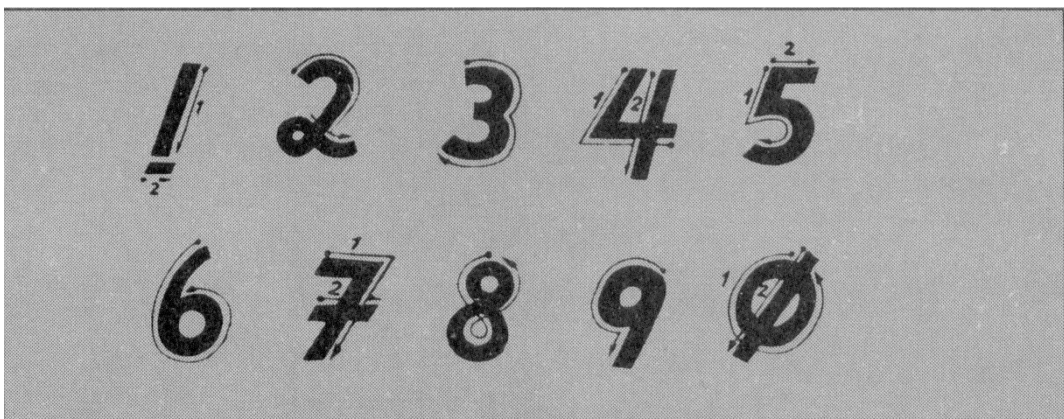
Signalskyddssystemets faktiska styrka vid användandet avgörs dels av signalskyddssystemets maximala styrka, dels av kryptonyckelns märkning. Den faktiska signalskyddsgraden är den lägsta av signalskyddssystemets maximala styrka och kryptonyckelns märkning.

Bilaga 5 – Handskrift av stora bokstäver och siffror

Vid utskrift av signal- och meddelandeblankett (M-blankett) används stora bokstäver enligt nedan.



Siffror som förekommer i meddelanden, skrivs enligt nedan.



HANDBOK

Bilaga 6 – Exempel på meddelandebblankett (M7102-122460)

Avdelning(motsv)	Avs sign	Framme senast	Signalskyddsgrad	Ev hemligbeteckning
För sambandpersonalen			Överföringssätt	
Klassbeteckning	Löpnnummer			
Signaladress/Till				
Tidsnummer			Från (De)	
Adressmening				
Tjänsteanmärkning/Klassbeteckning			Gruppantal	
(Mynd/Avs)	Datum	Beteckning		Sidnr
<input type="checkbox"/> Vid X i rutan vänd				
<input type="checkbox"/> Vid X i rutan vänd BEKRÄFTA MED MOTTAGNINGSBEVIS				
Klassare			Kry/Dekry av	
Sänds med			Signalist Lösen	
<input type="checkbox"/> Tfn	<input type="checkbox"/> Ord	<input type="checkbox"/> Företrädesrätt	<input type="checkbox"/> Sämt	<input type="checkbox"/> Mott
<input type="checkbox"/> Ra	<input type="checkbox"/> E-post	<input type="checkbox"/> Krypto	<input type="checkbox"/> Rätt	<input type="checkbox"/> Fel
<input type="checkbox"/> Post	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Klartext	<input type="checkbox"/> Tfn	
<input type="checkbox"/> Fax/Kryfax		<input type="checkbox"/> Utför lösen-signalering	<input type="checkbox"/>	
(Sign)			Ra 	
			Sign.....	

Bilaga 7:1 – Exempel på sambandsöversikt (Telefoni)

Förband	Anropssignal	ATN		ATL		Mobtfn		Sattfn		Geografiskt läge koordinater	Ordonnans	Anteckningar Tfnnr etc.
		H/S	H/R	H/S	H/R	H/S	H/R	H/S	H/R			
		Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö	Ö			

Bilaga 7:3 – Exempel på sambandsöversikt (Datorsystem)

Förband	Anropssignal		SWECCIS		SLB		FM AP		IS- UNDSÄK		VTC		LIFT		RSF		Internet		Geografiskt läge			Anteckningar			
		H/S	H/R	Ö	H/S	H/R	Ö	H/S	H/R	Ö	H/S	H/R	Ö	H/S	H/R	Ö	H/S	H/R	Ö	H/S	H/R		Ö	Geografiskt läge	koordinater

Källförteckning

Operativ Doktrin 2014.

Nomenklatur för Försvarmakten inom ledningssystemområdet FU 2014.

FM instruktion för anropssignaler HKV 2012-06-19. 12 600:60631

H Frekvensplanering 2015.

H TST Grunder 2007

Meddelandebblankett (M7102-122460) Blankettkontoret

Telekatalog Beredskap, TKB, innehåller ett urval av anropssignaler som omfattar främst behovet vid en beredskapshöjning.

Stridskraftsspecifika förteckningar över anropssignaler:

Förteckning över anropssignaler för Armén – FAA.

Förteckning över anropssignaler för Marin verksamhet – FAM.

Bestämmelser för sambandstjänst i Flygvapnet – Best Sb FV.

Definition av Försvarmaktens Ledningssystem Tekniska Systems (FMLS TS) omfattning, HKV 2010-07-01 09 621:62 291.

Telekrig – Lärobok för armén 1997.

SoldR Mtrl Tele 1996.

Signalskydd cd. EMILIA/141017 start/jobbstöd/samarbetsytor/säkerhetstjänst i FM/publikationer/Signalskydd-cd.

Handbok för dokument och ärendehantering i FM (H DÄR)

Mediaportal.forsvarsmakten.se/fotoweb/ 150811 FM Mediaportal.

Insatsledning FHS 2014.

Försvarets telenät, systembeskrivning Utgåva 2 – utgiven 2015 . FMV

HANDBOK

Regler, bestämmelser och handböcker som påverkat innehållet i denna handbok

FFS 2015:3	Försvarsmaktens föreskrifter med arbetsordning för Försvarsmakten (FM ArbO 2015).
FFS 2005:2	Försvarsmaktens föreskrifter om signalskyddstjänsten inom totalförsvaret
Reglemente	Stabsreglemente för Försvarsmakten Del 2 Förhandsutgåva 1998
Manual	-
Handbok	Handbok Dokument och Ärendehantering 2013. Handbok Säkerhetstjänst Informationssäkerhet 2013. Signalhandbok 1985

Bildförteckning

I H Samband grunder förkommer nedanstående bilder med verkshöjd.
Fotografer/bildskapare anges med namn och organisatorisk tillhörighet.

Omslag

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
Omslag	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.

Förord

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
1	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
2	FM Mediaportal/Michael Berggren	-

Kapitel 1

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
1	Roland Thorsson FMV	Nyttjanderätt enligt vht-överenskommelse mellan FM och FMV. Bildavtal finns.
2	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
3	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
4	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
5	FM Mediaportal/98003389	-
6	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
7	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
8	Roland Thorsson FMV	Nyttjanderätt enligt vht-överenskommelse mellan FM och FMV. Bildavtal finns.
9	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
10	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
11	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
12	Patrik Lander	Nyttjanderätt enligt vht-överenskommelse mellan FM och Combitech. Bildavtal finns.
13	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
14	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
15	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
16	FM Mediaportal/Anton Thorstensson	-
17	FM Mediaportal/46440087	-
18	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
19	Jörgen Hallström LedR/LedSS	Bildavtal finns.
20	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.
21	Helen Falk	MTS Nyttjanderätt enligt vht-överenskommelse. Bildavtal finns.
22	FM Mediaportal/09800085	-

HANDBOK

Kapitel 2

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
1	-	-
2	FM Mediaportal/20130228/Anton Thorstensson	-
3	FM Mediaportal/20130928/Jimmy Croona	-
4	FM Mediaportal/20110098	-

Kapitel 3

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
1	FM Mediaportal/09040055	-
2	Carin Brosten LedR/LedSS	Bildavtal finns.

Bilaga 4

Bild nr	Fotograf/bildskapare	Notering bildavtal
1	FM M7746-169001	-

Handboken beskriver sambandstjänstens grunder.