

Till statsrådet och chefen för Kommunikationsdepartementet

Regeringen beslutade den 26 juni 1997 att bemyndiga chefen för Kommunikationsdepartementet att tillsätta en utredning för att klargöra förutsättningarna för ett gemensamt radiosystem för polisen, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården m.fl.

Till särskild utredare förordnades den 13 oktober 1997 landshövdingen Jan Rydh. Till experter i utredningen förordnades den 17 februari 1998 enhetschefen Hans Berged, Räddningsverket, enhetschefen Connie van der Capellen, Statskontoret, utredaren Fredrik Fredriksson, Socialstyrelsen, byrådirektören Thorsten Malmsjö, Rikspolisstyrelsen, dåvarande t.f. enhetschefen, numera departementsrådet Lore Taesler Fredriksson, Kommunikationsdepartementet, proprefekten Jens Zander, Kungliga Tekniska Högskolan samt ekonomen Maj-Lis Åkerlund, Svenska Kommunförbundet.

Som sekreterare i utredningen förordnades den 13 oktober 1997 Ulf Pettersson. Den 3 februari 1998 förordnades Helena Lindskog som sekreterare med ansvar för den tekniska kravspecifikationen.

Kommittén överlämnar härmed sitt betänkande (SOU 1998:143) Ett tryggare Sverige. Ett gemensamt system för mobil kommunikation. Uppdraget är därmed slutfört.

Stockholm i december 1998

Jan Rydh

/Ulf Pettersson

/Helena Lindskog

Innehåll

Sammanfattning	9
1 Inledning.....	13
1.1 Frågans tidigare behandling	13
1.2 Utredningsuppdraget	15
1.3 Utgångspunkter och arbetsgång	15
2 Allmänt om radiokommunikation	18
2.1 Behovet av mobil kommunikation	19
2.2 Frekvenser	20
2.3 Analoga och digitala system.....	21
2.4 Öppen standard kontra leverantörsspecifika system	22
2.5 Egna eller sambrukade system	22
2.6 Framtida utveckling.....	23
3 Dagsläge.....	25
3.1 Dagsläget.....	25
3.1.1 Översikt	25
3.1.2 Ordning och säkerhet.....	26
3.1.3 Kommunal och statlig räddningstjänst.....	29
3.1.4 Hälso- och sjukvård.....	32
3.1.5 Alarmering.....	36
3.1.6 Försvarmakten	37
3.1.7 Funktionen civil ledning.....	38
3.1.8 Elförsörjning.....	39
3.2 Juridiska förutsättningar.....	41
3.2.1 Räddningstjänstlagen (1986:1102).....	41
3.2.2 Lagen (1992:1403) om totalförsvar och höjd beredskap	42
3.2.3 Beredskapsförordningen (1993:242).....	42
3.2.4 Lag (1994:1720) om civilt försvar	43
4 Public safety-projekt i Europa	44
4.1 Allmänt.....	44

4.2 Finland.....	46
4.3 Norge	47
4.4 England och Wales.....	48
4.5 Holland	50
4.6 Belgien.....	52
5 Krav på ett nytt system	55
5.1 Samhällets och medborgarnas krav	57
5.2 Samverkansbehov	58
5.3 Användarnas krav	60
5.3.1 Allmänt.....	60
5.3.2 Talkommunikation	61
5.3.3 Dataöverföring.....	62
5.3.4 Täckning.....	64
5.3.5 Kapacitet.....	66
5.3.6 Tillgänglighet	67
5.3.7 Roaming	67
5.3.8 Kryptering	67
5.3.9 Prioritet.....	67
5.3.10 Samordning med andra radionät.....	68
5.3.11 Samordning med andra system.....	68
5.3.12 Säkerhet.....	68
5.4 Trafikledare (dispatchers)	69
5.5 Applikationer.....	70
5.6 Terminaler	70
6 Sårbarhet och säkerhet	72
6.1 Allmänt.....	72
6.2 Oavsiktliga skador.....	73
6.3 Avsiktig skadegörelse	73
6.4 Informationssäkerhet	74
6.5 Åtgärder.....	74
6.5.1 Kryptering	74
6.5.2 Autenticering	75
6.5.3 Integritet	75
6.5.4 Tillträdesskydd.....	75
6.5.5 Systemkontroll.....	75
6.5.6 Fysiskt skydd.....	76
6.5.7 Autonomitet.....	76
6.5.8 Redundans och reservmöjligheter	76
6.5.9 Reservkraft	77

6.5.10 EMP- och HPM-skydd	77
6.5.11 Prioritering	78
6.5.12 Nödlarm och nödanrop	78
6.5.13 Sekretess	79
6.5.14 Reparationsberedskap	79
6.5.15 Terminaler	79
6.5.16 Utbildning	79
7 Val av teknik	81
7.1 Standardiseringsarbete	82
7.2 GSM	82
7.2.1 Utveckling av GSM	83
7.3 Kommande mobila telesystem	84
7.4 Satellitbaserade system	85
7.5 TETRA	86
7.5.1 Lokala och kommersiella TETRA-system	89
7.5.2 TETRA-intresse i Sverige	90
7.6 Värdering av GSM och TETRA i förhållande till användarkraven	92
8 Frekvens- och tillståndsfrågor	98
8.1 Frekvens effektivitet	98
8.2 Tillgängliga frekvensband	99
8.3 Frekvensbehov	100
8.4 Tillståndsfrågor	101
9 Kostnadsberäkningar	103
9.1 Ett räkneexempel	104
9.1.1 Basstationer	104
9.1.2 Växlar	105
9.1.3 Transmission med mera	106
9.1.4 Årlig kostnad	106
9.1.5 Kostnad för användaren	107
9.2 Andra kostnadsuppskattningar	109
9.2.1 Telia	109
9.2.2 Göteborg	109
9.2.3 Finland	110
9.3 Kostnadsdrivare	110
9.4 Dagens kostnader	111

10 Utredningens förslag	114
10.1 Upphandling av ett gemensamt TETRA-system	116
10.2 Upphandlingsorganisation	116
10.3 Alternativ till en samordnad upphandling	119
10.4 Upphandling av tjänst eller infrastruktur	120
10.4.1 Risken för en monopolsituation	122
10.5 Användarinflytande	123
10.6 Deltagare i nätet	123
10.7 Internationellt samarbete	126
10.8 Terminaler, trafikledare och applikationer	127
10.9 Finansieringsmodeller	128
10.9.1 Inträdesavgift	129
10.9.2 Fast eller rörlig kostnad	129
10.9.3 Olika typer av abonnemang	129
10.9.4 Speciella krav	130
10.10 Ytterligare arbetsuppgifter	130
10.11 Övriga frågor	132
Bilaga 1 Typsituationer	134
Bilaga 2 Begreppsförklaringar	147
Bilaga 3 Direktiv	150

Sammanfattning

Bakgrund

Det är av största vikt för medborgarnas trygghet att samhället har väl fungerande kommunikationer för hantering av olyckor, katastrofer, brottsbekämpning, samhällsstörningar och övrigt. För att polis, räddningstjänst och sjukvård med flera på bästa sätt ska kunna fullgöra sina uppgifter krävs goda kommunikationer såväl inom respektive organisation som mellan organisationerna.

Kraven på samordning mellan olika verksamheter, såväl nationellt som internationellt, har blivit starkare. Därmed ökar också kraven på effektiv kommunikation. De lagar som styr verksamheten för de olika användarorganisationerna förutsätter samverkan både i fred och under höjd beredskap och att samhällets totala resurser ska användas på bästa sätt.

I dag finns, både inom den offentliga och den privata sektorn, ett stort antal enskilda radionät. I stort sett varje myndighet, organisation eller företag med behov av radiokommunikation har byggt upp och driver ett eget system.

Alla de myndigheter och organisationer som utredningen har fört diskussioner med har problem med sina nuvarande radiosystem. Systemen behöver bytas ut inom en snar framtid. Detta måste ske på ett samordnat sätt.

I moderna mobilradiosystem är det nu möjligt att olika användargrupper kan fungera oberoende av varandra, samtidigt som det finns stora möjligheter till samkommunikation i de fall man önskar det. Användarna har också insett att det skulle bli alltför dyrt att bygga egna nät med den funktionalitet man kräver idag.

Internationellt

I flera länder i Europa pågår arbete att införa nya radiosystem för public safety, det vill säga polis, räddningstjänst, sjukvård med flera.

Det europeiska standardiseringsorganet ETSI har tagit fram en standard för mobil radio, TETRA (Terrestrial trunked radio), på samma sätt som man tidigare tagit fram GSM-standarderna för mobiltelefoni.

Flertalet av de projekt inom området som pågår i Europa syftar till att införa TETRA-system. Några europeiska länder, bland andra Frankrike, har valt ett franskt leverantörsspecifikt system. Inte i något av de länder vi har fått information om har GSM, eller utvecklingar av GSM, varit aktuellt för public safety.

Krav på ett nytt system

Det nya systemet ska erbjuda bättre kapacitet än dagens system och ge utrymme för nya tjänster. För att radiotäckningen ska upplevas som minst lika bra som i dagens system ska det nya systemet täcka minst 99,5% av befolkningen och minst 95% av ytan. Det ska gå att tillfälligt utöka kapacitet och täckning när behov uppstår.

Det nya systemet ska bland annat erbjuda effektiva gruppsamtal, snabb uppkoppling, möjlighet till direkttrafik mellan terminaler och prioritering av användare. Systemet ska vara säkert och robust och fungera även vid störningar i andra system.

Det är av största vikt att det nya gemensamma radiosystemet uppfyller högt ställda krav på säkerhet och sårbarhet under alla förhållanden från fred till krig. Detta gäller såväl systemets tekniska funktion som informationssäkerheten. Då de faktiskt vidtagna åtgärderna har stor betydelse för samhällets säkerhet både i fred och i kriser och krig och då goda säkerhetsåtgärder kan vara kostsamma, är det av största vikt att dessa frågor blir föremål för kontinuerlig diskussion och granskning.

Val av teknik

Utredningens slutsats är att TETRA uppfyller uppställda krav för radiokommunikation för de samhällsviktiga verksamheterna, medan GSM

inte gör det, inte heller i en utvecklad version. Denna slutsats stöds av tidigare studier som gjorts både inom Sverige och i andra länder. TETRA bör sålunda utgöra basen för radiokommunikationen för de användare som utredningen studerar.

Inom stora delar av Europa är frekvensbanden 380-385 MHz och 390-395 MHz avsatta för mobil radiokommunikation för "emergency services". Dessa frekvenser bör användas även i Sverige. Det möter inget hinder ur frekvenssynpunkt att även andra användare deltar i dessa band i Sverige.

Gemensam upphandling

Utredningen ser det som nödvändigt att en nyanskaffning av ett system för mobil kommunikation för de samhällsviktiga verksamheterna sker på ett samordnat sätt.

Om det av någon anledning inte skulle bli en gemensam lösning (eller om en sådan skulle dra ut på tiden) finns det ändå flera användare som nära nog omgående måste byta system. Detta gäller bland annat polisen.

Konsekvenser av en utveckling där olika användare var för sig bygger upp egna system skulle vara att dagens splittrade situation kommer att kvarstå. Medborgarnas trygghet skulle variera i olika delar av landet och det skulle inte vara möjligt att förutse på vilken nivå en samverkan skulle ske i olika delar av landet. Den totala kostnaden skulle bli avsevärt högre än vid en gemensam upphandling eftersom flera parallella nät skulle byggas upp. Genom att vissa användare har moderna digitala system och andra gammaldags analoga kommer samverkansmöjligheterna att bli ännu sämre än idag samtidigt som kostnaderna blir avsevärt högre. Utredningen anser att en sådan utveckling inte går att förena med existerande politik för medborgarnas trygghet.

Utredningen föreslår därför att regeringen i samverkan med Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet och berörda statliga myndigheter omgående tillsätter en upphandlingsorganisation. Organisationen ska genomföra en samordnad upphandling för att lösa de samhällsviktiga verksamheternas behov av mobil kommunikation. Till organisationen bör även samhällsviktiga privata företag och organisationer bjudas in.

Utredningen föreslår att upphandlingsorganisationen får en sådan form att den kontinuerligt kan utvecklas och förändras så att den även efter den inledande upphandlingen kan se till att operatören fullgör sina skyldigheter, bevaka den tekniska utvecklingen, ställa krav på nya tjänster samt företräda användarnas intressen gentemot operatören.

Utredningen föreslår att upphandlingen görs i form av en tjänsteupphandling.

Utredningen förutsätter att statliga myndigheter, kommuner och landsting är beredda att genomföra en frivillig samordning av upphandling och drift av ett gemensamt system för mobil radiokommunikation. Några tvingande regler syns därför inte nödvändiga. Regeringen bör dock på lämpligt sätt uttala och ge erforderliga direktiv till statliga myndigheter så att ett gemensamt system snarast kan tas i drift.

Utredningen anser att följande aktörer skall delta i det gemensamma nätet:

- Ordning och säkerhet (polis och tull)
- Räddningstjänst (kommunal räddningstjänst, statlig räddningstjänst)
- Hälso- och sjukvård (landstingen)
- Försvarsmakten (för samverkan med civila myndigheter)
- Alarmering (SOS Alarm)

Kostnad och finansiering

Beräkningarna är relativt osäkra, men bedömningar från olika håll ger jämförbara resultat. Vi uppskattar att den årliga kostnaden för ett landstäckande TETRA-nät kommer att vara 500 - 700 MSEK. Med ett rimligt antagande på 100.000 deltagare i nätet blir den genomsnittliga månadskostnaden 400 - 600 kronor per ansluten terminal.

Användarens faktiska månadskostnad kommer givetvis att variera beroende på vilka tjänster man väljer, säkerhets- och tillgänglighetskrav med mera.

Vid en tjänsteupphandling är det operatören som bekostar infrastruktur samt drift och underhåll av systemet. Användarna betalar för tjänsten. Detta kan ske genom en inträdesavgift, en fast kostnad per terminal och månad, en rörlig kostnad beroende på mängd eller typ av trafik, eller en kombination av dessa.

1 Inledning

1.1 Frågans tidigare behandling

I dag finns, både inom den offentliga och den privata sektorn, ett stort antal enskilda radionät. I stort sett varje myndighet, organisation eller företag med behov av radiokommunikation har byggt upp och driver ett eget system. I många fall är det fråga om små system, kanske bara en basstation som täcker ett visst område. Genom att bygga leverantörs-specifika system har man kunnat anpassa funktioner, täckning med mera så att det har passat för de egna behoven. En nackdel har varit att man blivit bunden till en viss leverantör och att det med tiden, då den kommersiella och tekniska utvecklingen gått vidare, blivit svårare och dyrare att upprätthålla driften, skaffa reservdelar etc. Det har också varit ett frekvensmässigt slöseri då speciella kanaler har avsatts för varje enskilt system. De många skilda systemen försvårar också en alltmer nödvändig samverkan.

Tanken på att sambruka radiosystem har aktualiserats några gånger tidigare. Anledningarna till att man inte har kommit fram till ett sambrukat system tidigare kan ha varit att användarna inte var mogna för tanken (man ville helst ha kontroll över sitt eget system) och att tekniken inte medgav att användare inom samma system kunde utnyttja detta oberoende av varandra.

Förutsättningarna för samverkan har dock med tiden blivit annorlunda. I moderna mobilradiosystem är det nu möjligt att olika användargrupper kan fungera oberoende av varandra, samtidigt som det finns stora möjligheter till samkommunikation i de fall man önskar det. Användarna har också insett att det skulle bli alltför dyrt att bygga egna nät med den funktionalitet man kräver idag. Nya nät kommer att bli dyrare eftersom frekvensbrist och krav på högre datahastigheter i nätet innebär att högre frekvenser måste användas. Därmed krävs fler basstationer för att täcka samma yta. Detta förhållande talar ytterligare för att ett nytt radiosystem behöver samordnas mellan olika användare.

1994 skrevs en motion till riksdagen vari föreslogs att riksdagen skulle ålägga myndigheter med samhällsnyttig verksamhet att snarast

inleda ett samarbete i syfte att analysera de olika intressenternas operativa behov och att utarbeta en strukturerad specifikation över ett av staten ägt och för brukarna gemensamt radiokommunikationssystem att användas i krig och fred.

Trafikutskottet menade att motionen inte borde föranleda någon riksdagens åtgärd, utan att myndigheterna själva kunde förutsättas samarbeta i denna fråga för att kunna uppnå effektivitetsvinster.

I samband med motionen och trafikutskottets svar bildades gruppen Komrads (Kommittén för radiosamordning) som ett samarbete mellan Rikspolisstyrelsen, Räddningsverket, Socialstyrelsen och Överstyrelsen för civil beredskap. Komrads arbetade mellan 1994 och 1996 och producerade fem rapporter. Bland annat genomfördes en enkät till ett stort antal myndigheter, förstudie om sambrukat radiosystem i Stockholms län och i Malmöområdet, hearingar om TETRA och GSM samt studier av läget i andra länder.

Komrads hemställde under 1995 att få regeringens uppdrag att ta fram underlag för upphandling av ett rikstäckande TETRA-nät. Regeringen ansåg att det var för tidigt att ta ställning till frågan om ett nytt rikstäckande radiosystem och gav därför Rikspolisstyrelsen i uppdrag att efter hörande av ÖCB, Socialstyrelsen och Räddningsverket, utarbeta en kravspecifikation som omfattar samtliga verksamheters behov av ett nytt radiosystem inom polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården.

Rikspolisstyrelsens rapport RAPS (Radiokommunikation för public safety) lämnades till regeringen i december 1996. I rapporten ges en beskrivning av befintliga system hos polis, räddningstjänst och sjukvård, en sammanställning av operativa krav grundade på en enkät till polismyndigheter, räddningstjänster, kommuner, landsting, länsstyrelser m.fl., samt ett avsnitt om visioner och förslag.

Slutsatser av RAPS-rapporten är bl a att de operativa kraven och det internationella samarbetet pekar på att det är TETRA som bör väljas som standard, att ekonomiska och operativa skäl talar för ett gemensamt system samt att tidsfaktorn börjar bli kritisk.

1.2 Utredningsuppdraget

Som en uppföljning på RAPS-arbetet tillsatte regeringen denna utredning med uppgift bland annat att:

- klargöra de ekonomiska förutsättningarna för och konsekvenserna av ett gemensamt radiosystem för polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården m.fl.
- lämna förslag på teknisk lösning, samverkansfrågor samt en lösning av ägarfrågorna,
- föreslå lämplig huvudman för radiosystemet samt lämna förslag på finansieringsformer,
- lämna förslag på eventuellt andra organisationer som skulle kunna ingå i användar- och ägarkretsen.

Utredningen ska enligt direktiven (bilaga 3) också ta fram en utförlig kravspecifikation grundad på en detaljerad behovsanalys. Denna ska kunna användas som underlag för upphandling av ett nytt radiosystem.

1.3 Utgångspunkter och arbetsgång

Det är av största vikt för medborgarnas trygghet att samhället har väl fungerande kommunikationer för hantering av olyckor, katastrofer, brottsbekämpning, samhällsstörningar och övrigt. För att polis, räddningstjänst och sjukvård med flera på bästa sätt ska kunna fullgöra sina uppgifter krävs goda kommunikationer såväl inom respektive organisation som mellan organisationerna.

Kraven på samordning mellan olika verksamheter, såväl nationellt som internationellt, har blivit starkare. Därmed ökar också kraven på effektiv kommunikation. Utredningen anser att detta inte bara är en radioteknisk fråga, utan att det nu finns ett unikt tillfälle att skapa effektiva kommunikationer och en bättre organisation för ett säkrare samhälle.

Den kravspecifikation som tagits fram av utredningen bör kunna ligga till grund för upphandling av de samhällsviktiga verksamheternas behov av mobil kommunikation. Den upphandlingsorganisation som föreslås tillsättas får till uppgift att utveckla denna till en fullständig kravspecifikation.

Kraven på ett nytt radiosystem har vi försökt identifiera bland annat genom att studera typsituationer. Vi tror att detta är en bättre utgångspunkt än att utgå från organisationer, tillgänglig teknik eller dagens radioanvändning. Genom att studera typsituationer kan man se hur ett nytt system kan underlätta hanteringen av olika händelser, man kan motivera de olika användarkraven, få idéer till nya arbetssätt samt i bästa fall se hur man kan förebygga olyckor eller mildra konsekvenserna av dem.

Vi har inte funnit några skäl att begränsa diskussionerna enbart till polis, räddningstjänst och sjukvård. Det finns många andra aktörer som har stora krav på mobil kommunikation och som är viktiga för att hantera samhällsstörningar med mera. Detta gäller såväl statliga myndigheter, landsting, kommuner som vissa företag. Det finns idag också ett omfattande samarbete över såväl geografiska gränser som över organisationsgränser.

Förutsättningar för att flera användare ska kunna använda samma radiosystem är dels att de ska kunna använda nätet oberoende av varandra (individuellt eller i slutna grupper), dels att de vid behov kan samverka mellan olika användargrupper, såväl under normala förhållanden som vid olyckor, svåra påfrestningar på samhället i fred och höjd beredskap.

Vi har under arbetets gång haft regelbundna diskussioner med en referensgrupp bestående av de viktigaste användarna. I referensgruppen har ingått företrädare för: Rikspolisstyrelsen, Räddningsverket, Socialstyrelsen, Försvarsmakten, Överstyrelsen för civil beredskap, Länsstyrelsen i Stockholms län, Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet, SOS Alarm, kraftbranschen, Generaltullstyrelsen och Luftfartsverket.

Då det finns ett stort intresse för frågan bland användare och beslutsfattare, då ett byte av radiosystem börjar bli akut för flera olika användare och då det finns ett stort samhälleligt intresse - såväl av ekonomiska skäl som av samverkansskäl - att det blir en samordnad lösning, har vi fäst stor vikt vid att föra en bred och utåtriktad dialog och att förbereda kommande steg i processen.

Vi har under arbetets gång identifierat två frågor där det har varit viktigt att lägga extra resurser.

Den ena gäller det kommunala och landstingskommunala självbestämmandet. Kommunerna och landstingen har olika behov av nyanskaffning, samtidigt som det är av stort intresse att samverkan kan ske mellan olika kommuner, landsting, polis, SOS Alarm etc. Vi har därför sett det som mycket viktigt att till kommuner och landsting sprida information om utredningen, beskriva fördelarna med ett nytt gemensamt system och därigenom öka intresset samt försöka undvika risken för onödiga investeringar i dagsläget.

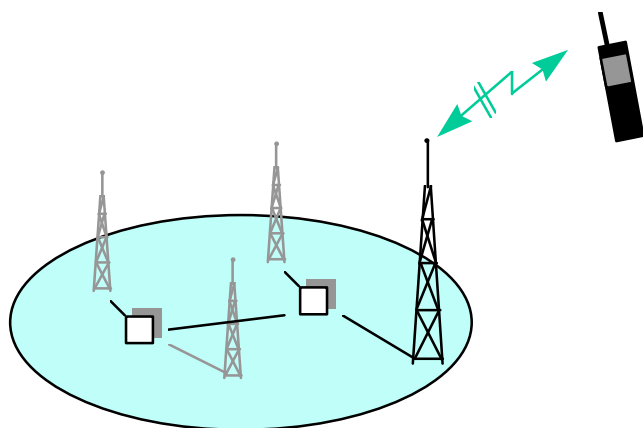
Den andra frågan gäller det internationella samarbetet. De flesta länder i vår omvärld har liknande problem och liknande behov som Sverige. I några länder har man under ett antal år gjort omfattande studier, utarbetat kravspecifikationer med mera. Vi har besökt Inrikesministeriet i Finland, Justis- og Politidepartementet i Norge, Home Office i England, Inrikesministeriet i Holland samt Justitiedepartementet i Belgien. Vi har dessutom deltagit i det samarbete som pågår mellan olika länder i Europa som bedriver liknande projekt, f.n. tio länder. Vi har också deltagit i diskussioner kring samarbetet i Östersjöregionen.

Vi har fått mycket värdefullt underlag från våra internationella kontakter, både kravspecifikationer och annat material. Det är i detta sammanhang mycket viktigt med internationellt samarbete vad gäller utbyte av erfarenheter, möjligheter att ställa gemensamma krav på leverantörer, operativt samarbete över gränserna med mera.

2 Allmänt om radiokommunikation

Med radiokommunikation avses trådlös överföring av signaler mellan olika platser. En radioförbindelse innebär att information sänds från en antenn på en plats och tas emot av en antenn på en annan plats. Radiokommunikation används framförallt till eller från rörliga enheter eller vid sändning från en plats till ett större antal mottagare (broadcast).

Radiokommunikation kan ske antingen direkt mellan två apparater (så kallad direkt-mod) eller via en infrastruktur. Infrastrukturen kan bestå av allt från en enda basstation (en fast placerad radiostation) till ett mycket komplext system av basstationer, växlar, databaser med mera (till exempel ett mobiltelefon-system). Kommunikation kan också ske via satellit.



Radiosignalen överförs med en bärvåg med en viss frekvens (ett visst antal svängningar per sekund). För att kunna överföra informationen i meddelande omformas (moduleras) bärvågen på ett bestämt sätt. Signalen återställs (demoduleras) sedan i mottagaren.

Radiovågor med olika frekvens har olika egenskaper. Lägre frekvens innebär en längre räckvidd men också en lägre kapacitet, längre antenner och större och tyngre apparater. Högre frekvenser, som till exempel används inom mobiltelefoni och moderna radiosystem,

innebär att kapaciteten ökar, att antennerna och apparaterna kan göras mindre, men också att räckvidden förkortas.

Tekniska begränsningar vid radiokommunikation jämfört med överföring via tråd är dels den ofta svårberäknliga vågutbredningen, dels den ofta betydligt lägre kapaciteten. En nackdel kan också vara att signalen kan uppfattas av andra än den avsedda mottagaren.

2.1 Behovet av mobil kommunikation

Traditionellt har radiokommunikation framför allt använts för överföring av tal, men det har med tiden blivit allt vanligare med överföring av data, text, bilder med mera. Vi kommer huvudsakligen att använda begreppet "mobil kommunikation" i stället för "radiokommunikation" för att markera att det inte nödvändigtvis handlar om överföring av tal.

Ett stort antal företag, myndigheter och organisationer är beroende av mobil kommunikation. Bland de största och viktigaste användarna finns:

- ordning och säkerhet, räddningstjänst, hälso- och sjukvård (polis, tull, kommunal och statlig räddningstjänst, ambulanser, alarmering m.m.)
- transporter (åkerier, taxi, järnvägar, luftfart, sjöfart m.m.)
- försörjningssystem (el, vatten, värme m.m.)
- kommunala förvaltningar

Som exempel på en situation där mobil kommunikation är viktig kan nämnas en olycka där flera samhällsfunktioner som räddningstjänst, ambulans och polis måste samordnas och samverka. Vanligen får en larmcentral reda på att något har hänt genom ett telefonsamtal. Larmcentralen larmar då vid behov ut brandbilar och ambulanser samt tar kontakt med polisens kommunikationscentral. Under framkörning till den angivna adressen tar brandbilar, ambulanser och polisbilar radiokontakt med ledningscentraler och motsvarande för att kvittera larmet och för att få mer detaljerad information.

Vid en stor skadeplats upprättas en ledningsplats med räddningsledare, ledningsläkare och polisinsatschef. Dessa håller kontakt med sin respektive personal och ledningscentral, brandstation etc. med mobil kommunikation. De olika funktionerna - polis, räddningstjänst och sjukvård - har idag olika radiosystem och är tilldelade olika

frekvenser. Samverkan mellan funktionerna sker ofta på en enda samverkanskanal, vilket är en stor begränsning.

Vid vissa insatser tillkommer ytterligare aktörer såsom försvarsmakten, sjöräddning, flygräddning, vägverket med mera. Detta innebär att ytterligare ledningsfunktioner tillkommer på ledningsplatsen, och att fler ska dela på samverkanskanalen.

Det operativa internationella samarbetet har blivit allt viktigare. Polis och tull har genom Schengen-samarbetet åtagit sig att kunna kommunicera över gränserna. Samarbete längs landgränserna i Skandinavien och på Östersjön förekommer i bland annat räddningsfrågor. Genom byggandet av Öresundsbron ökar också behovet av samarbete mellan Sverige och Danmark.

Det finns ett flertal exempel på olyckor och påfrestningar både inom Sverige och i andra länder där verksamheten avsevärt försvårats genom brister i radiokommunikationen. Olika typer av händelser, och vad de ställer för krav på radiokommunikation, kommer att behandlas närmare i bilaga 1, Typsituationer.

Förutom talkommunikation kan radion användas till överföring av larm, statusrapporter, bilder, positionsangivelser och många andra typer av data. Genom att använda sig av automatisk positionering, exempelvis på ambulanser, vet man hela tiden var bilarna finns och vilken som är närmast vid en händelse. Vid vissa insatstyper skulle det vara värdefullt om man exempelvis kunde överföra bilder av en olycksplats eller en patient så att specialister på annat ställe kunde hjälpa till, eller till exempel överföra ritningar över ett hus till räddningstjänsten.

De system som används idag är i allmänhet åldersstigna och har begränsad funktion. Inte minst är möjligheten att kommunicera mellan olika verksamheter samt att överföra datainformation mycket begränsad.

2.2 Frekvenser

De system som används idag arbetar i huvudsak med fasta frekvenser (kanaler). Det innebär att användaren väljer en frekvens som sedan används under hela samtalet. Olika verksamheter och enheter från olika platser har tilldelats olika frekvenser. Samverkan mellan

dessa sker på en gemensam frekvens. Detta innebär problem vid samverkan då den gemensamma frekvensen lätt blir överbelastad då alltför många vill använda den, eller blockerad på grund av dålig radiodisciplin. Det är också mycket ineffektivt ur frekvensekonomisk synpunkt då ett stort antal frekvenser inte kan användas av dem som bäst skulle behöva dem.

Moderna radiosystem använder sig av automatisk frekvens-tilldelning, så kallad trunking. Trunking innebär att användaren väljer vem han vill tala med (eller överföra data till) och systemet väljer själv en ledig frekvens. Vid störningar väljer systemet den frekvens som har bäst mottagningsförhållande. Om radioapparaten har kontakt med flera basstationer väljer systemet den basstation som ger det bästa mottagningsförhållandet.

Trunkingförfarandet kan liknas vid kösystemet i en bank. Tidigare valde man själv kö och kunde då drabbas av onödigt långa väntetider. Med ett gemensamt kösystem med kölappar upplever sig kunderna som mer oberoende av varandra och av eventuella störningar.

2.3 Analoga och digitala system

Analog överföring innebär att signalen kontinuerligt varierar, medan man i digital (binär) överföring har kodat signalen till ettor och nollor. Vid mottagning av en analog signal måste störnivån vara så låg att även små nyanser i signalnivån kan urskiljas, medan det vid digital mottagning räcker med att mottagaren kan skilja mellan en nolla och en etta. Den digitala signalen kan återskapas ett godtyckligt antal gånger, vilket innebär att signalen alltid kan hålla ursprunglig kvalitet.

De radiosystem som är i drift idag är i huvudsak analoga system. Analog teknik har ett antal nackdelar jämfört med digital teknik:

- det är relativt lätt för obehöriga att avlyssna samtal,
- den är mindre effektiv vad gäller att utnyttja radiospektrum,
- den ger sämre kvalitet ju närmare täckningsgränsen man kommer.
- det är svårare att överföra data

Digitala apparater kan göras mindre och strömsnålare. De är också tekniskt mer driftsäkra. En nackdel är att det finns en större sårbarhet i mjukvaran, det vill säga de ofta mycket komplicerade program som styr systemen.

2.4 Öppen standard kontra leverantörsspecifika system

Det är idag relativt vanligt med egenutvecklade (leverantörsspecifika) system. Fördelen med sådana system är att man kan skräddarsy dem efter egna behov. Nackdelarna är bland annat att man blir hänvisad till en leverantör, att man riskerar bli fast i en gammal lösning som inte följer med i den tekniska utvecklingen, att det med tiden kan bli svårt med reparationer och reservdelar samt att det kan vara svårt att kommunicera med andra system. Med en öppen standard får man dessutom i bästa fall en prissänkning på grund av konkurrensen och en större tillverkningsvolym.

Fördelarna med en öppen standard blir större ju större del av världen som antar standarden. Dels kan man använda sin utrustning i flera länder, dels blir marknaden större vilket ökar fördelarna som uppkommer ur konkurrenssituationen. GSM som är en europeisk standard finns idag på många håll i världen. Idag finns även en europeisk standard för digital trunkad radiokommunikation - TETRA (Terrestrial Trunked Radio). Denna är framtagen bland annat för att uppfylla kraven från "public safety" och "public service". Projekt för att införa TETRA-system för samhällsviktig verksamhet pågår på många håll i Europa.

Det är det europeiska standardiseringsorganet ETSI som har utarbetat både GSM- och TETRA-standarderna. Man har vid arbetet med TETRA kunnat dra nytta av en hel del av lärdomarna från GSM-arbetet.

Standardiseringsarbete tar många år, och arbete med nästa generations mobila radio är inte påbörjat. TETRA kommer därför att vara den enda relevanta standarden för radiokommunikation i Europa under lång tid framöver, sannolikt minst tio år.

2.5 Egna eller sambrukade system

Ur samhällsekonomisk synvinkel är det en stor fördel om flera användargrupper med liknande behov kan sambruka ett radiosystem. De ekonomiska fördelarna med samutnyttjande av infrastruktur (master, sändare, övervakning med mera) är uppenbara. Det ger också

en stor vinst ur frekvensekonomisk synvinkel, då tillgängliga kanaler kan fördelas effektivare.

Än viktigare är att ett gemensamt system på ett väsentligt sätt kan underlätta samverkan mellan olika användargrupper. Utredningen ser det som ett fundamentalt trygghetskrav att medborgarna i hela landet ska kunna påräkna hjälp och stöd från bland andra polis, räddningstjänst och hälso- och sjukvård. Dessa funktioner som svarar för trygghets- och säkerhetsfrågor måste för att på bästa sätt kunna fullgöra sina uppgifter ha tillgång till effektiva och säkra kommunikationssystem som tillåter bästa möjliga samverkan.

Ett sambrukat system ställer dock stora krav vad gäller säkerhet och sårbarhet, dels vad gäller de olika användarnas integritet, dels därför att funktionsfel i ett gemensamt system kan drabba den samhällsviktiga kommunikationen mycket hårt.

Moderna system använder sig av högre frekvenser, vilket innebär kortare räckvidd och tätare infrastruktur. Detta medför i sin tur ökade kostnader vilket ytterligare talar för en samordning.

2.6 Framtida utveckling

Tekniskt och fysikaliskt finns vissa begränsningar vad gäller mobil kommunikation. Begränsningarna har bland annat att göra med vågutbredningsförhållanden och trängsel i frekvensbanden.

För en ökad bandbredd (dvs fler databitar per sekund) krävs högre frekvenser, högre utsänd effekt och tätare infrastruktur. Den kommersiella utvecklingen kommer att leda till ökade datahastigheter i de mobila näten i tätbefolkade områden, men inte alls i samma utsträckning i glesare trakter. Samtidigt utvecklas komprimeringstekniken, så att bilder, ljud, video etc. kan överföras med högre kvalitet även på begränsad bandbredd.

Den bärbara utrustningen kommer att kunna göras mindre (om det är önskvärt) och strömsnålare. Batterierna får ökad livslängd. Man kan direkt till den mobila utrustningen få den information man behöver i form av text och bild, och man kan på ett enkelt sätt klicka fram det man behöver.

Det kommer att utvecklas ett stort antal tjänster. Genom att studera behoven av kommunikation vid olika situationer kan man välja (och ställa krav på) de tjänster som underlättar hanteringen. Användarvänligheten kan öka avsevärt om man hanterar dessa frågor på ett bra sätt.

De som arbetar på fältet kan direkt till sin mobila utrustning få den information de behöver i form av bilder, mätvärden, kartunderlag och annat. I ledningscentraler och liknande har man överblick över vad som sker med hjälp av till exempel positionering, geografiska informationssystem och mätvärdesinsamling. De som är inblandade i en stressad situation behöver inte själva söka informationen utan får den i en hanterbar form.

Man ska från kommunikationssystemet på ett enkelt sätt kunna nå andra nät (allmänna telenätet, mobiltelefonnäten, olika datanät etc.), och systemet ska vara så flexibelt att det inte begränsar valet av organisation, arbetssätt eller samarbetsformer.

3 Dagsläge

I detta kapitel ges en översikt över dagsläget för de olika användarna, speciellt med avseende på samverkan och behov av mobil kommunikation.

Alla de myndigheter och organisationer som utredningen har fört diskussioner med har problem med sina nuvarande radiosystem. Systemen behöver bytas ut inom en snar framtid. Detta måste ske på ett samordnat sätt.

De lagar som styr verksamheten för de olika användarorganisationerna förutsätter samverkan både i fred och under höjd beredskap och att samhällets totala resurser ska användas på bästa sätt.

3.1 Dagsläget

3.1.1 Översikt

Utredningen ska i första hand studera polisen, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården. Vi ska också ge förslag på vilka övriga användare som ska kunna ingå i ett gemensamt radiosystem. I detta kapitel ges beskrivningar av de verksamheter som utredningen haft diskussioner med.

Enligt Post & Telestyrelsen finns under 1998 tillstånd för ca 211.000 mobila radiosändare. Detta ger en uppskattning av antalet radioanvändare idag. Vissa användare är dock undantagna tillståndsplikt. Det gäller bland annat Försvarsmakten samt sändare som använder särskilt bestämda gemensamma frekvenser (till exempel mobiltelefoner).

De mobila radioapparaterna är fördelade på ca 2000 radionät, varav 200 är personsökarnät. Totala antalet fasta sändare (framför allt basstationer) inom mobilradionäten är ca 20.000.

PTS har i sitt register ingen branschmärkning, det vill säga det framgår inte vilken verksamhet som tillståndshavaren ägnar sig åt. I den marknadsundersökning som Omnitele har utfört på PTS uppdrag¹ uppskattades antalet användare, undantaget ”public safety” till ca 219.000 fördelade enligt följande:

	Andel	Antal användare
Transporter (flyg, sjöfart, åkerier, taxi, bussar järnväg etc.)	38%	80.000
Försörjning (el, vatten, värme, olja, gas etc.)	13%	30.000
Industrier: (papper, metall, byggnation, tillverkning etc.)	17%	40.000
Myndigheter förutom public safety” (kommuner etc.)	15%	30.000
Serviceföretag (teleoperatörer, underhåll, bevakning etc.)	13%	30.000
Övriga	4%	9.000
TOTALT	100%	219.000

Det som räknades som ”public safety”- polis, räddningstjänst, sjukvård med flera - ingick inte i studien. Totalt torde antalet radioanvändare i Sverige vara runt 260.000 (undantaget Försvarmaktens radioapparater).

3.1.2 Ordning och säkerhet

Polisen

Enligt polislagen skall polisens arbete, som ett led i samhällets verksamhet för att främja rättvisa och trygghet, syfta till att upprätthålla allmän ordning och säkerhet samt att i övrigt tillförsäkra allmänheten skydd och annan hjälp.

Till polisens uppgifter hör att

1. förebygga brott och andra störningar av den allmänna ordningen eller säkerheten,

¹ Omnitele. *Civil Public TETRA in Sweden*. 28 April 1998.

2. övervaka den allmänna ordningen och säkerheten, hindra störningar därav samt ingripa när sådana har inträffat,
3. bedriva spaning och utredning i fråga om brott som hör under allmänt åtal,
4. lämna allmänheten skydd, upplysningar och annan hjälp, när sådant bistånd lämpligen kan ges av polisen,
5. fullgöra den verksamhet som ankommer på polisen enligt särskilda bestämmelser.

Samarbete skall äga rum med andra myndigheter och organisationer vilkas verksamhet berör polisverksamheten.

Polisens internationella samarbete, inte minst vad avser brottsbekämpning inom området droger och organiserad brottslighet, bedrivs inom ramen för Interpol, Europol och i framtiden Schengen. I Schengen-avtalet har man betonat vikten av att upprätta radioförbindelser som kan underlätta samarbetet vid gränsöverskridande verksamhet för polis och tull.

Polisen förfogar idag över fyra olika radiosystem:

- det nationella radiosystemet S-70M som är avsett för polisen och samverkande organ,
- radiosystem F80 avsett för fjällvärlden
- radiosystem S80 i Stockholm, Göteborg och Malmö samt
- radiosystem E80 som är digitalt och krypterat och avsett för särskilda spaningsenheter, narkotikaenheter och säkerhetspolisen.

S70 infördes under åren 1969-1972 och i modifierad form från 1990. F80 driftsattes i början av 1980-talet. Polisen räknar med att S-70M och F80 bör omsättas inom 3-6 år. S80 var operativt kring 1985 och bör omsättas inom 6-7 år. E80 bör omsättas inom 6-11 år.

För alla system gäller att Rikspolisstyrelsen ansvarar för kostnaderna för de fasta näten och har gjort en grundinvestering i mobila stationer. Kompletterande anskaffningar görs av respektive lokal myndighet.

Systemen täcker idag ca 95% av landet förutom i fjällvärlden där täckning endast finns efter allmänna far- och vandringsleder samt i bebodda delar. Inom S-70M finns idag ca 1000 basstationer och inom S80 ca 30 basstationer. Antal terminaler idag är ca 14.500.

Tullen

Huvuduppgiften för tullen är att kontrollera flödet av varor över våra yttre gränser. Till och från länder utanför EU kontrolleras import och export av varor. Vid gränsen mot andra EU-länder ska tullen kontrollera att narkotika, vapen och vissa andra varor inte förs in olagligt.

Fyra uppgifter står i centrum:

- Uppbörd av tull och skatt för EU och Sverige.
- Samla in och kvalitetsgranska underlaget för utrikeshandelsstatistiken.
- Förhindra införsel och utförsel av varor som hotar hälsa, miljö och säkerhet. Kampen mot narkotika har högsta prioritet.
- Skapa en kostnadseffektiv tullprocedur och ge en god service till näringslivet.

Samordning och samverkan skall ske med andra myndigheter och organisationer vilkas verksamhet berör tullverksamheten.

Inom Schengen-samarbetet betonas vikten av att kunna samverka över landsgränser dels med länder inom EU och dels med länder utanför EU. Det gemensamma målet är en standard som är operatörs- och teknikerberoende och med gemensamma frekvenser.

PTN (Polis Tull Norden) samarbetet innebär att sambandsmän anställda av respektive myndighet och placerade i olika europeiska länder genomför samverkansinsatser som samtliga nordiska länder kan använda sig av i sin verksamhet.

Tullen har idag ett eget radiosystem i 80 MHz bandet, som huvudsakligen täcker in viktiga geografiska områden för tullens operativa verksamhet, till exempel hamnläggningar, flygplatser samt gränspassager för fordon och personer. Radiosystemet används även för överföring av personlarm till tullens rikssambandscentral eller till polisens länsalarmeringscentral. Med anledning av de utökade uppgifterna för tullen i punktskattefrågorna kommer tullen och polisen att utöka samverkan med ett avtal som innebär att tullen får möjlighet att nyttja polisens relästationer i S-70M nätet. Tullens radiosystem används även i crossbandstrafik (80MHz/160 MHz) med norska användare. En stor del av radiotrafiken kan genomföras i krypterad form.

General tullstyrelsen svarar för kostnaderna för det fasta nätet, rikssambandscentralen samt grundinvestering för de regionala myndigheterna. Kompletterande regionala investeringar bekostas av respektive myndighet. Nätet omfattar idag ca 90 basstationer samt ca 1500 mobila/bärbara terminaler.

Nuvarande system som beräknas ha en övervintringsfas om 3 – 6 år behöver ersättas främst med tanke på de ytterligare tjänster som kommer att erfordras i framtida system till exempel data överföring, bildöverföring, GPS, anslutning till fasta nät med mera.

3.1.3 Kommunal och statlig räddningstjänst

Räddningstjänstbegreppet definieras i räddningstjänstlagen. Där regleras också under vilka förutsättningar kommunerna och staten är skyldiga att göra räddningsinsatser vid olyckshändelser eller överhängande fara för olyckshändelser för att hindra eller begränsa skador på människor eller egendom eller i miljön. Kommunerna och de statliga myndigheter som har räddningstjänstansvar är också skyldiga att samarbeta med varandra och med andra som berörs av verksamheten.

Statens ansvar för räddningstjänst omfattar sjöräddning (Sjöfartsverket), miljöräddningstjänst till sjöss (Kustbevakningen), flygräddning (Luftfartsverket), fjällräddning och efterforskning av försvunna personer (polisen) samt räddningstjänst vid utsläpp av radioaktiva ämnen från kärntekniska anläggningar (länsstyrelserna). Geografisk begränsning för sjöräddning och miljöräddningstjänst till sjöss är till havs samt Vänern, Vättern och Mälaren. Detta gäller också vissa delar av flygräddningstjänsten. All annan räddningstjänst är kommunernas ansvar. Detta innebär att den övervägande delen av räddningsinsatserna görs av kommunerna vid till exempel bränder, trafikolyckor och naturolyckor.

Samverkan mellan kommuner sker i olika former, bland annat genom civilrättsliga avtal som kan omfatta till exempel gemensam chef och ledningsorganisation. Den politiska styrningen ligger dock kvar i respektive kommun. Den mest långtgående formen av samverkan är bildande av kommunalförbund där två eller flera kommuner bildar en gemensam organisation för räddningstjänsten i medlemskommunerna. Bildande av kommunalförbund innebär också att man får en gemensam

politisk organisation för räddningstjänsten med representation från medlemskommunerna.

Varje kommun eller kommunalförbund är ansvarig för räddningstjänsten såväl under fred som under höjd beredskap. Detta innebär också att man är skyldig att hålla den utrustning, bland annat för radiokommunikation, som behövs för verksamheten. Dock är det så att staten genom Räddningsverket anskaffar och äger den tilläggsutrustning som behövs för den utökade organisationen under höjd beredskap. För radiokommunikation innebär detta fordonsmonterad och bärbar materiel. Drift och underhåll sköts av kommunerna. All fast monterad utrustning som basstationer och master ägs av kommunen. Kommunerna kan dock få statsbidrag för de ökade kostnader som föranleds av de högre krav som kan ställas på systemen för att de ska fungera även under höjd beredskap. Exempel på detta är reservbasstationer och EMP-skydd (skydd mot elektromagnetiska pulser).

Staten genom Räddningsverket äger viss fast radioutrustning, främst relästationer, i så kallade länsnät vilka ska säkerställa radiokommunikationen mellan länsstyrelsernas och kommunernas ledningsplatser. Näten byggs upp primärt för verksamheten under höjd beredskap men ambitionen är att de ska kunna användas även i den fredstida verksamheten.

Räddningscentral (RC) är en ledningsplats för kommunal räddningstjänst. Räddningscentralen integreras i brandstation och ska kunna användas både i fred och under höjd beredskap. I vissa fall används RC också som ledningsplats för kommunal ledning. Räddningscentralerna byggs, ägs och drivs av kommunerna. Staten genom Räddningsverket stödjer kommunerna under byggprocessen samt lämnar ekonomiskt bidrag för de åtgärder som behövs för det skydd och den högre försörjningssäkerhet som krävs för verksamheten under höjd beredskap. Totalt finns i dagsläget ca 90 räddningscentraler färdigställda.

Den kommunala räddningstjänsten förfogar idag över två olika system för radiokommunikation; det ordinarie fredssystemet och det äldre "civilförsvssystemet". Civilförsvssystemet byggdes upp från 1967. Planer för utbyte av detta har funnits men något samtidigt utbyte av hela systemet har inte genomförts. De båda systemen integreras dock successivt till ett system för användning såväl i fred som under höjd beredskap. Detta sker till exempel i samband med bygge av räddningscentraler.

Åldern på de kommunala räddningstjänsternas system varierar, från tidigt 70-tal och framåt. Det är kommunerna själva som avgör när den ekonomiska livslängden är överskriden med hänsyn till driftskostnad, tillgång till reservdelar med mera.

För den kommunala räddningstjänstens del finns i hela Sverige uppskattningsvis 1000-1500 basstationer. Antalet terminaler uppskattas till 6.000 fordonsmonterade och 10.000 handburna.

Med få undantag sker samtrafik och passas samtliga kanaler för den kommunala räddningstjänsten av SOS Alarm. Den kommunala räddningstjänsten är också i stor utsträckning beroende av SOS Alarms master och samtrafik för att klara rimlig yttäckning i de egna kommunerna samt i än högre utsträckning vid samverkan över kommungräns. Den av SOS Alarm ägda rikskanalen används som "brandrikskanal". Förutom av ambulans och kommunal räddningstjänst används den också av till exempel brandflyg.

Ett nytt radiosystem skulle också kunna användas för manövrering av utomhusvarningen.

Kustbevakningen utför sjöövervakning med mera samt miljö-räddningstjänst till sjöss. Kustbevakningens operativa radionät använder frekvenser på 80 MHz-bandet och är i varierande grad kompatibelt med polisens system 70 och den civila räddningstjänstens system. För närvarande (inom de närmaste 3-4 åren) har Kustbevakningen inga planer på utbyte av befintligt system utan övervintrar i det gamla. Så småningom behövs ett utbyte mot bakgrund av det växande behovet av kryptering, data- och bildöverföring, ytterligare samverkan etc.

Luftfartsverket skall bland annat utöva tillsyn över flygsäkerheten för den civila luftfarten samt svara för räddningstjänst vid flyghaverier. Luftfartsverket ser fördelar med ett gemensamt system främst för samverkan med övriga aktörer inom räddningstjänsten. Man har tittat på TETRA och konstaterat att detta också mycket väl skulle kunna användas för övrig markradio på flygplatserna. Man har för närvarande inga konkreta planer på utbyte av befintligt system.

Sjöfartsverket ansvarar för tillsyn över sjösäkerheten, lotsning, utmärkning av farleder, sjöräddning med mera. Man använder i huvudsak, i enlighet med internationella konventioner, sjöfartens internationella radiosystem som till exempel VHF-bandet. För den egna

verksamheten finns inget behov att byta till ett nytt system. Genom fjärrmanövrerade basradiostationer kan sjöräddningscentralen kommunicera med all yrkessjöfart och sjöräddningsresurser i form av båtar, flyg och helikoptrar. Till sjöräddningsresurserna räknas, utöver Sjöfartsverkets fartyg och båtar, även resurser från Sjärräddningssällskapet, Kustbevakningen, sjöpolisen, Försvarsmakten och räddningskårer i vissa kustkommuner. Ett stort antal fritidsbåtar är också utrustade med VHF-radio. Många av Sjöfartsverkets lotsbåtar och tjänstefartyg är för att kunna kommunicera med annan räddningstjänst dessutom utrustade med 80MHz-radio inkluderande brandrikskanalen. Om till exempel polis, sjukvård och övrig räddningstjänst byter system kommer det i begränsad omfattning att påverka även Sjöfartsverket. Det nya systemet bör finnas i sjöräddningscentralen, samt eventuellt ombord i lotsbåtar och tjänstefartyg.

Inom sjö- och flygräddningstjänsten och miljöräddningstjänst till sjöss styrs delar av verksamheten av internationella regler och konventioner. Gemensam övningsverksamhet förekommer, till exempel gällande oljebekämpning i Östersjön. De ansvariga myndigheternas övriga verksamheter innehåller också omfattande internationella kontakter.

Inom Norden finns ett ramavtal om samarbete över gränserna vid olyckshändelser. Avtalet syftar till att underlätta och påskynda hjälpinsatser mellan länderna. Avtalet talar också om att staterna skall verka för en utveckling av samarbetet.

I kommunal räddningstjänst förekommer samarbete mellan kommuner i gränstrakterna. I en del fall regleras detta i avtal. Specifikt inom sambandsområdet pågår för närvarande försöksverksamhet mellan norska räddningstjänstmyndigheter och Årjängs och Malungs kommuner.

3.1.4 Hälsa- och sjukvård

Ansvar för all offentlig hälso- och sjukvård i Sverige åvilar de 26 sjukvårdshuvudmännen i Sverige. Landstingen och de landstingsfria kommunerna är en egen, politiskt fristående organisation med egen beskattningsrätt inom sitt geografiska upptagningsområde. Vissa delar av hälso- och sjukvården, till exempel äldreomsorg och vård av psykiskt handikappade, har under senare år förts över från landstingen till

primärkommunerna. De flesta sjukvårdshuvudmän har valt att lägga ut allt fler delar av verksamheten på intra- eller entreprenad.

Sjukvården har under senare år tvingats till kraftiga besparingar i likhet med annan offentlig verksamhet. Konsekvenserna har blivit att de eventuella reserver och marginaler i form av personal, materiel och lokaler som fanns att tillgå vid större olyckor och katastrofer, kraftigt har minskat.

Sjukvårdshuvudmännen har därför i allt större omfattning aktivt börjat samarbeta och samverka sinsemellan. Detta har i sin tur medfört ett ökat intresse för att ha tillgång till gemensamma system för bland annat mobil kommunikation.

Hälso- och sjukvårdens ansvar vid akuta sjukvårdsinsatser regleras, förutom av räddningstjänstlagen, även av hälso- och sjukvårdslagen. Här framgår bland annat att landstingen är ansvariga för all hälso- och sjukvård inom sitt geografiska upptagningsområde. Hälso- och sjukvårdslagen gör ingen skillnad på "normal" sjukvård, olyckor, större katastrofer eller höjd beredskap.

Socialstyrelsens roll inom hälso- och sjukvården innebär främst tillsynsansvaret, det vill säga att se till att intentionerna i hälso- och sjukvårdslagen uppfylls samt att god etik följs. Dessutom har Beredskapsenheten inom Socialstyrelsen ett utökat ansvar vad avser planeringen för hälso- och sjukvården under höjd beredskap liksom för sjukvårdens funktion under svåra påfrestningar på samhället i fred samt sjukvårdens förmåga att delta vid internationella fredsfrämjande insatser.

För att möjliggöra och förenkla omfördelning av patienter, personal och materiel under höjd beredskap kan Socialstyrelsen, redan i fred, med riktade bidrag i viss utsträckning påverka landstingens val av teknik för mobil kommunikation inom akutsjukvården.

Sjukvårdshuvudmännens ansvar innefattar också sjuktransporter i luften och från farbar väg. Allt fler landsting har valt att verka som beställare och lägger ut denna sjuktransportverksamheten på intra- eller entreprenad.

Internationellt samarbete: Sjukvården har sedan lång tid ett aktivt samarbete med Danmark i samband med brobygget, både under byggnadsfasen och som förberedelser inför öppnandet av bron med

allmän trafik. I gränstrakterna mot Norge är till exempel samarbetet i norra Värmland och i Jämtland väl etablerat och särskilt intensivt. Detta har i många fall inneburit lösningar där gemensam riksgränsöverskridande akutsjukvård har fått tas fram. Det här gäller särskilt ambulans- och helikopterverksamheten under högsäsong men även daglig sjukvård i gränskommuner.

Sjukvårdens radiosamband sker idag i flera olika nät. Primärt sker den i SOS Alarms 80 MHz-nät med dels egna länskanaler för ambulanssjukvård, dels rikskanalen samt ofta andra lokala kanaler. Samverkan med polis och kommunal räddningstjänst sker i samma nät och sammantaget är nästan allt radiosamband för ambulanssjukvården beroende av SOS Alarms master och radionät. Som komplement till dessa, bland annat för att nå vårdinrättningar, används mobiltelefoni.

Mobil datatrafik i Mobitex-nätet har i ökande omfattning blivit ett alternativt sambandsmedel för utlarmningsinformation och dirigeringsom sker från SOS Alarms larmcentraler. Mobitex används idag också i allt högre utsträckning för att överföra patientuppgifter med mera till vårdinrättningar. Mobitex finns i mer än hälften av ambulanserna i Sverige. Via Mobitexnätet tar ambulanssjukvårdarna emot uppdrag som skrivs ut i ambulansen, kvitterar uppdragen elektroniskt via statussignalering samt rapporterar fortlöpande sin verksamhet: framme, lastat, kör med prioritet, ledig o.s.v. med hjälp av förprogrammerade statusmeddelanden.

Försvarsmaktens funktioner för sjukvårdsledning utnyttjar Mobitex-nätet vilket innebär att samtrafik mellan civil och militär sjukvård görs möjlig. För att snabbt och flexibelt kunna upprätta samband mellan såväl fasta som mobila sjukvårdsenheter har Försvarsmakten och Socialstyrelsen anskaffat och lagerställt ett stort antal väskor med Mobitex-terminaler som dessutom medger kryptering av trafiken.

Mobitexnätet täcker hela landet utom längst i norr. Nätet når ca 99,5 % av befolkningen och 90% av ytan enligt operatören. I landet finns ca 220 basstationer. Fullt utbyggt kommer det att finnas ca 600 Mobitexterminaler i ambulanser och akutbilar plus ca 300 i reservfordon av olika slag.

Många ambulanser utrustas med GPS och positionerna uppdateras kontinuerligt i SOS Alarm:s kartpresentationer. Allt fler ambulanser är också utrustade med möjlighet att sända EKG och andra vitaldata till specialister på sjukhuset, dels för att få säkrare diagnos och förbereda

ankomst till sjukhuset, dels för att i allt större utsträckning påbörja initial behandling redan i hemmet eller på olycksplatsen. Genom detta har behovet av talkommunikation minskat till förmån för mobildata-överföringar och trenden fortsätter.

Flera ambulanser har idag parallella system för att täcka olika behov. Man har Mobitex för positionering och statusinformation till SOS Alarm med mera, "rikskanalen" för samverkan med andra räddningstjänster, mobiltelefoni för att nå allmänna telenät och skadeplatsradio för samverkan på skadeplats. Det kan lokalt finnas ytterligare system.

Socialstyrelsen har aktivt och genom bidrag till sjukvårdshuvudmännen, uppmuntrat införandet av mobildata i Mobitexnätet. Detta har inneburit att i de fall ambulanser och andra sjuktransportfordon har utrustats med utrustning för mobil datatrafik, har enbart Mobitexnätet varit aktuellt som bärare. Inga andra rikstäckande system har varit aktuella i praktiken.

Positivt är att sjukvårdshuvudmännen härmed haft möjlighet att prova på för- och nackdelar med mobildata. Den relativa enhetlighet i användning av bärartjänst som idag finns är en bra förutsättning för fortsatt utveckling. Därför är det inte en komplicerad uppgift att ersätta bärartjänsten Mobitex mot annan bärartjänst.

Den stora delen av en investering i mobildatasystem utgörs av kostnader för applikationer samt övrig utrustning, både för mobila och stationära terminaler. Utan hela kedjan, från mobila enheter till mottagare på till exempel akutmottagningar och hos specialister, är inte bärartjänsten av stort egenvärde.

Kraven på den mobila bärartjänsten har ökat genom de erfarenheter och tidsvinster som redan vunnits i bland annat flera projekt inom infarktsjukvården där patienter har fått bättre vård snabbare tack vare tekniska lösningar som medger både mer adekvat och tidigare behandling än tidigare.

Behovet av enkel, snabb och effektiv samtrafik med andra samverkande myndigheter och organisationer i samband med arbete vid stora olyckor ställer också allt högre krav på en ny bärartjänst. Tendensen inom ledningsområdet är att alltmer avancerat ledningsstöd används allt längre ut i organisationen. Även under rent fältmässiga

förhållanden krävs möjlighet till dataöverföring med avsevärd bandbredd.

3.1.5 Alarmering

SOS Alarm AB ägs av staten, Landstingsförbundet och Svenska Kommunförbundet. Företagets "public safety"-uppgift är att ta emot och samordna och/eller vidarebefordra allmänhetens behov av hjälp i akuta nödlägen. Uppgifterna regleras i ett konsortialavtal som i korthet kan sammanfattas som följer:

SOS Alarm ska för ägaren staten

- besvara och handlägga alla hjälpbehov som kommer in på larmnumret 112,
- samverka med statliga räddningstjänster (polis, sjöräddning, flygräddning med mera),
- bistå övriga statliga myndigheter vid exceptionella händelser.

För ägaren Landstingsförbundet ska SOS Alarm alarmera och dirigera landets samtliga ambulanser enligt avtal med respektive landsting. Tillsynsmyndighet är Socialstyrelsen.

För ägaren Svenska Kommunförbundet ska SOS Alarm alarmera och, enligt avtal med respektive kommun, bistå den kommunala räddningstjänsten med samband och övrigt "bakre stöd". Tillsynsmyndighet är Statens Räddningsverk.

I avtalet med staten ingår att hålla ett rikstäckande radionät i 80 MHz-bandet och att erbjuda ambulanssjukvården och den kommunala räddningstjänsten plats i detta. Så sker också idag och det är till helt övervägande del också avtalsreglerat med respektive landsting och primärkommun.

SOS Alarms nät täcker hela landet med undantag av rena fjällområden. Täckningen bedöms idag vara 85-95% av landet. Det finns ca 120 basstationer kompletterade med relästationer i norr. Trafik i nätet sker idag med ca 1700 mobila enheter inom ambulans och sjuktransport samt med majoriteten av den kommunala räddningstjänstens mobila och ibland även bärbara terminaler.

SOS Alarms nät bedöms behöva omsättas relativt snart eller senast inom 3-6 år. Majoriteten av de mobila terminaler som trafikerar detta

nät och som ägs av landsting och kommuner bedöms behöva bytas inom samma tidsperiod.

3.1.6 Försvarsmakten

Försvarsmaktens lednings- och sambandssystem, inklusive radiosystem, tas fram mot bakgrund av krigsorganisationens krav. Samverkan med civila samhället sker mot en totalförsvarsbakgrund. Radiosamverkan sker oftast genom truppradio i frekvensbandet 30-87,5 MHz över vanlig öppen radiokanal. För att förbättra samverkan något utbyter man radiostationer för att på så sätt kunna skapa samverkansnät. För vissa funktioner i krig (sjukvårds- och transportledning) utnyttjas Mobitex.

Då samverkan sker i fred enligt Räddningstjänstlagen och tillhörande förordningar, till exempel insatser vid katastrofer och eftersökningar utnyttjas därför olika särlösningar beroende på aktuella förhållanden. Ofta innebär det att olika sambandsnät byggs upp med civil respektive militär materiel.

Mer rutinmässig samverkan, till exempel med polis, räddningstjänst och ambulans vid bevakning, skjutsäkerhet med mera i samband med Försvarsmaktens utbildningsverksamhet utnyttjar lokala särlösningar.

Inom flyg- och sjöräddningen har helikoptrar utrustats med bland annat polisradio för att möjliggöra samverkan. Inom denna verksamhet är också radiokommunikation reglerad genom internationella bestämmelser varför flera möjligheter till samverkan finns även med ordinarie kommunikationsutrustning.

Erfarenheter från genomförda insatser och övningar i räddningstjänst pekar entydigt på brister vad gäller lednings- och sambandssystemen för samverkan. De främsta orsakerna är bristen på gemensam materiel samt gemensamma rutiner och "språk".

En av Försvarsmaktens huvuduppgifter har blivit att även i fredstid kunna lämna stöd vid svåra påfrestningar på samhället. Detta innebär en väsentlig förändring mot tidigare. Från att ställa speciell utrustning och personal till förfogande vid räddningsinsatser mot bakgrund av Räddningstjänstlagen, skall Försvarsmakten nu kunna avdela hela förband eller särskilda enheter med sin ordinarie utrustning till samhällets förfogande för större eller mindre insatser. I princip skulle

alla Försvarsmaktens resurser kunna ställas till förfogande i extrema situationer.

Detta förhållande ställer nya och större krav på samverkansförmåga, bland annat genom lednings- och sambandsresurser. En annan av Försvarsmaktens huvuduppgifter, internationella insatser, ställer också nya krav på samverkan.

För närvarande pågår studier av ett nytt taktiskt radiosystem för Försvarsmakten, TaktRa 2000, som planeras införas kring år 2005-2010. Systemet studeras mot bakgrund av krigets krav och stor vikt läggs vid bland annat störskydd, totalmobilitet, stor kapacitet och flexibilitet. Krav på samverkan med övriga totalförsvarsfunktioner samt vid internationella insatser finns med.

Sannolikt kommer kostnaderna för TaktRa 2000 bli relativt höga varför man kan förvänta sig att endast kvalificerade krigsförband kommer att utrustas med denna typ av radio. Det kommer att finnas ett behov av en enklare typ av radio för vissa förband i krig samt för en stor del av fredsverksamheten.

Om ett gemensamt radiosystem för viktiga samhällsfunktioner byggs upp skulle den viktiga samverkan med civila samhället vid såväl mindre räddningsinsatser som vid svåra påfrestningar i fred samt totalförsvarssamverkan i krig kunna lösas inom detta system. Dels genom en särskild trafikfunktion i TaktRa 2000, dels genom annan radio, kompatibel med det gemensamma radiosystemet. Eventuellt kan en befintlig version av standardradio för detta system utnyttjas som radiotyp inom Försvarsmaktens ordinarie verksamhet.

Det gemensamma radiosystemet kan också komma att ersätta dagens olika lokala sÄrlösningar för transporttjänst, skjutsÄkerhet, bevakning, viss utbildningsverksamhet med mera.

Försvarsmakten räknar med ett behov av ca 1.000 terminaler för samband med civila myndigheter.

3.1.7 Funktionen civil ledning

Funktionen Civil ledning Är en av de 18 funktionerna inom det civila försvaret. Överstyrelsen för civil beredskap (ÖCB) Är funktionsansvarig myndighet men Även civilbefÄlhavarna, länsstyrelserna och

kommunstyrelserna ingår i funktionen. Verksamheten inom funktionen skall bedrivas så att ledning kan utövas under höjd beredskap.

Det kan generellt föreligga ett behov av radiokommunikation inom funktionen och då i första hand som reserv eller ersättning för de trådbundna system som normalt utnyttjas. Detta behov gäller i första hand de regionala myndigheterna.

Behovet av egna radionät genereras i huvudsak av de kommunikationsbehov som finns inom en kommun. Länsstyrelsen har ett behov av att ha tillgång till och nyttja andras nät, till exempel räddningstjänst, polis, tull, kustbevakning med flera. Detta behov utgår från länsstyrelsens uppgift att vara områdesansvarig myndighet samt att kunna leda och samordna freds räddningstjänsten när så är påkallat.

Enligt lagen om civilt försvar (1994:1720) ansvarar kommunstyrelsen och landstingsstyrelsen inom kommunen respektive landstinget för att beredskapsförberedelserna får en enhetlig inriktning och genomförs på ett ändamålsenligt sätt. Beredskapsförberedelserna skall genomföras i samverkan med berörda statliga myndigheter, kommuner, landsting och kyrkliga kommuner. Kommunen skall verka för att beredskapsförberedelserna för den civila verksamhet som bedrivs inom kommunen av statliga myndigheter, landstinget, kyrkliga kommuner samt organisationer och företag får en enhetlig inriktning och för att samverkan kommer till stånd mellan dem.

3.1.8 Elförsörjning

Elförbrukningen per invånare i Sverige är uppemot tre gånger så hög som i de flesta europeiska länder. Orsaken till det stora elberoendet är bl.a. vårt stränga klimat och vår industristruktur som i hög grad baseras på skog och malm.

Svenska Kraftnät är systemansvarig myndighet enligt ellagen och ansvarar för driften av stamnätet, den löpande momentana elbalansen och det svenska kraftsystemets övergripande driftsäkerhet. Elberedskapslagen innehåller bland annat bestämmelser om skyldighet att vidta beredskapsåtgärder inom elområdet. Svenska Kraftnät ansvarar för delfunktionen Elförsörjning inom totalförsvaret och har bland annat till uppgift att besluta om föreskrifter för elberedskapen och ålägganden om beredskapsåtgärder.

På den svenska elmarknaden finns en bred ägarstruktur med statligt, kommunalt och privat ägda elproduktions- och nätbolag. Idag svarar sju större kraftföretag för drygt 90 % av Sveriges totala elproduktion. Överföringen av el från kraftverk till förbrukare sker på ledningsnät som indelas i tre nivåer. Den högsta nivån, stamnätet, täcker hela landet och förvaltas av det affärsdrivande statliga verket Svenska Kraftnät. Nästa nivå, regionala nät, ägs och drivs av kraftföretag som levererar högspänd el inom regionen. Den tredje nivån, lokala nät, ägs av distributionsföretag, idag ca 220 stycken, oftast kommunala energiverk och bolag.

Inom hela det sammanhängande Nordiska elnätet (förutom Island) sker en daglig samverkan mellan länderna för att på ett effektivt och säkert sätt balansera produktionen mot den rådande konsumtionen av el. Dessutom pågår en omreglering som syftar till ökad konkurrens inom produktionsledet och ökat rationaliseringstryck i distributionsledet. Omregleringen mot en nordisk elmarknad kommer att innebära ytterligare utökad handel med el över gränserna och att energiföretagen köper in sig och etablerar sig som aktörer i sina grannländer. För att förbilliga underhåll och drift kommer man att köpa tjänster av varandra både inom det egna landet och i grannländerna. På lite längre sikt kommer samma utveckling som nu sker inom Norden att omfatta de flesta länder runt Östersjön.

Många av branschens nuvarande mobilradiosystem togs i drift under 1980-talet. Flertalet system arbetar inom frekvensbanden 80 och 160 MHz men det finns även system inom 400 MHz bandet.

Mobilradiosystemen används idag i en mängd olika verksamheter och miljöer. Det huvudsakliga användningsområdet är drift, underhåll samt vid till- och ombyggnad i elkraftsystemet.

Vid svåra störningar i elsystemet, till exempel vid storm och snöoväder, måste resurser från olika elföretag, entreprenörer, myndigheter och organisationer samverka och ledas inom områden där de normalt inte verkar. Dessa kraftsamlingar av resurser kräver gemensamma, säkra och uthålliga radiokommunikationer.

Vid en konferens i oktober 1996 med representanter för de trettio största energiföretagen och branschorganisationerna bildades en styrgrupp med uppgift att genomföra en utredning om branschens behov av en gemensam lösning av mobila radiokommunikationer – EnKom 2000. Utredningens slutsats i juni 1997 var att GSM inte fyller

branschens operativa krav och att av kostnads- och samverkansskäl så rekommenderades ett samarbete med public safety-myndigheterna för att hitta en gemensam lösning. TETRA sågs som en fullgod lösning och viktiga krav på ett nytt system var stor uthållighet vid skador och vid bortfall av elförsörjning.

Enligt enkätsvar från de 30 största energiföretagen uppskattas att branschen totalt har ca 800 basstationer och mer än 7.500 mobila och bärbara enheter avsedda för drift- och underhållspersonal.

3.2 Juridiska förutsättningar

En stor mängd lagar och författningar är relevanta för diskussionerna i detta betänkande. De lagar som styr de olika användarnas verksamhet (polislagen, räddningstjänstlagen, hälso- och sjukvårdslagen med flera) har kommenterats under respektive avsnitt i detta kapitel.

Lagar som styr teletillstånd, radioanvändning med mera kommenteras i kapitel 8, Frekvens- och tillståndsfrågor.

Lagen om offentlig upphandling kommenteras i kapitel 7, Val av teknik.

Lagar som styr samverkan mellan olika aktörer är av speciellt intresse. Nedan ges några utdrag som är särskilt intressanta för utredningen.

3.2.1 Räddningstjänstlagen (1986:1102)

Med räddningstjänst avses i lagen de räddningsinsatser som staten eller kommunerna skall ansvara för vid olyckshändelser och överhängande fara för olyckshändelser för att hindra och begränsa skador på människor eller egendom eller i miljön. Till räddningstjänst hänförs också bland annat efterforskning av försvunna personer om det kan befaras att det föreligger fara för deras liv eller allvarlig risk för deras hälsa.

Kommunerna och de statliga myndigheter som svarar för verksamhet enligt denna lag skall samarbeta med varandra och med andra som berörs av verksamheten.

Kommunerna skall bland annat vidta åtgärder för att förebygga bränder samt främja annan olycks- och skadeförebyggande verksamhet i kommunen. Kommunerna skall också ta till vara möjligheterna att utnyttja varandras resurser för räddningstjänsten och för den förebyggande verksamheten.

3.2.2 Lagen (1992:1403) om totalförsvaret och höjd beredskap

Totalförsvaret är verksamhet som behövs för att förbereda Sverige för krig. Under högsta beredskap är totalförsvaret all samhällsverksamhet som då skall bedrivas.

Enligt totalförsvaretslagen ska totalförsvaretsresurser utformas så att de även kan användas vid fredsfrämjande och humanitära insatser och stärka samhällets förmåga att förebygga och hantera svåra påfrestningar på samhället.

3.2.3 Beredskapsförordningen (1993:242)

Lagen ansluter till vad som föreskrivs i lagen om totalförsvaret och höjd beredskap.

Vissa myndigheter är beredskapsmyndigheter. Med beredskapsmyndighet avses en myndighet vars verksamhet har stor betydelse för totalförsvaret.

Enligt beredskapsförordningen ska en beredskapsmyndighet som i sin verksamhet under höjd beredskap är i behov av elektronisk informationsbehandling ansvarar för att dator- och kommunikationssystemet uppfyller sådana säkerhetskrav att myndighetens uppgifter kan utföras på ett tillfredsställande sätt.

Beredskapsmyndigheter är bland annat ÖCB, civilbefälhavarna, länsstyrelserna, Rikspolisstyrelsen, Tullverket, Statens Räddningsverk, Sjöfartsverket, Luftfartsverket, Kustbevakningen, Socialstyrelsen, Statens energimyndighet, Affärsverket Svenska kraftnät och många andra.

3.2.4 Lag (1994:1720) om civilt försvar

I denna lag ges bestämmelser om kommunernas, landstingens och de kyrkliga kommunernas ansvar inom det civila försvaret.

Kommunen skall verka för att beredskapsförberedelserna för den civila verksamhet som drivs i kommunen av statliga myndigheter, landstinget, kyrkliga kommuner samt organisationer och företag får en enhetlig inriktning och för att samverkan kommer till stånd mellan dem.

Staten skall betala ersättning till kommunerna för kostnaderna för beredskapsförberedelser med utgångspunkt i varje kommuns utsatthet och risker i krig.

4 Public safety-projekt i Europa

I flera länder i Europa pågår arbete att införa nya radiosystem för public safety, det vill säga polis, räddningstjänst, sjukvård med flera.

Utredningen har besökt Finland, Norge, Holland, Belgien och England för att diskutera och dra lärdom av deras erfarenheter. Vi har fått mycket värdefullt material och viktiga synpunkter från dessa länder.

Bland de viktigaste lärdomarna är att:

- Inget land vi känner till har valt GSM för public safety. De som inte har valt TETRA har valt leverantörsspecifika moderna mobilradiosystem
- Det är viktigt att utveckling och upphandling drivs sammanhållet med starkt politiskt stöd (på grund av behovet av samordning, kunskap om moderna system, finansieringsfrågor med mera)
- Det är viktigt att det avsätts tillräckligt med resurser för att genomföra upphandlingen
- Det är viktigt att upprätthålla och utveckla det internationella samarbetet, dra lärdom av varandras erfarenheter, diskutera gemensamma problem med mera

Utredningen föreslår att regeringen tar initiativ till ett närmare samarbete med Finland, Norge och Danmark samt övriga länder runt Östersjön i dessa frågor.

4.1 Allmänt

Många länder, kanske rentav de flesta, har idag liknande problem som Sverige; att de nuvarande radiosystemen börjar bli åldersstigna och inte längre fyller kraven. Moderna digitala system är så pass dyra att det är svårt för enskilda användare att bygga landstäckande system, samtidigt som de nya systemen medger sambruk på ett helt annat sätt än tidigare.

På samma sätt som motivationen till sambruk av radiosystem har ökat, har också utrymmet för egenutvecklade (leverantörsspecifika) system minskat. För att utnyttja fördelarna med en effektiv konkurrens, minska kostnaderna och öka marknaden, har det blivit allt viktigare att skapa öppna standarder.

Vi har tidigare pekat på vikten av internationellt samarbete i den operativa verksamheten, vad gäller brottsbekämpning, olyckshantering med mera. Även i frågor som gäller planering och införande av system, krav gentemot leverantörer, samt frågor om drift, underhåll och utbildning är det av stor vikt med informationsutbyte mellan olika länder. Som exempel kan nämnas att man kan ställa gemensamma krav mot leverantörer vad gäller speciella typer av terminaler där marknadsvolymen inom ett land är för liten.

Utredningen har varit representerad i det samarbete som diskuterar gemensamma frågeställningar, och som i dagsläget består av Finland, England, Holland, Belgien, Portugal, Norge, Österrike, Sverige, Tyskland och Baskien. Frågor som diskuterats i detta samarbete är bland annat utbildning, personsökare, kostnader, driftsfrågor, kryptering, samarbete med industrin med mera.

Det är ur svensk synpunkt särskilt angeläget att utöka samarbetet med Finland, Norge och Danmark samt övriga länder runt Östersjön. Utredningen föreslår att regeringen tar initiativ till ett sådant samarbete.

Det europeiska standardiseringsorganet ETSI har tagit fram en standard för mobil radio, TETRA (Terrestrial trunked radio), på samma sätt som man tidigare tagit fram GSM-standarden för mobiltelefoni.

Flertalet av de projekt inom området som pågår i Europa syftar till att införa TETRA-system. Några europeiska länder, bland andra Frankrike, har valt ett franskt leverantörsspecifikt system. Detta fanns färdigt innan TETRA-standarden var utvecklad, och har därför vunnit visst insteg. Inte i något av de länder vi har fått information om har GSM, eller utvecklingar av GSM, varit aktuellt för public safety.

Utredningen har besökt motsvarande projekt på departementsnivå i Finland, Norge, England, Belgien och Holland och diskuterat om de planer som finns där för radiosystem för public safety.

4.2 Finland

I Finland pågår Virve-projektet inom Inrikesministeriet, med syfte att bygga ett landstäckande radionät som ska vara gemensamt för olika myndigheter. Nätet ska användas för radio- och datakommunikation under både normala och exceptionella förhållanden, och vara öppet för statens och kommunernas säkerhetsmyndigheter. Dessa är framför allt polis, räddningstjänst, ambulans, gränsbevakning, tull, den finska armén, social- och hälsovårdssektorn samt vissa delar av vägverket, järnvägen och elbolagen. Diskussioner pågår om vilka i övrigt som kan tillåtas delta.

Virve-projektet leds av en direktion bestående av höga tjänstemän från olika ministerier med mera och en projektgrupp bestående av fem personer samt ett antal underprojekt.

Arbetet med specifikationerna började 1991. Man utgick då från TETRA-specifikationen, vilken visade sig uppfylla alla användarkrav. Vid anbudsinfordran tilläts alla tekniska lösningar, men det var bara TETRA som offererades.

Anbudstävlingen pågick i över ett år till december 1997 då Nokia valdes till systemleverantör och Telecom Finland till huvudoperatör. Radiodelen av infrastrukturen (800 MSEK för basstationer och växlar, 300 MSEK för driftcentraler, gränssnitt och dispatchers) betalas av Inrikesministeriet, medan drift och underhåll av nätet samt hyreskostnader för antenner och transmission (ca 150 MSEK/år) betalas av de myndigheter som ansluter sig. Genom konkurrensen mellan Radiolinja och Telecom Finland kunde man få avsevärt lägre priser.

Livslängden på systemet beräknas till 10-15 år. Ganska mycket av den redan befintliga infrastrukturen kommer att återanvändas. 900-1000 basstationer krävs för ett landstäckande nät. Man räknar med 90% utomhustäckning för 3W-terminaler och 75% inomhustäckning i städerna för 1W-terminaler.

Med 50.000 radioterminaler i nätet blir avgiften i genomsnitt 3.000 SEK per terminal och år. Terminalerna betalas av användarna. Genom att det finns anslutning till publika telenätet måste man ha ett system för debitering.

Första delarna av nätet ska vara i operativ drift i början av andra kvartalet 1999 och ska täcka hela landet 2003. De olika myndigheterna

bestämmer själva vid vilken tidpunkt de olika tjänsterna tas i operativ drift.

Då förhållandena är mycket varierande för olika myndigheter måste speciell hänsyn tas till dataskydd och liknande. Det finns olika tolkningar av vad som är operatörens roll och vad som hör till myndigheternas eget ansvarsområde. Det medför ett behov av att utveckla och ändra servicen för olika myndigheter under nätets hela livslängd.

4.3 Norge

I Norge har man inom Justisdepartementet genomfört förstudien "Felles radionett for nødetatene". Bakgrunden är att de radiosystem som polis, räddningstjänst och sjukvård var för sig byggt upp inte längre fyller kraven. Då systemen måste förnyas skulle det vara en mycket stor besparing om man kunde samordna. Förstudien syftar till att ge indikationer på de tekniska kraven, kostnader och former för samarbete. Man begränsar sig till en början till de tre funktionerna polis, räddningstjänst och sjukvård för att det inte ska bli ohanterligt.

Man har värderat GSM, EDACS och TETRA utifrån en uppsättning grundkrav. Övriga tekniska lösningar har inte värderats då de har varit leverantörsspecifika. EDACS från Ericsson var med i diskussionen då man nyligen investerat ca 100 miljoner kronor i ett sådant system, men detta ansågs inte uppväga fördelarna med en öppen standard. GSM ansågs brista framför allt vad gäller direktsamband, uppkopplingstider och gruppsamtal.

Förstudien föreslår att infrastrukturen finansieras som ett specialprojekt över statsbudgeten, medan terminaler och operatörs-faciliteter anskaffas av respektive användare. Idag används ca 14.000 terminaler inom polis, räddningstjänst och sjukvård.

Förstudien rekommenderar vidare att det startas ett huvudprojekt med syfte att:

- göra noggranna kostnadsberäkningar
- planera finansiering, organisation och driftform för nätet
- göra en projektspecifikation som underlag för anbudsinfordran.

Man ska bland annat också ta fram underlag för en kravspecifikation samt värdera möjligheterna att bygga ett pilotnät.

Primärt studeras polis, räddningstjänst och sjukvård, men det pågår diskussioner om vilka som i övrigt ska få delta.

Huvudprojektet beräknas pågå i två år från oktober -98 och man har anslagit 6 MSEK för projektet. Uppdraget gäller att utreda en TETRA-lösning. Man räknar med anbudsinfordran under tredje kvartalet 2000, att installationen börjar under fjärde kvartalet 2001 och att utbyggnaden pågår under 3-4 år.

Projektet leds av en styrgrupp med höga ämbetsmän från departementen.

4.4 England och Wales

I England pågår projektet PSRCP (Public Safety Radio Communications Project) inom Home Office, Police IT Organisation (PITO). Projektet startade 1992 med att identifiera användarkraven för polis och brandkår. Kraven baserades på olika situationer: daglig kommunikation, större händelser och kommunikation för speciella ändamål.

Efter att man specificerat användarkraven undersöktes frågan vilken teknisk lösning som var bäst lämpad och hur upphandlingen skulle gå till. 1995 fastställdes strategi och affärsmässig lösning (business case) för utformning och upphandling av ett radiosystem. På grund av funktionalitet och den breda uppslutning som möjliggörs av en öppen standard, vilket bland annat förväntas leda till mer prisvärda lösningar, rekommenderades TETRA-standarden. Polisstyrkorna accepterade rekommendationen och upphandlingen inleddes. Brandkårearna beslutade att överväga olika alternativ, inklusive PSRCP.

Man tog fram en funktionell specifikation som baserades på användarkraven. Den beskriver hur man önskar få tjänsten levererad, och man kan senare gå igenom listan och se att kraven uppfylls. I specifikationen sägs att det är TETRA-standarden som ska användas (vilket gjordes på grund av de europeiska upphandlingsreglerna som föreskriver en öppen standard). Ca tio personer var inblandade i skrivandet av kravspecifikationen.

Man tog också fram en tjänstspecifikation (service level agreement) för varje polisstyrka som specificerade "hur mycket" av

respektive tjänst man önskar: antal kontrollrum, var dessa ska placeras, vilka som ska ha samband etc.

Man avser att upphandla en tjänst, inte en infrastruktur. Enligt regeringens Private Financing Initiative ska risken med större investeringar överföras till den privata sektorn, och användarna ska betala för användningen av systemet. Man infordrade anbud genom European Journal. Ca 50 svar kom in och det bildades så småningom tre konsortier. Två av dessa föll bort, och enda kvarvarande konsortiet är Quadrant, vilket består av British Telecommunications, Nokia, Motorola och TRW. Situationen med bara ett konsortium försvårade förhandlingarna och regeringen var angelägen att få inblick i konsortiet för att säkerställa en prisvärd lösning.

Idag genomförs ca 30 projekt av Quadrant på uppdrag av PITO. Projekten gäller frekvensfrågor, tariffer etc. PITO ansvarar för projektbeskrivningarna och planerna för genomförandet medan Quadrant ansvarar för resultaten. Denna del av arbetet (Project Definition Study) är slutförd, och utvärdering pågår. Beslut om fortsättning beror av utvärdering av kostnaden (att tjänsterna är värda priset) och av att systemet fyller de tekniska och operativa kraven.

Man har diskuterat olika tariffer. Dessa kan till exempel grundas på antal användare eller storlek på område, men inte på samtalstid. Kostnaderna ska uppmuntra användning av systemet. När väl PITO centralt har gjort avtal om tariffer kan inte de enskilda styrkorna förhandla.

Specifikationen som låg till grund för anbudsinfordran var inte definitiv. Under arbetets gång har Quadrant kommit med förslag till förbättringar och justeringar. Detta gällde till exempel täckningskraven, som Quadrant ansåg inte gick att designa ett system utifrån. Tillsammans med användare och tekniker gjordes en justering av kraven. PITO:s åsikt är att ett sådant här projekt är så komplicerat att man inte kan göra allting på egen hand, och att det är bäst för alla parter om man kan förhandla om specifikationen. Denna del av arbetet är enklare om man bara har ett konsortium att arbeta med. Det ger ett bättre slutresultat tack vare det nära samarbetet, men priset blir möjligen högre på grund av bristen på konkurrens.

Arbetet tillsammans med konsortiet måste organiseras mycket noggrant. Det finns ett bestämt gränssnitt mellan PITO och Quadrant med en gemensam databas som innehåller "the one truth". Information

som inte går genom det gemensamma gränssnittet har ingen formell status.

Inom PITO är det idag 17 personer på den centrala nivån som arbetar med PSRCP. Det finns också 20 produktansvariga (som håller i de olika delprojekten), så totalt är ca 37 personer engagerade på den centrala nivån. Den årliga kostnaden är ca 13 MSEK och arbetet har pågått i tre år. Ungefär halva den organisationen kommer sedan att ansvara för driften av systemet. Quadrant finansierar arbetet med de olika projekten och det har hittills kostat 90-100 MSEK.

Om man hade haft två konsortier att förhandla med skulle man behövt uppskattningsvis 50% mer personal inom PITO, och det skulle kanske inte ens vara möjligt att genomföra arbetet med tre konsortier.

Om regeringen säger ja i nästa steg och Quadrant får kontraktet kommer utbyggnaden att starta år 2000 och vid slutet av år 2003 kommer det att finnas en landstäckande tjänst i England och Wales. Kontraktet planeras skrivas på 15 år, vilket är en lång tid, men man kan knappast skriva av en så stor investering på så mycket kortare tid.

Om regeringen säger nej så måste PITO göra något helt annat. Man kan inte börja om med hela processen. Det finns en reservlösning, men den kommer inte att uppfylla alla användarkrav. De större polisstyrkorna kommer då att köpa TETRA själva och övriga köper antagligen enklare system vilket innebär att man mister interoperabiliteten och att de mindre styrkorna får sämre kommunikation.

PITO:s rekommendation till utredningen var att någon bör gå ut och säga att det är det här som ska göras. Annars kommer frågan att förhalas, olika beslutsfattare vill profilera sig på olika sätt etc.

4.5 Holland

I Holland pågår projektet C2000 under ledning av Inrikes-, Justitie-, Försvars- och Hälsoministerierna. Projektet startade då man insåg att goda mobila kommunikationer är avgörande för att samhällets säkerhets- och olyckstjänst ska fungera. Hittills har de 25 olika polisstyrkorna haft egna nät och inte kunnat kommunicera effektivt med brandkår och ambulans. Idag finns över 100 olika radionät inom public safety och dessa är på väg att föråldras.

Inrikesministeriet är ansvarigt för polis och brandkår, men de lokala polisstyrkorna och brandkårerna är inte statligt styrda. Trots dessas autonomi ansåg man att det fanns behov av ett centralt samordnat projekt, bland annat på grund av bristande kunskap om moderna digitala system på den lokala nivån. Projektet C2000 var det första stora projektet gemensamt för de tre public safety-tjänsterna, så man hade en del initiala svårigheter.

Målet med C2000 är att upphandla ett landstäckande nät för mobil kommunikation med 100% utomhustäckning för bärbara terminaler. Nätet är avsett för alla polis-, brand- och ambulansorganisationer, militärpolis samt de som har nära samarbete med dessa (totalt ca 65.000 användare). Elförsörjning och liknande kommer inte att bjudas in då ett av regeringen ägt nät inte bör konkurrera med kommersiella operatörer.

Man hoppas att de olika public safety-instanserna kommer att använda systemet eftersom de får infrastrukturen gratis. Parlamentet förbereder också en lag som ska ålägga dem att använda systemet. Man kan också tänka sig att återkalla frekvenstillstånden för dagens system.

Under 1995-96 genomfördes en förstudie (project definition phase). 1996 tog man fram kravspecifikationen tillsammans med en finansiell planering. 1997 genomfördes en anbudsinfordran och man tog också fram en modell för implementering. Slutligt kontrakt för infrastrukturen skrivs troligen under tredje kvartalet 1998. Bara TETRA kommer att accepteras som teknisk lösning.

Införandet av systemet påbörjas i Amsterdam under slutet av 1998, vilket är ett sätt att tidigt tackla alla de problem som kan uppstå i det landstäckande nätet. Efter att systemet har blivit infört i Amsterdam under 1999 görs en utvärdering och år 2000 fortsätts utbyggnaden på grundval av de erfarenheter som gjorts där. Den landstäckande utbyggnaden inleds år 2000 och ska vara avslutad 2002. Operativ drift av systemet påbörjas år 2002.

Infrastrukturen kommer att ägas av regeringen och konstrueras och opereras av den statliga IT-organisationen. Man ansåg att det skulle bli dyrare med en kommersiell operatör. En sådan vill tjäna pengar, och man skulle ändå behöva en egen organisation för att hantera operatören. Man beslöt tidigt att systemet ska övervakas och styras på central nivå. De regionala organisationerna ansvarar för utbildning, trafikledning etc. (det är de som har den operativa kunskapen) och

upphandling av terminaler (med stöd från regeringen). IT-organisationen är också service provider.

Den huvudsakliga transmissionen i den fasta delen av nätet kommer att ske i försvarets nät (som är helt separerat från allmänna telenätet), och sista biten ut till basstationerna i hyrda ledningar från publika teleoperatörer. Ingen övrig infrastruktur, förutom några master kommer att återanvändas. För landstäckning krävs 400-500 basstationer. Man räknar med 15 växlar och ett Network Management Center (plus backup).

Kostnaden har beräknats till ca 4000 MSEK, varav 35% är infrastruktur och 30% terminaler. Resterande 35% är för bland annat projektkostnader, dubbelkostnader för övergångsperioden, tidigare ändringar i infrastrukturen med mera. Dessa pengar är delvis redan anslagna. Den holländska regeringen är beredd att anslå mycket pengar i projektet för att visa allmänheten att säkerhet är en prioriterad fråga. De regionala organisationerna har därför garanterats att inte få högre kostnader för radiosystem än de hade 1996 (men dessa kostnader har inte varit lätta att ta reda på). Man har gjort beräkningar vad gäller besparingar från bättre organisation och funktion.

Mellan april 1994 och januari 1997 har ca åtta personer arbetat med projektet. 1997 fick IT-organisationen i uppdrag att genomföra upphandlingen, och idag arbetar 40-45 personer där med detta projekt. I Amsterdam (det första området som ska implementeras) kommer ca 20 personer att arbeta i projektet.

4.6 Belgien

I Belgien pågår projektet ASTRID som drivs av det belgiska gendarmeriet. Mot bakgrund av allvarliga olyckor som förvärrats av brister i radiokommunikationen och arbete vad gäller krav på nytt radiosystem inom Gendarmeriet, beslöt regeringen att tillsätta projektet ASTRID. 1992 var den funktionella kravspecifikationen färdig. Denna låg till grund för ett anbudsförfarande som resulterade i att sex konsortier valdes ut som kandidater. Under 1993 och 1994 gjordes en detaljerad funktionell och teknisk specifikation, vilken låg till grund för förhandlingar med tre av konsortierna. Då arbetet med kravspecifikationen pågick var man inte säker på att ETSI skulle hinna färdigt med TETRA-standarden i tid, och man tillät därför även andra tekniska

lösningar i anbud. Det fanns tre anbud - två som byggde på TETRA och ett som byggde på den franska lösningen från Matra.

I juni 1998 beslutade man att välja en TETRA-lösning, där Nokia tillhandahåller infrastrukturen. I upphandlingen ingick förutom radioinfrastrukturen också 11 dispatch-centraler (med totalt 288 arbetsstationer) och ca 10.000 radio- och dataterminaler.

I kravspecifikationen sades att leverantören skulle tillgodose en viss radiotäckning. Täckningen ska vara på alla vägar, inomhus i tätbebyggda områden och utomhus i glesbebyggda områden. Inomhus-täckning överallt skulle bli för dyrt. Om man kräver en viss täckning geografiskt och i tiden måste man veta hur man ska mäta resultatet och man måste tala om för leverantören att man kommer att mäta det på ett visst sätt. Vad gäller kapacitet gjordes en teknisk specifikation, inte en rent funktionell.

Inom public safety idag finns 1500 basstationsplatser och det behövs några hundra för ett TETRA-system. Leverantören kan använda de existerande installationer som behövs. Det nya nätet kommer att innehålla 345 basstationer och 851 sändarenheter.

Projektet har drivits av gendarmeriet, men systemet är avsett för hela public safety-sektorn - polis, tull, brandkår, ambulans, civil beredskap med mera. Man räknar med ca 45.000 användare. Den belgiska polisen är nu under omorganisering, men detta påverkar inte ASTRID-projektet - en fördel med moderna radiosystem är att dessa kan utformas oberoende av organisation.

Systemet ska drivas av en instans som är oberoende av de olika användargrupperna. För ändamålet har ett av regeringen ägt bolag (N.V. ASTRID) bildats som ska driva nätet för public safety. Bolagets första uppgift kommer att vara att implementera systemet, sedan ska man driva det och skapa nya tjänster och applikationer.

Införandet av nätet påbörjas under hösten 1998 och beräknas vara avslutat sommaren 2001.

Kritiska moment i projektet har varit:

- Kravspecifikationen. Det är viktigt att de olika användarna har inflytande.
- Projektorganisationen. Det är mycket viktigt att ha en direkt koppling mellan projektgruppen och de berörda departementen.

Man behöver ett starkt politiskt stöd för att kunna genomföra projektet.

- Information och utbildning. Användarna måste veta vad som pågår i projektet för att få ett intresse och kunna förbereda sig.
- Finansieringen. Det är inte enkelt att finansiera ett system för ett par miljarder.
- Drift av systemet. Ett landstäckande nät för hela public safety ställer stora krav.

Systemet kommer att ägas av det statliga bolaget och detta kommer att hyra ut utrustningen till användarna. Hyrespengarna kommer att användas för nyinvesteringar i nätet. Man har sagt sig inte vilja lita till en privat operatör för public safety's behov. Man är orolig för huruvida en kommersiell operatör skulle garantera tillräcklig reservkapacitet och nödvändiga prioriteter för public safety, om ett eventuellt utländskt ägande skulle påverka operatörens agerande vid kriser etc. Staten kommer att stå för 61% och kommunerna för 39% av kostnaden.

Kostnader: Idag beräknas de system som används inom public safety kosta ca 70 MSEK/år och ha ett värde av ca 700 MSEK. Det nya systemet beräknas kosta ca 200 MSEK/år och vara värt ca 2200 MSEK, dvs ca tre gånger så mycket.

Användarna kommer att betala 90 MSEK/år för att hyra utrustning och använda systemet (2.000 SEK/användare) medan regeringen betalar 220 MSEK/år för hyrda ledningar, lokaler, underhåll och driftsorganisation (ca 70 personer). Hyra av terminaler kommer att kosta ca 2.000 SEK per användare och år.

Projektkostnader så här långt: Projektet har pågått i sex år med ca 10 personer (varav 6-8 ingenjörer) á 570 kSEK -> 34 MSEK. Resurserna har varit tillräckliga för arbetet men inte för att hålla kontakt utåt och informera tillräckligt. Man hade önskat 15-20 personer. ASTRID-projektet anser att Sverige har ett enklare läge vad gäller marknadssituationen idag (eftersom TETRA i stort sett är färdigt), men att det kan krävas mer insatser i resor och liknande på grund av landets storlek. Enligt deras bedömning skulle ett svenskt projekt kanske behöva 15 personer i 2-3 år för att fullfölja hela projektet.

5 Krav på ett nytt system

I detta kapitel beskrivs användarnas krav på ett nytt radiosystem. Tonvikten ligger på de krav som har betydelse för val av teknisk lösning och för val av operatör. Den fullständiga uppsättningen skall- och börkrav finns i en av utredningen utarbetad kravspecifikation.

Det nya systemet ska erbjuda bättre kapacitet än dagens system och ge utrymme för nya tjänster. För att radiotäckningen ska upplevas som minst lika bra som i dagens system ska det nya systemet täcka minst 99,5% av befolkningen och minst 95% av ytan. Det ska gå att tillfälligt utöka kapacitet och täckning när behov uppstår.

Det nya systemet ska bland annat erbjuda effektiva gruppsamtal, snabb uppkoppling, möjlighet till direktrafik mellan terminaler och prioritering av användare. Systemet ska vara säkert och robust och fungera även vid störningar i andra system.

Systemet ska framför allt ge möjlighet till en effektiv samverkan mellan statliga myndigheter, kommuner, landsting, privata företag och organisationer för att på så sätt öka samhällets säkerhet.

I utredningens uppdrag ingår att ta fram en utförlig kravspecifikation grundad på en detaljerad behovsanalys. Arbetet med kravspecifikationen, vilken har överlämnats i särskild ordning, har baserats på ingående diskussioner med företrädare för de verksamheter som utredningen har studerat. Vi anser att vi därigenom har täckt in behovet hos de presumtiva användarna av nätet.

Underlag om de olika användarnas behov har även inhämtats från de tidigare studierna Komrads och RAPS.

I RAPS-studien gjordes en sammanställning av operativa krav för polis, kommunal räddningstjänst och sjukvård. Underlaget var i huvudsak den enkät som studien genomförde, men även tidigare material såsom Komrads, förstudier i Stockholm och Malmö med mera.

Ett av de mest angelägna av de krav som framförts är att ett kommande system ska medge stor flexibilitet inför framtiden vad avser organisatoriska och operativa förändringar. De operativa arbetsmetoderna inom såväl polisen, kommunala räddningstjänsten med flera ställer ovillkorliga krav på att systemet medger grupsamband, direkttrafik mellan terminaler, prioritet och kort uppkopplingstid. Vidare bedöms krav avseende radiotäckning över hela det operativa området, terminaler särskilt anpassade till svår miljö, uthållig strömförsörjning samt säkerhetsaspekter som särskilt viktiga.

En förutsättning för att kunna använda en gemensam infrastruktur för de olika användargrupperna är att dessa kan fungera som självständiga grupper och uppleva sig som oberoende av varandra i den dagliga kommunikationen. Samtidigt är det nödvändigt att kunna, när så behövs, definiera samtalsgrupper från olika aktörer så att dessa kan samverka.

Den tekniska utvecklingen, bland annat i form av ett nytt radiosystem, skapar kontinuerligt nya organisatoriska förutsättningar. Ett nytt system kan bidra till att uppfylla de ökade kraven på samverkan och effektivitet. Utredningen har inte haft till uppgift att föreslå några förändringar i organisationer eller arbetsformer. Vi vill dock understryka att det är angeläget att frågor om ansvars- och arbetsfördelning samt organisatoriska frågor inom och mellan myndigheter uppmärksammas.

Ett allmänt krav på ett nytt system är att det ska bygga på en öppen standard. Det medför fler leverantörer och ökad konkurrens, vilket i sin tur medför större utbud, lägre priser och bättre kvalitet. Ett allmänt krav är också att de som ska samverka, både inom landet och internationellt, väljer samma standard.

Olika typer av krav har olika dignitet. Under arbetet med typsituationerna och med den tekniska kravspecifikationen kommer vi att utveckla motiveringen av de olika kraven samt försöka särskilja mellan skall- och börkrav.

Olika krav är olika starkt uttalade för olika användare. Det bör finnas möjlighet att utifrån en gemensam basnivå kunna välja tilläggstjänster, nivå på säkerhet och tillgänglighet med mera.

Vissa av de krav som användarna ställer är starkt kostnadsdrivande. Det gäller sådant som graden av radiotäckning, driftsäkerhet, reserv-

kraft och reparationstider. Samtidigt är dessa frågor oerhört viktiga för ett radiosystem för de samhällsviktigaste verksamheterna.

5.1 Samhällets och medborgarnas krav

Kraven på ett nytt system kommer dels från de olika användarna, dels från samhället i stort. Befolkningens krav på ett tryggt samhälle där man kan påräkna stöd och hjälp är den viktigaste utgångspunkten. Det är ett starkt samhällsligt intresse att de som ansvarar för hantering av olyckor, brottsbekämpning, sjukvård med mera kan fullgöra sina uppgifter på bästa sätt, såväl till vardags som vid olyckor, svåra påfrestningar på samhället i fred och vid höjd beredskap.

Samhället och medborgarna ställer höga krav på effektivitet i samhällets räddningsinsatser, i synnerhet när det gäller att rädda liv och minska lidandet. En förutsättning för att alla berörda räddningsinstanser vid en olycka snabbt ska kunna samverka på ett effektivt sätt är ett gemensamt, säkert och väl fungerande kommunikationssystem för överföring av tal och annan viktig information.

En förutsättning för detta är att verksamheten får stöd av en robust och säker teknisk infrastruktur med tillhörande driftstöd som fungerar även när samhället i övrigt är påverkat av olika störningar eller kriser. Dessutom måste samverkan och ledning kunna ske över funktionsgränser utan svårighet eller tekniska komplikationer.

Det har visat sig vid ett flertal olyckor och andra händelser (snöoväder, elavbrott etc) att dagens situation inte är tillfredsställande vad gäller möjligheten till kommunikation mellan de deltagande aktörerna.

Man kan göra stora vinster i säkerhet, liv och ekonomi genom att förebygga olyckor och genom att underlätta avhjälpandet av olyckor.

Eftersökning av försvunna personer i skogar, fjälltrakter med mera kan vara mycket insats- och kostnadskrävande, samtidigt som det ibland kan vara livsavgörande att snabbt hitta personen. Andra exempel kan vara barn från daghemsgrupper, senildementa, hotade kvinnor etc. Med hjälp av larmsändare som ger position skulle dessa snabbt kunna hittas vid behov. Även om dessa inte integreras i det gemensamma radiosystemet är det ett starkt behov att information från sådana sändare på effektivt sätt kan vidarebefordras i radiosystemet.

Från samhällsekonomisk synpunkt är det en stor fördel om de användare som har liknande behov av radiokommunikation kan sambruka ett rikstäckande radiosystem. Det ger också möjligheter till bättre utnyttjande av övriga resurser då det blir enklare att anlita hjälp från andra myndigheter, anlita entreprenörer, hyra fordon etc. Exempelvis inom kommunerna ökar möjligheterna för ett bättre samarbete om alla verksamheter har samma radiosystem.

Ytterligare ett samhällsintresse är frekvenseffektivitet. Då frekvenser är en ändlig resurs och det idag börjar bli brist på utrymme i radiospektret är det angeläget dels att använda en frekvenseffektiv teknik, dels att samla många användare inom samma frekvensband. Dessa frågor berörs närmare i kapitel 8.

Mycket viktiga krav från samhällets sida på ett nytt radiosystem gäller beredskap och säkerhet. För att samhällets räddnings-, säkerhets- och servicefunktioner ska kunna klara av de utomordentligt svåra situationer som kan uppstå vid höjd beredskap och vid svåra påfrestningar i fredstid, där det också kan ingå skador och angrepp på infrastrukturen, är det av största vikt att radiosystemet har en sådan uppbyggnad och funktion att det även kan fungera under sådana förhållanden. Sårbarhets- och säkerhetsfrågor kommer närmare att beröras i kapitel 6.

5.2 Samverkansbehov

En stor del av radiokommunikationen sker internt inom varje användarorganisation. Det finns också ett stort behov att på ett effektivt sätt kunna ha kommunikation även med andra aktörer. Vid mindre olyckshändelser är normalt polisen, räddningstjänsten och ambulanssjukvården inblandade. Ju större händelserna är desto fler aktörer blir inblandade.

Ett av huvudskälen till att anskaffa ett nytt radiosystem är att förbättra möjligheterna till samverkan mellan olika användargrupper och funktioner utan att behöva ha dubblerade system och besvärande hantering.

Samtrafikbehovet mellan olika aktörer är omfattande. Behoven varierar beroende på situation och var i ledningskedjan behovet uppstår. Samverkansbehoven följer inte alltid de administrativa gränserna (kommun, län etc.) utan radiosystemet måste ha stor

flexibilitet så att det säkerställer samverkan över administrativa och funktionella gränser.

För att det gemensamma radiosystemet ska nå sitt huvudsyfte, ett tryggare samhälle, förutsätts att de som ansvarar för ordning och säkerhet, räddningstjänst och hälso- och sjukvård, ingår i det nya systemet.

Utredningen anser att följande funktioner, för sin operativa verksamhet, ska kunna kommunicera med varandra via det nya gemensamma radiosystemet:

- Ordning och säkerhet (polis och tull)
- Räddningstjänst (kommunal räddningstjänst, statlig räddningstjänst)
- Hälso- och sjukvård (landstingen)
- Försvarsmakten (för samverkan med civila myndigheter)
- Alarmering (SOS Alarm)

En stor mängd aktörer har nämnts som viktiga samverkanspartner. Förutom de ovan nämnda, kan elförsörjning, transportverksamhet (lokaltrafik, godstransporter, flyg, sjöfart, järnväg med mera), kommunala förvaltningar (el, vatten, värme, socialtjänst med mera) samt vissa företag (post- och teleoperatörer, bevakningsföretag, värdetransporter med mera) nämnas som exempel. Dessa bör ingå i det gemensamma systemet.

Vi har inte ambitionen att försöka göra en fullständig lista över vilka som skulle kunna ingå i det nya systemet. Vi ser inte heller någon anledning att begränsa deltagandet i ett gemensamt nät.

För organisationer på lokal och regional nivå är det viktigt att kunna samverka över gränserna, till exempel mellan räddningstjänster från olika kommuner, mellan angränsande länsstyrelser, mellan olika energibolag etc.

Från kommunalt håll har framförts önskemål att hela kommunens verksamhet kan samlas i samma radionät.

Alla tillfrågade användare är öppna för ett brett deltagande i nätet så länge som kapacitet, prioritet, säkerhet och integritet kan garanteras.

Som nämnts i kapitel 3 kan det för flertalet användare uppstå behov att samverka över nationsgränserna. För polisens och tullens del är detta extra starkt uttalat genom Schengen-samarbetet.

5.3 Användarnas krav

I detta avsnitt ges en beskrivning av kraven på ett nytt system sett utifrån användarnas perspektiv. Dessa krav finns i mer detaljerad form i kravspecifikationen, men där strukturerade i en annan form, formulerade som krav på operatören.

Tonvikten i detta avsnitt ligger på de viktigaste kraven och de som har betydelse för val av teknik och val av operatör. Förutom dessa finns krav på mer ordinära teletjänster och liknande (telefonsvarare, vidarekoppling, e-postfunktion, katalogtjänst med mera), vilket inte beskrivs här.

För att olika användare ska få det abonnemang som passar bäst bör olika tjänsteprofiler definieras: enkla tjänster på basnivå, mer avancerade tjänster etc.

5.3.1 Allmänt

Här presenteras användarnas krav i dagsläget. Med tiden kommer säkerligen andra krav att uppkomma och framföras. Det är viktigt att det finns en organisation och rutiner för att fortlöpande ställa krav på systemet även efter en upphandling. Det måste också finnas garantier att operatören tar hänsyn till kraven utan orimliga kostnader eller tidsutdräkter.

De olika användargrupperna ska kunna fungera oberoende av varandra; ha egna kommunikationsstrategier, egna trafikledare för radiotrafiken etc.

Ett nytt radiosystem får inte begränsa möjligheterna att ha en flexibel ledning eller att göra förändringar av organisationen eller arbetssättet.

Radiosystemet ska användas av både hel- och deltidsanställda i både normala och pressade situationer. Det ställer stora krav på enkelhet i användandet. Det vore också resursslöseri att vara tvungen att ägna en onödigt stor del av personalens utbildning åt radioanvändning.

Det kan vara lämpligt att börja använda det nya systemet på en relativt enkel nivå och sedan efterhand vänja sig vid de nya funktionerna.

Det måste finnas en effektiv kundstödsorganisation som snabbt kan besvara frågor och avhjälpa problem i systemet.

5.3.2 Talkommunikation

För talkommunikation ställs krav på snabb uppkoppling, direktmod, gruppsamband (till exempel gruppanrop, individanrop, allanrop, dynamisk omgruppering och öppen kanal), god ljudkvalitet även i bullrig miljö (röstidentifiering, uppfattbarhet). Talkommunikation ska kunna ske samtidigt med dataöverföring.

Snabb uppkoppling

I vissa situationer är det för till exempel polis och läkare nödvändigt med så gott som omedelbar uppkoppling. Samtalsvägen ska vara förvald eller lätt att välja. Det är i dessa sammanhang oacceptabelt att vara tvungen att slå ett visst antal siffror och sedan vänta på uppkoppling och svar (och i värsta fall upptagetton).

Vid semiduplex är det viktigt med mycket kort uppkopplingstid så att inte inledningen av det man säger försvinner. Det upplevs erfarenhetsmässigt som ett problem om det tar mer än en halv sekund från det att man trycker på talknappen tills det man kan börja prata.

Uppkopplingen kan också vara röststyrd (om man behöver händerna fria) och då krävs mycket snabb uppkopplingstid.

Samtalsgrupper

Typiskt för kommunikationen är korta meddelanden åtskilda av längre tysta mellanrum medan en aktion pågår. Alla hör det som sägs och talmöjligheterna styrs av en talknapp. Detta innebär att vanlig telefoni är olämpligt då detta innebär full duplex, det vill säga att samtalen är konstant uppkopplade (eller att det krävs ny uppkoppling varje gång man vill säga något) och att alla bakgrundsljud hörs från alla uppkopplade positioner. Idealet är semi-duplex, dvs att alla lyssnar av samma kanal (tidlucka) och talar på en ny kanal (tidlucka) då man trycker på talknappen.

En stab eller ledningsgrupp eller motsvarande ska kunna sitta var som helst och ha direktkommunikation med skadeplats och med

ledningscentraler. Det innebär att man ska kunna bilda samtalsgrupper mellan terminaler som befinner sig på olika plats i systemet.

Fordon som är på väg till en plats ska kunna få full information på ett tidigt stadium i form av tal, data och bilder.

Det kan behövas flera samtidiga samtalsgrupper samt att vissa (överordnade, speciella arbetsgrupper) kan delta i flera samtalsgrupper samtidigt.

Gruppstrukturen får inte begränsas av vilka basstationer de olika deltagarna kommunicerar över.

Systemet ska också klara individsamtal (d.v.s. punkt-till-punkt mellan två personer).

Ledningscentralen ska ha full kontroll över samtalsgrupperna, d.v.s. kunna lyssna, delta i samtalet, ansluta och ta bort gruppmedlemmar, omfördela prioriteter, skapa nya grupper etc.

5.3.3 Dataöverföring

Krav på eller önskemål om dataöverföring finns från alla användare. Det gäller till exempel statusmeddelanden, korta textmeddelanden, databassökningar, filöverföringar, bildöverföringar med mera.

Vid dataöverföringar ska man samtidigt kunna övervaka trafiken i en samtalsgrupp. Det vore en stor olägenhet att behöva vänta med taltrafik medan en dataöverföring pågår, alternativt att avbryta dataöverföringen för att kunna tala.

Polisen behöver göra sökningar i straffregister och bilregister; sjukvården behöver kunna överföra patientdata, EKG och journaler; räddningstjänsten behöver överföra ritningar och byggnadsdata etc. För samtliga finns behov att få utryckningsadresser utskrivna för att undvika risk för missförstånd.

Statusmeddelanden

Statusmeddelanden är korta kodade meddelanden som genereras av till exempel knapptryckningar i fordon ("framme", "ledig", "lastar", "rast",

”accepterar uppdrag”...). Genom att på så sätt koda standardmeddelanden uppnår man en effektiv kommunikation med minimal belastning på nätet.

Korta meddelanden

Det finns ett stort behov av att kunna föra över och skriva ut korta datameddelanden - statusrapportering, adressuppgifter, positionering, mätvärden med mera.

Genom att sända till exempel uttrykningsadresser eller information om lämplig färdväg som text minskar man risken för missförstånd samtidigt som man minskar belastningen på nätet jämfört med talade meddelanden.

Positionering kan ske antingen genom yttre system, till exempel GPS, eller hanteras inom radiosystemet.

Man kan också använda systemet för att ersätta idag trådburen styrning, till exempel av utomhusvarningen eller av övrig teknisk utrustning.

Korta meddelanden ska också kunna användas för personsökning.

Databassökningar

Vid databassökningar görs förfrågningar till en databas som ska kunna vara belägen utanför radiosystemet. Typiskt för databassökningar är att man sänder en relativt liten datamängd medan svaret kan komma i form av bilder eller andra stora datamängder.

För polisens del finns ett stort behov av sökningar i fordonsregister, brottsregister med mera. För räddningstjänstens del kan det vara fråga om till exempel fastighetsdata och uppgifter om farligt gods.

Man ska kunna hitta erfarenheter från liknande olyckor, länkar till experter med mera. Det kan vara lämpligt med en browser-funktion med klickbara länkar. Detta bör vara integrerat med telefonifunktionen så att ett samtal kopplas upp då man klickar på en länk.

Större filöverföringar

Genom överföring av bilder och video kan verksamheten underlättas för flera av användargrupperna och ge underlag för riktiga beslut.

Ambulanser kan skicka bilder på patienter till sjukhus för att förbereda mottagning och få råd om tidig behandling.

Räddningstjänsten kan skicka bilder av olycksplatser till bilar som är på väg och till ledningscentraler. Även insatsplaner, byggnadsritningar med mera ska kunna överföras och skrivas ut.

Polisen kan använda kameror för övervakning, skicka bilder på misstänkta och inscannade fingeravtryck till ledningscentraler, eller vice versa, för identifiering.

Dataöverföringen kan också gälla större datamängder som inte får avbrytas, till exempel EKG- och EEG-mätningar.

5.3.4 Täckning

Radiotäckning beror av ett antal olika faktorer: antal basstationer, sändareffekt och mottagarkänslighet (både hos basstationen och terminalen), frekvensband, vågutbredningsförhållanden (topografi, vegetetation, byggnader med mera).

Täckning är inget entydigt begrepp utan hänger samman bland annat med vilken typ av tjänst som avses. För en given signalstyrka (ett visst avstånd från en basstation) kan talkvaliteten upplevas som dålig, även om det samtidigt går att sända korta datameddelanden.

Normal (subjektiv) definition av täckningsområde är det område där talkvaliteten uppfattas som acceptabel. En mer formell definition är att kräva en viss kvalitet på överföringen (ett maximalt procentuellt fel) inom en viss del av den totala ytan under en viss del av tiden.

Då man inte kan veta när eller var något kommer att inträffa är det viktigt att ha god radiotäckning över landet. När något väl har hänt kan man behöva öka kapaciteten på den platsen. Det ska finnas möjlighet att snabbt etablera en basstation eller repeater då man befinner sig utanför täckningsområdet, eller då kapaciteten är otillräcklig.

Att uppnå hundra procentig täckning över hela landet, både inomhus och utomhus, skulle vara mycket kostsamt. Ett viktigt krav på ett nytt system är att det ska finnas en reläfunktion så att man med hjälp av terminaler kan utöka täckningsområdet där permanent täckning blir för dyrt.

Det är av största vikt att man kan upprätta kontakt direkt mellan terminaler, så att kommunikation är möjlig även utanför täckningsområdet, i radioskugga, i byggnader eller om infrastrukturen har fallit ifrån.

Man ska i förväg ha god uppfattning om vid vilka förhållanden direktmod är användbar (vad gäller avstånd, kapacitet, tjänster etc.) för att tidigt veta om man behöver komplettera infrastrukturen vid en händelse. Detta är aktuellt även vid internationella insatser om det saknas lämplig infrastruktur i det aktuella området.

Användarnas krav på täckning är allmänt sett att den ska vara minst lika bra som idag, såväl inomhus som utomhus. Man kommer inte att acceptera en (upplevd) försämring av täckningsområdet.

- Polisens krav är att systemet ska täcka 99% av befolkningen och 90% av landets yta (vilket motsvarar hela den operativa ytan förutom fjällvärlden). Utanför tätorter ska täckningen gälla fordonsmonterad och i tätorter handburen utrustning.
- Den kommunala räddningstjänsten kräver 95% täckning inom respektive kommun för fordonsmoterad utrustning.
- Mobitexnätet, som används av bland annat sjukvården har täckning motsvarande 90% av ytan och 99,5% av befolkningen.
- Kraftbranschen har kravet 95% av landet förutom i fjällvärlden där täckning endast måste finnas efter allmänna farleder, i bebodda delar samt vid kraftledningar.

För täckning i fjällvärlden är det angeläget att Sverige söker samarbete med Norge.

Det måste specificeras vilken täckning som önskas inomhus, i speciella anläggningar (riskanläggningar med mera), i tunnlar etc.

Radiosystemet bör kunna användas för personsökning. Vid personsökning är det dock viktigt att det redan från början finns full inomhustäckning i landet.

5.3.5 Kapacitet

Det är mycket svårt att uppskatta vilken kapacitet som krävs i ett nät. Det beror dels på hur många som använder nätet, dels hur det används. Man kan göra jämförelser med hur mycket man pratar i vanliga analoga radiosystem idag, eller hur mycket meddelanden som sänds i data-system som Mobitex. En stor anledning till att gå över till ett nytt system är emellertid att det ger tillgång till nya tjänster och nya sätt att använda nätet. Nya tjänster som bildöverföring, databassökningar, möjlighet att blanda tal och data etc. kommer att ge nya trafikmönster.

En speciell, och mycket viktig, aspekt av den här typen av nät är att den vardagliga trafiken i ett visst område kan vara mycket låg, men när något händer kan kapacitetsbehovet öka dramatiskt. Systemet måste alltså byggas med en väl tilltagen överkapacitet, med möjlighet till snabb extra utökning vid behov.

Ur denna aspekt är det viktigt att ha med ett stort antal användare i nätet. Dels ger detta en extra grundkapacitet i nätet, dels ger den extra trafiken ökade garantier att nätet fungerar kontinuerligt i hela landet. När en stor olycka eller störning inträffar får de allra viktigaste användarna högst prioritet.

Det finns två sätt att hantera kraven på kapacitet inför en upphandling. Användarorganisationerna kan själva räkna fram sitt kapacitetsbehov i olika områden och utifrån det ställa krav på en viss överkapacitet, eller så kan man kräva att nätet ska ha en viss överkapacitet som följer av hur användningen visar sig bli. Energi-branschen har till exempel formulerat kravet att systemet ska vara dimensionerat så att mängden spärrade samtal på grund av kapacitetsbegränsningar inte överstiger 5%.

Genom att ställa den typen av krav överlåter man till operatören att se till att det finns tillräcklig kapacitet i stället för att själv ange en siffra som man senare blir låst av.

En viktig egenskap hos ett nytt nät är flexibilitet och utbyggnadsmöjlighet.

Vad gäller faktiskt kapacitetsbehov och användningssätt bör man ta tillvara de erfarenheter som kommer att göras i andra länder. I Finland har man gjort mätningar på trafik i nuvarande nät, men det är oklart hur

det kan överföras till nytt nät och nytt arbetssätt. Man bygger pilotnät efter beräkningar och justerar kapaciteten efter erfarenhet.

Kapacitetsbehovet återspeglar sig i frekvensbehovet (antal kanaler) och i ekonomi (antal basstationer och antal sändare per basstation).

5.3.6 Tillgänglighet

Tillgänglighet definieras utifrån avbrottstider, det vill säga tid då användaren inte har tillgång till tjänsten (med tillräcklig kvalitet). Olika användare ska kunna ställa olika krav på tillgänglighet. Höga krav på tillgänglighet innebär bland annat krav på snabba reparationer och service även utanför normal arbetstid, vilket är kostnadsdrivande, men nödvändigt för samhällsviktiga verksamheter.

5.3.7 Roaming

För att underlätta samarbete över gränserna (lokalt, regionalt, mellan länder) måste det vara möjligt att röra sig inom och mellan radiosystem och samtidigt upprätthålla kontakten.

5.3.8 Kryptering

Det finns behov att skydda information både internt inom en verksamhet samt inom samtalsgrupper mellan olika verksamheter. En effektiv kryptering ställer krav på att systemet är digitalt. Både tal och data ska kunna krypteras.

Frågan om kryptering behandlas närmare i kapitel 6, Sårbarhet och säkerhet.

5.3.9 Prioritet

Man kan aldrig garantera att all trafik får plats i ett radionät. Viktig trafik måste kunna avvecklas först, och vid behov avbryta annan trafik.

Prioriteter ska kunna förändras beroende på händelseutveckling med mera.

Prioriteringar och prioritetsändringar är av två slag; dels de som sköts av trafikledare inom den egna organisationen, dels de som gäller mellan olika organisationer. De senare kräver en grannliga hantering, dels genom förhandlingar och avtal, dels genom snabba förändringar i den akuta situationen.

5.3.10 Samordning med andra radionät

Vid internationellt samarbete längs landgräns ställs det krav att kunna fortsätta använda terminalerna då man kommer in i det andra systemets täckning. Detta gäller även vid internationella insatser.

Under övergångsskedet är det viktigt att kunna ha samtrafik mellan det nya systemet och nuvarande radionät, såsom Mobitex eller analoga radionät.

5.3.11 Samordning med andra system

Systemet ska medge telefoni. Det ska finnas dels ett gränssnitt mellan radiosystemet och telenätet, dels behörigheter att öppna gränssnittet. Vissa ska få ringa in till radionätet. Det ska finnas möjlighet att begränsa vilka som får ringa olika typer av samtal och hur mycket de får ringa.

Radiosystemet ska i allmänhet tillåta kommunikation med allmänna telenätet, mobiltelefonnäten, Mobitex, Internet, olika satellitsystem med mera. Under övergångsskedet till ett nytt system är det viktigt att man kan kommunicera med de gamla systemen. För sjukvårdens del är det angeläget att kunna ha samtrafik med Mobitex-nätet.

5.3.12 Säkerhet

Säkerhet gäller såväl säkerhet för användarna, för informationen som för nätets funktion.

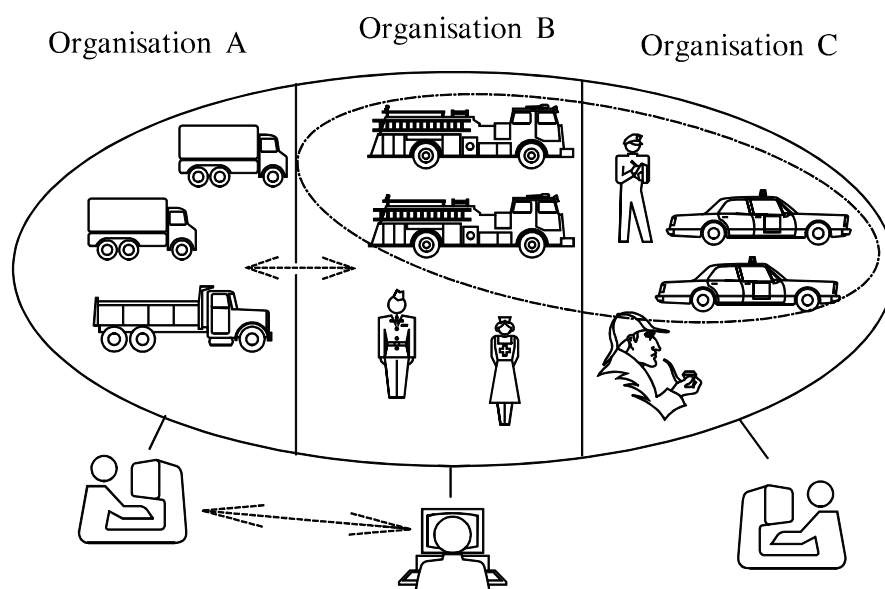
För användarnas säkerhet är det viktigt att det finns möjlighet till nödanrop och larm, och att denna möjlighet inte riskerar att blockeras av pågående trafik. Larm ska kunna tas emot av den egna ledningscentralen eller, om så önskas, av en central instans.

Informationssäkerhet och funktionssäkerhet i nätet behandlas närmare i kapitel 6.

Det gemensamma radiosystemet kan också fungera som reservsamband för publika telenät, exempelvis för den civila ledningens behov (kommunstyrelser, länsstyrelser med mera).

5.4 Trafikledare (dispatchers)

Varje användarorganisation ska kunna ha (en eller flera) egna trafikledare för radiotrafiken. Dessa ska kunna finnas på valfria platser och kunna ha olika rättigheter.



Trafikledaren ska bland annat kunna

- ha överblick över alla användare inom (del av) organisationen
- koppla upp och ta emot individuella samtal och gruppsamtal
- ta emot och hantera nödsamtal
- lyssna på och delta i pågående gruppsamtal
- begära in, ta emot och hantera statusmeddelanden
- skapa och ändra samtalsgrupper
- ansluta användare från andra organisationer till samtalsgrupper
- kontrollera prioriteter
- hantera anslutningar till andra nät

I ett modernt radiosystem kan olika organisationer fungera oberoende av varandra med egna ledningscentraler etc. Samtidigt finns möjligheten att samverka genom att man kan skapa grupper över organisationsgränserna, eller att användare logiskt flyttas över till en annan organisation.

5.5 Applikationer

Applikationerna kan antingen finnas i nätet eller hos användarna. De applikationer som finns i nätet ingår i den gemensamma kravspecifikationen. Därutöver kan användarna utveckla eller upphandla egna applikationer. För utveckling av applikationer är det viktigt med öppna standardiserade gränssnitt i systemet, samt att man söker samarbete med andra användare med liknande behov (både inom och utom landet).

Ett stort antal applikationer för public safety kommer att krävas och utvecklas. Det är inte utredningens uppgift att specificera dessa, men det står klart att nya och utvecklade applikationer fordrar ett nytt system. Applikationerna innebär nya tjänster och påvekar kraven på kapacitet etc. i nätet. Det är inte möjligt att förutse alla nya krav. I kravspecifikationen måste därför krävas flexibilitet och utbyggnadsmöjligheter i nätet.

Exempel på applikationer är databassökningar, e-postfunktion, GPS-positionering, patientdata, video med mera.

5.6 Terminaler

Med terminal avses i detta sammanhang den del av utrustningen som via radiovågor har kontakt med en basstation i ett radiosystem. Till terminaler ska kunna kopplas kringutrustning såsom högtalare, mikrofon, statuspanel, dator, skrivare, scanner, GPS-mottagare, kamera med mera.

Ofta är utrustningen sammanbyggd som en mobiltelefon där det är svårt att skilja mellan terminal och kringutrustning. Detta gäller speciellt handburen utrustning. För fordonsapparater är det viktigare att utrustningen är modulär så att den går att anpassa efter olika fordon och behov.

Det är mycket viktigt att terminalerna är enkla att hantera, speciellt vad gäller den handburna utrustningen. Det ställer krav på sådant som hur de är programmerade, att de kan hanteras även med handskar på, att displayerna är lätta att avläsa, att handburna terminaler inte väger för mycket, att det är lätt att byta batterier, att antennerna inte är för långa, att det finns förprogrammerade funktionsknappar med mera.

Det bör i framtiden vara möjligt att kunna använda samma terminal till alla tjänster man är intresserad av, såsom tal, databassökningar, bildöverföring med mera.

En viktig egenskap hos en handburen terminal är att det ska kunna gå lång tid mellan batteriladdningar, det vill säga lång stand-by-tid och taltid. Detta kan ske genom låg energiförbrukning (strömsparfunktioner med mera) och bättre batterier.

Terminalernas sändareffekt och mottagarkänslighet har betydelse för hur tätt man behöver placera basstationerna.

Olika användare har olika krav på terminaler. Det är viktigt att de olika användarna kan upphandla sina speciella terminaler oberoende av tjänstupphandlingen.

Exempel på olika krav på terminaler är:

- Små lätta terminaler för servicearbete i enklare miljöer.
- Robusta terminaler som kan hanteras med handskar för arbete i tuffa miljöer.
- Terminaler med eller utan display eller bildskärm.
- Terminaler som tydlig (till exempel med ljud) anger mottagen signalstyrka i situationer där det är kritiskt att ha kontakt (exempelvis vid rökdykning).
- Röststyrda terminaler för situationer där man måste ha händerna fria.
- Terminaler som presenterar meddelanden i form av text (för störd eller bullrig miljö).

Även om de olika användarorganisationerna själva upphandlar sina terminaler är det lämpligt att det ingår en uppsättning terminaler av olika fabrikat i tjänsteupphandlingen så att man kan verifiera nätets funktionalitet. Man bör också, om användarna så önskar, ta tillvara de fördelar som kan nås vid större samordnade upphandlingar av terminaler. Likaså bör man ta tillvara erfarenheter från genomförda och pågående upphandlingar i andra länder.

6 Sårbarhet och säkerhet

Det är av största vikt att det nya gemensamma radiosystemet uppfyller högt ställda krav på säkerhet och sårbarhet under alla förhållanden från fred till krig. Detta gäller såväl systemets tekniska funktion som informationssäkerheten.

I detta kapitel redovisar utredningen vilka aspekter som måste beaktas vid upphandling, uppbyggnad och användning av ett nytt system. Då de faktiskt vidtagna åtgärderna har stor betydelse för samhällets säkerhet både i fred och i kriser och krig och då goda säkerhetsåtgärder kan vara kostsamma, är det av största vikt att dessa frågor blir föremål för kontinuerlig diskussion och granskning.

6.1 Allmänt

Ett radiosystem som ska utnyttjas av polis, räddningstjänst, hälso- och sjukvård med flera under såväl fred som krig måste uppfylla mycket hårda säkerhetskrav. Detta gäller såväl systemets tekniska funktion som informationssäkerheten.

Det nya radiosystemet måste ha en större funktionssäkerhet än de kommersiella näten. Det ska kunna fungera även när de vanliga tele- näten inte fungerar.

Genom att redan från början ta hänsyn till alla sårbarhetsaspekter kan man på ett kostnadseffektivare sätt uppnå ett säkert system, än om sådana aspekter skulle komma in i efterhand.

Hoten mot systemets funktion kan vara såväl avsiktliga som oavsiktliga och dessa skador kan uppstå såväl i fred som i krig.

Vi kommer i det här kapitlet att lägga tonvikten på hot och åtgärder vad gäller den gemensamma delen av radiosystemet. Sådant som berör de olika användarnas utrustning, lokaler med mera avgörs av respektive användare.

6.2 Oavsiktliga skador

De vanligaste störningarna i den teletekniska infrastrukturen är de som orsakas av vardagliga händelser. De kan uppstå genom:

- avgrävda telekablar
- åsknedslag
- brand
- översvämning
- elavbrott
- programfel
- utrustningsfel
- felaktigt handhavande
- överbelastning

Moderna digitala system är i allmänhet tekniskt mycket driftsäkra. Sårbarheten har i stället förskjutits till att gälla yttre påverkan, till exempel elbortfall och åverkan på infrastruktur, samt de databaser som styr drift, underhåll och funktionalitet. Genom att digitala system är mjukvaruberoende är de mycket känsliga för eventuella fel i programvaran.

6.3 Avsiktlig skadegörelse

Avsiktlig skadegörelse kan drabba alla delar som ingår i radiosystemet. Det kan gälla sådant som:

- stölder
- vandalisering
- intrång i stationer
- manipulation av systemet (dataintrång)
- sabotage
- störsändning
- vapenangrepp

Motiven för avsiktlig skadegörelse kan variera från allmän förstörelselusta (pojkestreck, hackerverksamhet med mera) till kriminalitet och säkerhetshotande verksamhet (fientligt angrepp).

För kriminella kan det finnas ett motiv att störa polisens radiotrafik för att försvåra deras arbete.

Ett fientligt angrepp kan tänkas i ganska stor utsträckning riktas mot civila funktioner (ledningsfunktioner, polis, infrastruktur som elförsörj-

ning och telekommunikationer, transporter med mera) då dessa är av stor vikt för mobilisering, försvarsvilja och försvarsförmåga.

6.4 Informationssäkerhet

Radiokommunikation innebär att informationen går i luften mellan de mobila terminalerna och basstationerna. Genom att använda en mottagare inställd på rätt frekvens kan man fånga upp dessa signaler. Information man vill skydda måste alltså vara krypterad så att obehöriga inte kan ta del av den. På samma sätt ska det inte vara möjligt för en obehörig att föra in felaktig information i systemet.

Ett radiosystem utnyttjar som regel en kombination av fasta nätet och radioförbindelser för informationsöverföring. Även på den fasta delen av nätet kan avlyssning eller obehörigt införande av information ske om man kommer åt kopplingspunkter, växlar med mera. Även på den trådburna delen måste känslig information krypteras, samtidigt som anläggningarna måste vara tillträdesskyddade.

6.5 Åtgärder

6.5.1 Kryptering

Kryptering är nödvändig för att förhindra obehörig avlyssning och införande av information i systemet, framförallt i luften, men även på den trådburna delen. Kryptering bör kunna ske i olika nivåer efter behov.

Det finns behov att skydda information både internt inom en verksamhet samt inom samtalsgrupper mellan olika verksamheter. En effektiv kryptering ställer krav på att systemet är digitalt. Både tal och data ska kunna krypteras.

Användaren ska inte behöva belastas med administration av nycklar, extrautrustning, speciella rutiner etc. i samband med kryptering. Frågan om hur kryptonycklar ska kunna hanteras smidigt men med bibehållen säkerhet måste ägnas stor uppmärksamhet.

Polisen har stort behov av intern kommunikation som är skyddad mot avlyssning. Detta gäller bland annat känsliga spaningsuppdrag och ingripanden mot farliga personer där det är av stor vikt att kunna arbeta

ostört, utan tidsfördröjning och utan avlyssning. Det gäller också personlig säkerhet och integritet för poliser och vittnen med mera. Polisens kryptering vad gäller gränsöverskridande verksamhet hanteras inom Schengen-samarbetet. Formella procedurer kommer där att tillämpas för att införa kryptoalgoritmer.

För hälso- och sjukvårdens del är det viktigt att kunna kryptera information för att värna patienters integritet.

Även krypto för totalförsvarssekretess ska kunna hanteras i systemet. Detta ställer extra krav på hantering av signalskyddsnycklar, RÖS-skydd (skydd mot röjande signaler) med mera.

6.5.2 Autenticering

För att veta att informationen har rätt avsändare och att den kommer till rätt mottagare måste det finnas ett system för autenticering, dvs identifiering av avsändare och mottagare.

6.5.3 Integritet

Det ska vara möjligt att veta att informationen inte har förändrats på vägen mellan avsändare och mottagare. Om den ändå på något sätt har förändrats måste systemet ge en indikation på detta.

6.5.4 Tillträdesskydd

Om någon får tillträde till känsliga delar av systemet (kopplingspunkter, växlar, driftcentraler, databaser etc.) kan han orsaka stor skada. Det måste därför finnas gott tillträdesskydd och infiltrationskydd samt identifiering av personer.

6.5.5 Systemkontroll

Av beredskapsskäl skall systemets kontroll- och övervakningsfunktioner finnas inom landet. För dessa funktioner måste det finnas minst en reservplats som omedelbart kan ta över.

I det fall en operatör äger infrastrukturen måste det finnas möjlighet för användarna eller staten att överta nätet om operatören skulle försvinna från marknaden eller liknande.

6.5.6 Fysiskt skydd

Det fysiska skyddet för olika objekt måste anpassas efter objektens betydelse i systemet och bedömd risk. Fysiskt skydd mot angrepp från luften är mycket kostsamt men måste övervägas för de viktigaste delarna av systemet.

Master och antenner är inte möjliga att på ett effektivt skydda fysiskt. Det måste finnas tillträdesskydd så att man inte kan komma nära och med enkla medel orsaka skada. Om skada uppstår måste det finnas reservalternativ och snabb felavhjälpning.

Transmissionen är svår att skydda, vare sig den går i tråd eller radiolänk. För transmissionen måste gälla att det måste finnas goda reservmöjligheter och redundans.

6.5.7 Autonomitet

Om skador uppstår inom delar av systemet måste det kunna fungera autonomt inom mindre geografiska ytor. Detta kan uppnås bland annat genom att ha ett antal autonoma växlar. Även databaserna måste vara distribuerade. Systemet får inte byggas upp på samma sätt som GSM där funktionen är helt beroende av enstaka centralt placerade databaser.

Systemet måste också kunna fungera när övrig infrastruktur (till exempel elförsörjning och publika telekommunikationer) är utslagen.

6.5.8 Redundans och reservmöjligheter

Nästan oberoende av skydds nivå får man räkna med att delar av systemet kan skadas eller sluta fungera av annan anledning. Det måste finnas möjlighet till alternativa trafik- och manöverbägar i systemet (dubblade kablar etc.) och möjlighet att snabbt ersätta skadade delar, till exempel genom transportabla basstationer och master.

Det är viktigt att man ska kunna upprätthålla kommunikation även om växeln slutar fungera, om förbindelsen till växeln faller bort, eller om en basstation slutar fungera. Det måste vara möjligt att upprätthålla kommunikation inom en basstations område även om denna inte har kontakt med resten av systemet, och att kunna ha kommunikation direkt mellan terminaler i frånvaro av en basstationer.

Grupper av basstationer ska kunna fungera tillsammans även om växlar högre upp i hierarkin faller bort. Detta kan gälla områden motsvarande kommun eller län. Om den vanliga transmissionen mellan basstationer faller bort bör man kunna upprätta kontakt mellan basstationer med hjälp av vanlig radiotrafik.

De databaser som finns för styrning och abonnentdata måste ha backup, men även vid bortfall av dessa ska nätet kunna fungera (med lägre kapacitet eller funktionalitet).

Det måste finnas minst en alternativ driftcentral.

6.5.9 Reservkraft

Elförsörjningen i Sverige fungerar i allmänhet mycket bra, och det är sällsynt med längre elavbrott. Just vid elavbrott är det emellertid mycket viktigt att de samhällsviktiga funktionerna (inte minst elförsörjningens reparationsverksamhet) har tillgång till tillförlitliga kommunikationer.

Tillräcklig och tillförlitlig reservkraft är mycket viktig såväl i fred som vid beredskapshöjning. Elförsörjningen är av vital betydelse och kommer sannolikt att drabbas av mycket omfattande störningar vid ett fientligt angrepp.

För växlar och viktigare knutpunkter ska finnas stationär reservkraft och avbrottsfri kraft. För basstationer i allmänhet ska finnas batteri-backup för en definierad tid. I glesbygd och i viktigare områden bör tiden vara längre.

6.5.10 EMP- och HPM-skydd

Elektronisk utrustning är känslig för elektromagnetiska pulser (EMP). Dessa kan uppstå såväl vid åska som vid explosion av kärnladdningar.

Utrustningen behöver därför EMP-skydd för att hindra att sådana pulser kan skada elektronik i systemet.

Det har på senare år blivit möjligt att alstra syntetiska mikrovågs-pulser med hög energi (HPM - High Power Microwave) med hjälp av transportabla eller bärbara aggregat. Detta har uppmärksammats som ett "lämpligt" vapen för terrorister och ekonomiska brottslingar (som till exempel kan hota bankernas datorer). Skydd mot HPM måste övervägas för viktiga delar av systemet.

6.5.11 Prioritering

Radiosystem har alltid en begränsad kapacitet och det finns alltid risk för överbelastning. Inte minst vid stora olyckor och katastrofer kommer den risken att vara stor. Det måste då finnas ett effektivt sätt att snabbt kunna prioritera de i den aktuella situationen viktigaste användarna. Systemet måste kunna hantera kriser där stora delar av den normala teletekniska infrastrukturen är ur funktion.

6.5.12 Nödlarm och nödanrop

För användarnas säkerhet är det viktigt att man alltid ska kunna sända nödlarm, oberoende av om alla trafikkanaler är upptagna.

Larmet ska kunna tas emot hos valfri (förprogrammerad) trafikledare eller på annan plats om så önskas. Om förprogrammerad larmmottagare inte kan nå ska larmet sändas till andra förvalda mottagare tills kvittens fås.

Nödanrop är ett samtal med högsta prioritet som ska kunna bryta alla andra samtal. På samma sätt som för nödlarmet ska det kopplas till förprogrammerade mottagare.

Det är också viktigt för användarnas personliga säkerhet att trafikledaren kan avlyssna pågående samtal och att en avstängd radio kan slås på från trafikledaren så att denne kan höra vad som händer även utan åtgärd från användarnas sida.

6.5.13 Sekretess

För att i största möjliga mån undvika avsiktliga skador på systemet måste uppbyggnaden (och speciellt eventuella svaga punkter i systemet) omges av hög sekretess. Detta gäller inte minst databaserna.

Operatörens personal måste vara skyddsklassad.

6.5.14 Reparationsberedskap

Det måste finnas en tillräcklig mängd professionell servicepersonal och tillräcklig reservdelsutrustning, båda med en kombination av god fördelning över landet och snabba transporter.

Reparations- och servicepersonal måste vara krigsplacerad.

I de fall operatören driver flera nät måste det gemensamma radio-systemet vara prioriterat vad gäller service, underhåll med mera.

6.5.15 Terminaler

Olämpliga terminaler eller olämplig hantering av dem kan vara en säkerhetsrisk. Avlyssning av en terminal eller avläsning med hjälp av röjande signaler (RÖS) kan avslöja hemlig information. Obehörigt övertagande av en terminal kan ge tillgång till hemlig information eller till kryptonycklar, eller möjlighet att föra in falsk information i systemet.

Risken att en obehörig person kan ställa till skada genom att överta en terminal måste minimeras. Det ska vara möjligt att från en ledningscentral eller motsvarande utesluta en terminal ur nätet (vilket i sin tur ställer mycket hårda krav på att inte obehöriga personer kan komma åt denna funktion i ledningscentralen).

6.5.16 Utbildning

Vid störningar i systemet är det viktigt att driftpersonal och användare har kompetens för alternativa driftsformer och samarbetsmöjligheter.

Användarna måste ha tillräcklig kunskap så att de med tillräcklig säkerhet kan hantera utrustningen, inte i onödan överbelasta systemet etc. Ju enklare utrustningen är att handha desto mindre är den risken.

Systemet ska utformas med stora krav på användarvänlighet. Endast en kort utbildning på några timmar skall räcka för att kunna nyttja systemet och de grundläggande tjänsterna.

7 Val av teknik

I detta kapitel beskriver utredningen alternativa tekniska lösningar och en värdering görs gentemot användarnas krav enligt kapitel 5 och 6. Kraven uppfylls inte av existerande eller kommande publika system.

Utredningens slutsats är att TETRA uppfyller uppställda krav för radiokommunikation för de samhällsviktiga verksamheterna, medan GSM inte gör det, inte heller i en utvecklad version. Denna slutsats stöds av tidigare studier som gjorts både inom Sverige och i andra länder. TETRA bör sålunda utgöra basen för radiokommunikationen för de användare som utredningen studerar.

De tekniska lösningar som kan diskuteras i sammanhanget är olika former av landmobil radio eller mobiltelefonsystem. Landmobil radio har utvecklats främst för professionella radioanvändare. Användningen är inriktad på gruppssamtal där de som deltar i samma grupp kan avlyssna all kommunikation inom gruppen och verksamheten ofta leds från en ledningscentral. Mobiltelefoni är en utveckling av den vanliga telefonin och främst avsedd för punkt-till-punktkommunikation mellan två användare. Inom båda områdena pågår en stark utveckling, som bland annat har lett till en viss konvergens. Moderna radiosystem tillåter telefoni, och moderna mobiltelefonsystem får vissa funktioner som tidigare endast fanns i radiosystemen.

Utvecklingen av mobiltelefonin är i högsta grad kommersiellt betingad och inriktas i första hand på att öka datatakten och möjligheten att använda samma telefon i allt fler länder.

Även inom satellitkommunikation pågår en stark kommersiell utveckling.

7.1 Standardiseringsarbete

Det finns en stor mängd leverantörsspecifika system, vilket innebär att de utvecklats av enskilda tillverkare. Fördelen med sådana system är att man kan få en skräddarsydd lösning för de egna behoven. Nackdelar är att man blir låst vid en enda leverantör, att man går miste om den prispress och det större utbud av utrustning som följer av konkurrens, att den tekniska utvecklingen gör att man riskerar sitta med ett system som inte vidareutvecklas på grund av liten marknadsandel och där det så småningom blir brist på reservdelar, servicepersonal etc. Det vore en uppenbar nackdel om den samhällsviktiga verksamheten skulle vara beroende av en leverantör under systemets hela livstid.

Både vad gäller mobil telefoni och mobil radio har man insett behovet av öppna standarder som accepteras av ett stort antal länder. Inom det europeiska standardiseringsorganet ETSI utarbetas standarder inom telekommunikationsområdet. Det finns idag endast två europastandarder som är aktuella för mobil kommunikation. Det är GSM för mobiltelefoni och TETRA för mobil radio. Vi kommer i första hand att jämföra dessa två standarder med de användarkrav som presenterades i kapitel 5 och 6. Dessutom kommer en värdering av övriga system att kommenteras (satellit och olika leverantörsspecifika system).

Lagen om offentlig upphandling (LOU) i Sverige är införd som ett direkt krav från EU-medlemskapet. I LOU § 12-16 står att i de fall etablerad europeisk standard finns inom upphandlat område skall standard följas om inte exceptionella orsaker finns. Avvikelse skall motiveras noga.

7.2 GSM

I början av 1980-talet började man inse behovet av att ha ett gemensamt system för mobil telekommunikation i olika länder. Anledningen var bland annat att det kräver mycket resurser att utveckla ett så pass komplext system och att man därför ville försäkra sig om en stor marknad och stordriftsfördelar.

Det europeiska post- och telesamarbetsorganet CEPT bildade 1982 arbetsgruppen GSM vars uppgift var att utforma en specifikation för ett alleuropeiskt mobilt telesystem. Gruppen fick 1984 stöd från

Europeiska Kommissionen. 1989 övertogs standardiseringsarbetet av det nybildade standardiseringsorganet ETSI.

GSM MoU (Memorandum of Understanding) är ett samarbete mellan operatörer, tillverkare och myndigheter som har som uppgift att sprida och utveckla GSM. Det består idag av 293 medlemmar från 120 länder.

GSM har haft en mycket stor framgång både inom och utanför Europa och har idag ca 2,2 miljoner användare i Sverige och ca 115 miljoner i världen.

Det finns idag tre GSM-operatörer i Sverige - Telia Mobile, Comviq och Europolitan - som driver var sitt nät. Näten är i princip oberoende av varandra.

GSM-näten är cellulärt uppbyggda, vilket innebär att täckningsområdet är indelat i celler där cellerna betjänas av basstationer. Räckvidden för en basstation kan vara upp till några mil. Då det är brist på radiofrekvenser ökar man kapaciteten i näten genom att minska basstationernas räckvidd för att på så sätt kunna återanvända frekvenserna tätare. I tätbebyggda områden kan basstationerna ligga mycket tätt.

Varje abonnent finns förtecknad i en central databas. Vid växlarna finns också register över vilka abonnenter som för tillfället befinner sig i det område som kontrolleras av förmedlingsväxeln. Dessa register är nödvändiga för att samtal ska kunna kopplas upp. Vid bortfall av växel går det inte att ringa inom ett basstationsområde. Näten är helt beroende av den centrala intelligensen.

GSM-kanalerna är delvis överlappande med 200 kHz avstånd mellan centerfrekvenserna. Varje sådan kanal delas upp i åtta tidsluckor, var och en motsvarande en trafikkanal. Trafikkanalerna kan överföra digitalt tal eller data med en datahastighet på, under gynnsamma förhållanden, upp till 9,6 kbit/s.

7.2.1 Utveckling av GSM

Inom mobiltelefonin pågår en mycket intensiv kommersiell utveckling. Utvecklingen syftar framför allt till att öka datatakten och erbjuda fler tjänster.

Den första fasen av GSM-utvecklingen var färdig 1990 och 1993 fanns det 36 GSM-nät i 22 länder. 1995 var fas två färdig, vilken innebar att GSM nu tillät fax-, video- och dataöverföring. Nu pågår den tredje fasen (kallad GSM 2+).

GSM 2+ ska ge möjlighet till högre datahastighet. Kretskopplade data (tjänsten HSCSD) ska kunna överföras med hastigheter upp till 64 kbit/s och paketförmedlade data (tjänsten GPRS) med hastigheter upp till 115 kbit/s. Detta kan man uppnå genom att använda samtliga åtta tidsluckor i kanalen för ett samtal. Paketförmedlad data sänds uppdelat i paket då det finns ledigt utrymme i någon kanal. Det innebär att den praktiska överföringshastigheten kommer att bero på hur belastat nätet för ögonblicket är.

Ericsson har utvecklat en variant av GSM som kallas GSM Pro, och som är avsett för delar av den mobila radiomarknaden. Genom att koppla en speciell server till befintliga nät kan man införa vissa mobilradionfunktioner i GSM-näten som till exempel semiduplex vid gruppsamtal och möjligheter till trafikledning. Ericsson har angett transportföretag, serviceföretag, elförsörjning med mera som målgrupp. GSM Pro hör inte till GSM-standarden utan är en företagsspecifik lösning.

Vilka nya tjänster som kommer att implementeras i de existerande näten beror av operatörernas intresse. De nya tjänsterna kommer med all sannolikhet inte att omfattas av några täckningskrav, vilket innebär att en implementering kommer att koncentreras till tätbefolkade områden. Å andra sidan kräver högre datahastigheter högre kapacitet i nätet (fler frekvenser eller fler basstationer) och frekvenser är idag en bristvara, framför allt i storstäder.

Kapacitetsbristen i storstäderna i dagens GSM-nät har man börjat lösa genom att ta i anspråk den dubbla frekvensen 1800 MHz. För den som har en tvåbandstelefon minskar risken att inte komma fram genom att det finns fler tillgängliga kanaler.

7.3 Kommande mobila telesystem

Nästa generation mobila telekommunikationssystem, som i europeisk tappning kallas UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) kommer att skilja sig från dagens system i framförallt två avseenden:

- Datatakten ökar för att möjliggöra mer bredbandiga tjänster.
- Global roaming och globala tjänster, så att samma telefon ska kunna användas med samma tjänster överallt i världen.

Målet är att uppnå datatakt på 114 kbit/s i "wide area" (vidsträckt område), 384 kbit/s i "slow pedestrian mode" (långsam promenadtakt) och 2Mbit/s i kontorsmiljö.

Tidsplanen är att UMTS ska kunna tas i drift runt år 2002-2005. På samma sätt som för GSM kommer intelligensen i nätet att vara koncentrerad till ett fåtal platser. Ingen direktkommunikation mellan terminaler kommer att vara möjlig.

Frekvensen kommer att ligga kring 2 GHz. Den högre frekvensen och framförallt den högre datatakten innebär att räckvidden förkortas jämfört med dagens mobiltelefonnät. Det innebär att utbyggnaden främst kommer att ske i mer befolkningstäta områden. UMTS-operatörer kommer sannolikt inte att omfattas av täckningskrav.

UMTS kommer sannolikt inte att användas för telefoni, det vill säga tal, utan endast för datakommunikation. För tal förlitar man sig även fortsättningsvis på GSM.

7.4 Satellitbaserade system

Satellitssystem för mobil kommunikation har utvecklats för personer som rör sig över hela världen eller i mycket glest befolkade trakter (affärsmän, biståndspersonal, sjöfarare etc.).

Tekniska begränsningar för satellitssystem gäller framförallt kraftförsörjning och reparationer. Kraften kommer från solpaneler, vilket sätter begränsningar på antalet användare. En basstation (transponder) täcker en stor yta vilket också begränsar antalet samtidiga användare.

Det krävs relativt fri sikt till satelliten vilket utesluter inomhus-täckning och medför begränsningar i stadsmiljö.

Olika satellitssystem erbjuder olika typer av tjänster:

- Meddelande med mycket begränsad dataöverföring. Små terminaler.
- Dataöverföring med låg hastighet (600 bit/s). Större och mer energikrävande terminaler, normalt fordonsmonterade.

- Mobiltelefoni med data och fax. GSM-liknande tjänst, ofta som hybridssystem GSM/satellit. Terminalerna påminner om mobiltelefoner, vikt ca ½ kg.
- Höghastighetsdata (upp till 64 kbit/s). För närvarande attachéväskestora terminaler, ca 12 kg. Kommande terminaler kan väga runt 4 kg.
- Multimediatjänster med stor bandbredd. Utlovas av kommande projekt och vänder sig i första hand till fasta användare. Mycket investeringskrävande projekt som befinner sig på planeringsstadiet.

För mobiltelefonitjänsterna gäller att både anskaffningspris och trafik kostnader förväntas bli avsevärt högre än för dagens GSM-nät. Kapaciteten blir lägre och uppkopplingstiden längre. Systemen är GSM-liknande till uppbyggnaden med centraliserad intelligens.

7.5 TETRA

På samma sätt som för mobiltelefoni har man inom Europa insett behovet av en standard för professionella radioanvändare. ETSI initierade 1988/89 ett arbete med att standardisera ett digitalt system för mobil radio. En öppen standard är nödvändig för att garantera friktionsfri kommunikation mellan olika användare och mellan användare i olika länder. Endast en öppen standard ger användarna möjlighet att kunna välja mellan olika leverantörer. En öppen standard ger utrymme för konkurrens och erforderlig storskalighet. Detta ger lägre priser, större utbud och en tilltro till att tekniken kommer att finnas tillgänglig länge.

Standardiseringsarbetet pågår nu inom ETSI-projektet EP TETRA, bestående av sju arbetsgrupper. Man har kunnat dra nytta av en hel del av det arbete som gjordes vid GSM-standardiseringen. De viktigaste delarna av standarden godkändes 1995. Sverige stöder officiellt ETSI:s mandat att utveckla TETRA som standard för public safety.

Standardiseringsarbete tar många år och arbetet med nästa generations mobila radiosystem är ännu inte påbörjat. TETRA kommer därför att vara den giltiga standarden inom mobilradioområdet under lång tid framöver, sannolikt minst tio år.

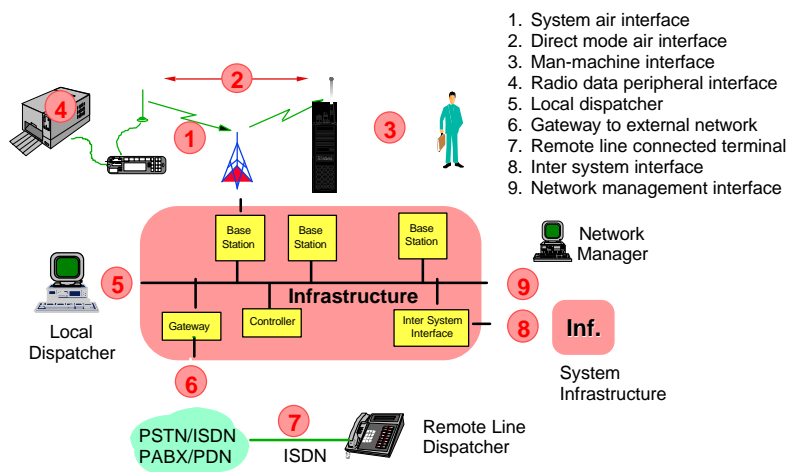
TETRA-standarderna har från början utformats för att tillgodose behoven hos de professionella radioanvändarna, bland andra polis, räddningstjänst och sjukvård. Systemet kan hantera tal och data

samtidigt. Talkodaren (som omvandlar tal till digitala signaler) har utformats för att ge god kvalitet även under dåliga förhållanden med störande bakgrundsljud etc. Stor vikt har lagts vid säkerheten vad gäller autentisering, kryptering med mera.

TETRA MoU (Memorandum of Understanding) bildades 1994 som ett forum för alla europeiska mobilradiointressenter: användare, tillverkare, operatörer, myndigheter med flera. Det består idag av 62 medlemmar från 20 länder.

För att möjliggöra samarbete över gränserna och för att underlätta masstillverkning av utrustning är det av stor vikt med ett gemensamt frekvensband i olika länder. NATO har avstått från 2*5 MHz inom 380-400 MHz för användning av "emergency services".

En TETRA-kanal är 25 kHz bred. På varje sådan kanal kan fyra simultana samtal pågå genom att varje användare får 1/4 av tiden (tidsmultiplex). Datahastighet per tidslucka är maximalt 7,2 kbit/s. Genom att använda flera tidsluckor kan man få upp till 28,8 kbit/s. På samma sätt som för GSM krävs gynnsamma omständigheter (dvs hög signalstyrka och lite störningar) för att nå den maximala datahastigheten.



Ett antal gränssnitt är standardiserade i TETRA enligt figuren ovan.

Luftgränssnittet (1) beskriver hur kommunikationen mellan en terminal och en basstation ska gå till. Genom att detta är standardiserat

kan man använda terminaler från olika tillverkare i samma infrastruktur.

Direktmod (2) beskriver kommunikationen direkt mellan två terminaler. Detta är en av säkerhetsskäl mycket viktig funktion, då den möjliggör kommunikation även vid skador eller fel på infrastrukturen, eller då man befinner sig utanför systemets täckning. Direktmoden kan också användas för att utöka systemets täckning genom att man kan använda terminaler som relästationer som sänder vidare till områden utan radiotäckning.

Gränssnittet mellan två olika TETRA-system (8) är också standardiserat. Detta innebär att man kan koppla ihop TETRA-nät från olika leverantörer så att man kan bilda samtalsgrupper tvärsöver olika nät, att man kan hålla kontakt med sin ledningscentral även när man rört sig över landsgränser etc.

Det finns också ett gränssnitt (5) för trafikledare (dispatchers) för de olika användarorganisationerna. Dessa kan övervaka trafiken inom respektive organisation, prioritera trafiken, definiera och omdefiniera grupper, ta emot larm med mera.

Gränssnittet till andra typer av nät (6) innebär att man kan kommunicera med mobiltelefonnät, fasta telenät etc. Under övergångstiden till ett nytt system kan man ansluta existerande analoga nät.

Gränssnittet mellan terminal och kringutrustning (4) innebär att man kan ansluta dator, skrivare, fax och mycket annat till radioterminalen. Genom att gränssnittet är standardiserat kan olika programutvecklare göra applikationer.

Infrastrukturen är inte standardiserad. Detta innebär att respektive leverantör själv kan välja hur denna ska utformas, och att man inte kan välja till exempel basstationer från en tillverkare och växlar från en annan. Det innebär också att man i en kravspecifikation måste uppmärksamma säkerhetsfrågor som inte är föreskrivna av standarden, till exempel vad gäller basstationernas autonomitet.

I TETRA är ett antal teletjänster standardiserade:

- Individsamtal. Uppkopplat samtal mellan två parter. Sker normalt i semi-duplex, men kan göras i full duplex.
- Gruppsamtal. Dubbelriktad kommunikation mellan en part och flera andra. Sker i semi-duplex.

- Bekräftat gruppsamtal. Samma som gruppsamtal, men med bekräftelse på vilka som deltar.
- Broadcast. Enkelriktad kommunikation från en part till flera andra.

Datamöjligheter är

- Short Data Service (SDS). Korta meddelanden upp till 127 tecken.
- Statusmeddelanden. Upp till 32000 programmerbara meddelanden
- Paketdata. Utnyttjar ledig kapacitet för data uppdelad i mindre paket.
- Kretskopplad data. Upp till 7,2 kbit/s per kanal. Totalt upp till 28,8 kbit/s.

I standarden finns kryptering både för radiovian (mellan terminal och basstation) och hela vägen från terminal till terminal.

Det finns också en stor mängd valbara supplementära tjänster, som bygger på de grundläggande tjänsterna. Några av de viktigaste är:

- Call authorised by Dispatcher. Trafikledaren gokänner samtalsbegäran.
- Prioriterade samtal.
- Prioriterade samtal som avbryter pågående samtal med lägre prioritet.
- Diskret avlyssning. Trafikledare kan avlyssna utan att det märks.
- Ambience listening. Trafikledare kan avlyssna utan att det märks även om terminalen är avstängd.
- Area selection. Man kan välja ut användare inom ett givet geografiskt område.
- Talking party identification. Man ser vem som talar.
- Late entry. Man kan ansluta till pågående gruppsamtal.
- Dynamic group number assignment. Trafikledare kan omdefiniera grupper när det behövs.

I TETRA finns möjlighet att skicka nödsignal även i ett fullbelagt system, då alla trafikkanaler är upptagna (vilket sker på en speciell tidslucka som återkommer en gång/sekund).

7.5.1 Lokala och kommersiella TETRA-system

Vi har i ett tidigare kapitel beskrivit projekt i några europeiska länder som syftar till att införa landstäckande TETRA-nät för polis, räddningstjänst, sjukvård med flera. Både inom Europa och i andra

delar av världen finns samtidigt ett stort intresse för TETRA-system för kommersiellt och/eller lokalt bruk.

Bland lokala TETRA-system i Europa kan nämnas EITele Øst:s nät avsett för kommunala verksamheter i Oslo, Gardemoens flygplats i Norge, London Underground, Jersey Police, Helsingfors Energi, Københavns Metro, West Midlands Ambulance, PMR-brugergruppen i Danmark med flera.

Teleoperatören Dolphin planerar ett stort kommersiellt TETRA-nät. Nätet avses täcka 90% av Englands befolkning vid slutet av 1999 och det finns planer att fortsätta utbyggnaden i fler europeiska länder. Dolphin har skrivit kontrakt på 190.000 terminaler.

Även utanför Europa finns ett stort TETRA-intresse. Försöksnät kommer att sättas upp i Australien och Nya Zeeland. Det har också visats stort intresse från bland annat Kina, Singapore och Indien.

Det stora intresset även utanför Europa är lovande, då en så pass stor potentiell marknad kommer att medföra ökad konkurrens, lägre priser, fler och bättre applikationer etc.

7.5.2 TETRA-intresse i Sverige

Kommersiellt intresse

Omnitele har på PTS uppdrag undersökt intresset för TETRA i Sverige. Man räknar med att av den totala marknaden för mobil radio i Sverige, ca 217.000 terminaler, är 90% potentiellt intresserade av att ansluta sig till ett operatörsdrivet TETRA-nät.

Enkätsvaren fördelar sig enligt följande:

Så snart systemet är tillgängligt	27%
När nuvarande system blir för gamla	3%
Om TETRA uppfyller krav på tjänster och mobilitet	24%
Om priset är rätt	36%
Troligen inget behov	9%
Absolut inget behov	1%

I genomsnitt är man villig att betala ca 2000 SEK/år för tjänsten. 40% av de tillfrågade vill inte betala mer än 1000 SEK/år. Detta är

enligt Omnitele orealistiskt låga priser. I det fall som räknas igenom antar man att 600 SEK/månad är en rimligare kostnad. Med ett pris på 600 SEK/månad räknar Omnitele att ca 129.000 användare kan ansluta sig till ett kommersiellt TETRA-nät under en tioårsperiod (se vidare kapitel 9).

Göteborg och Stockholm

Inom såväl Göteborgs stad som Stockholms stad har man studerat, och förberett upphandling av, egna TETRA-system.

Det finns ett stort intresse inte minst bland tekniska förvaltningar, lokaltrafik med mera för ett modernt kommunikationssystem. För större kommuner som Stockholm och Göteborg visar beräkningar på att det kan vara lönsamt att driva egna nät.

SamKom-G - Sambrukat Kommunikationssystem för Gotland

SamKom-G projektet går ut på att i en första etapp bygga ett begränsat testnät med TETRA för att utvärdera dels de tekniska funktionerna och dels olika samverkansformer mellan intressenterna. Initiativet togs av energiföretagen (EnKom 2000) och Telia Mobile AB som bjöd in samtliga professionella radioanvändare att delta i proven. Intresset visade sig vara stort och följande företag och myndigheter deltar nu i projektet:

Energiföretagen, Försvarsmakten, Generaltullstyrelsen, Gotlands kommun, Kustbevakningen, Rikspolisstyrelsen, Räddningsverket, Sjöfartsverket, Socialstyrelsen, SOS Alarm AB, Svenska Åkeriförbundet, Telia Mobile AB, Vägverket och ÖCB.

I en första etapp byggs ett prov- och demonstrationsnät för Visbyområdet men målet är att i en andra etapp bygga ett fullt sammanhängande nät som täcker hela Gotland. Syftet är att demonstrera och testa nya funktioner i TETRA-konceptet samt att utvärdera hur ett sambrukat system administreras och drivs. Alla ovannämnda intressenter har behov av en snabb, säker och pålitlig dubbelriktad röst- och datakommunikation.

Att Gotland valdes som testområde beror på att ön i liten skala representerar hela Sveriges behov av mobil kommunikation och är

därför idealisk för att testa och utvärdera funktionerna i ett TETRA-system.

Första etappen kommer att tas i drift under början av 1999. Test och utvärdering kommer att pågå under 7 månader. Under denna tid skall bl.a. följande avancerade funktioner testas och utvärderas :

- Prioriterad trafik
- Direkttrafik mellan bärbara enheter
- Gruppsamtal
- Dynamiskt bildande av grupper
- Bild- och videoöverföring
- Lokalisering av mobila enheter via satellitsystemet GPS

Installation av etapp 2, omfattande hela Gotland, planeras till tredje kvartalet 1999.

Projekt SamKom-G har samlat intressenter från många samhällsviktiga verksamheter och projektet följs därför med stort intresse från både inom och utom Sverige.

7.6 Värdering av GSM och TETRA i förhållande till användarkraven

TETRA och GSM har olika syften och olika målgrupper. De ska således ses som två kompletterande standarder. Medan GSM bygger på telefoni, d.v.s. punkt-till-punkt-förbindelser, utgår TETRA från mobilradio, med funktioner som broadcast (all-anrop), gruppsamtal, prioriterade samtal, direktsamband mellan apparater och kort uppkopplings-tid.

Den vidare utvecklingen av mobiltelefonin gäller framför allt högre datahastigheter och möjligheter att använda samma terminal och samma tjänster över en större del av världen.

Vi kommer nedan att gå igenom några av de viktiga användarkraven och jämföra hur de olika systemen uppfyller dessa krav.

Uppkopplingstid

TETRA har en uppkopplingstid på ca 0,3 s vid samtal inom en basstation. Om samtalet ska gå en längre väg i infrastrukturen blir tiden

något längre. I GSM är uppkopplingstiden längre (flera sekunder) då alla uppkopplingar går hela vägen i systemet.

Gruppsamtal

En av grunderna i TETRA-standarden är effektiva gruppsamtal. Gruppsamtalen kan initieras antingen av enskilda användare eller av ledningscentraler. Vid behov kan grupper förändras, både inom och mellan olika användargrupper. I den vidare utvecklingen av GSM kommer vissa sådana möjligheter.

Prioritet och nödlarm

I TETRA är infört flera olika prioriteringsnivåer. Bland annat finns möjlighet att samtal av högsta prioritet bryter övriga samtal vid behov. Trafikledare kan vid behov omfördela prioriteter mellan olika användare. Dessutom finns i TETRA alltid möjlighet att sända nödlarm även vid full trafik genom att använda en reserverad tidslucka. I Sverige pågår arbete att införa prioritet i GSM-näten. Denna prioritet kommer inte att kunna bryta pågående samtal, utan innebär att prioriterade användare kommer först i kö när en kanal blir ledig. Det finns i fredstid ingen laglig möjlighet att avbryta pågående samtal i de publika näten.

Sårbarhet i arkitekturen.

GSM är ett mycket centraliserat system, där alla samtal måste kopplas med hjälp av den centrala databasen. Vid bortfall av denna, eller om förbindelsen till den faller bort, kan man inte ha någon kommunikation alls. De centrala registren är, eller är på väg att bli, dubblerade. I TETRA finns möjlighet till kommunikation inom ett basstationsområde eller inom grupper av basstationer om (förbindelse till) växeln skulle falla bort. TETRA tillåter också kommunikation direkt mellan terminaler vilket vi ser som en nödvändighet nästan hur väl skyddad infrastrukturen än är.

Sårbarhet i uppbyggnaden av systemen.

GSM-näten har byggts ut på rent kommersiella grunder, vilket inneburit att skydd, redundans, reservkraft och liknande har dimensio-

nerats utifrån kommersiella grunder (försäkringsvillkor, goodwill etc.). Till det kommer de beredskapsåtgärder som upphandlats av Post- och Telestyrelsen - fysiskt skydd av växlar, reservkraft med mera. PTS har också upphandlat 10 mobila basstationer för vart och ett av GSM-näten som kan användas för förstärkningsåtgärder. Det tar 1-3 dygn att få en sådan i drift. Ett nytt radiosystem kan man från början bygga utifrån de säkerhetskrav som finns hos de samhällsviktiga användarna. Det är dock kostbart att bygga ett säkert system, och man bör ta tillvara möjligheterna att använda sig av det skydd, säkra förbindelser och reservkraft som redan finns (under förutsättning att man då inte skapar gemensamma sårbara punkter - det är extra viktigt att det gemensamma radiosystemet fungerar om de publika näten skulle sluta fungera).

Sårbarhet i användandet.

De publika GSM-näten riskerar att bli överlastade, speciellt vid större olyckor. För en säker kommunikation krävs ett system där viktiga användare har prioritet och där en trafikledare kan disponera tillgänglig kapacitet på det för tillfället bästa sättet. Det pågår arbete med att införa prioritet i GSM-näten, se ovan.

Reläfunktion

Reläfunktion innebär att en radioapparat (exempelvis en fordonsmonterad) tar emot en signal från en basstation och sänder vidare till exempelvis en handburen terminal eller vice versa. Reläfunktion är viktig för att utöka täckningsområdet i radiokugga, inomhus etc. Funktionen finns i TETRA, men kan inte skapas i GSM, då det inte finns möjlighet till direktkommunikation mellan terminaler.

Frekvensekonomi och datahastighet

En GSM-kanal på 200 kHz är indelad i 8 tidsluckor, vilket ger 25 kHz/talkanal. På en talkanal kan data överföras med 9,6 kbit/s.

En TETRA-kanal på 25 kHz är i 4 tidsluckor, vilket ger 6,25 kHz/talkanal. Detta är möjligt genom att TETRA använder en nyare talkodare än GSM. På en talkanal kan data överföras med 7,2 kbit/s.

Både i GSM och i TETRA kan kapaciteten ökas för ett givet frekvensband genom att basstationerna placeras tätare.

I såväl TETRA som GSM kan datatakten ökas genom att kombinera flera tidsluckor. I mobiltelefonnäten planeras ökad datatakt genom att man ökar frekvensen. Detta är möjligt även i TETRA.

Ett problem med högre datatakt är att det kräver högre effekt. Dubbelt så hög datatakt kräver dubbelt så hög utstrålad effekt. Framförallt för terminalerna är detta ett problem. För en handhållen terminal vill man ha så låg utstrålad effekt som möjligt, inte minst beroende på batteriernas livslängd och på rädslan för biologiska effekter. Ur nätsynpunkt är högre datatakt ett problem genom att basstationerna måste placeras tätare, vilket ger ett dyrare nät.

Kostnader

Användning av existerande GSM-nät innebär ingen investering i infrastruktur, utan enbart abonnemangs- och trafik kostnader. Att i GSM-näten tillgodose de samhällsviktiga användarnas krav på täckning, reservkraft med mera skulle medföra en avsevärd kostnad. Det finns dock övriga krav vad gäller tjänster, uppkopplingstider, direktmod etc. som ändå inte skulle vara uppfyllda.

Uppbyggnad av ett nytt system medför en betydande investering, vare sig detta görs med en GSM-lösning eller med en TETRA-lösning. Man behöver dock inte bygga ett helt nytt system utan kan använda en hel del av den befintlig infrastruktur (hos operatörer och användare). Utredningens förslag till lösning innebär att investeringen inte behöver belasta budgeten hos stat, kommun eller landsting, utan att denna görs av operatören. Investeringen ska fördelas mellan användarna, vilket kan göras på olika sätt. Finansieringsmodeller diskuteras närmare i kapitel 10.

Leverantörer

GSM är ett välkänt system där det finns många tillverkare av utrustning. Det finns idag också ett flertal leverantörer av TETRA-utrustning, såväl av infrastruktur som av terminaler. För användarnas del är det speciellt viktigt att det finns ett flertal olika leverantörer av terminaler och applikationer att välja bland.

Utredningen har fört diskussioner med några leverantörer för att få information om nuvarande status på systemen, vad som skiljer olika

lösningar åt samt för att framföra våra synpunkter vad som bör utvecklas.

Samtliga leverantörer utredningen har diskuterat med är överens om att TETRA är den lämpligaste lösningen för public safety, framför allt polis och räddningstjänst.

Övriga studier

Inom Schengen-samarbetet finns det krav på att parterna ska arbeta för att införa standardiserade och kompatibla kommunikationssystem. Vid en jämförelse mellan de fastställda operativa kraven och TETRA-standarden har det konstaterats att standarden uppfyller huvuddelen av de ställda kraven. En majoritet av medlemsstaterna ställer sig därför bakom en rekommendation att införa ett kommunikationssystem baserat på TETRA.

I flera europeiska länder har man gjort omfattande studier av möjliga lösningar för "public safety". De länder som utredningen haft kontakt med - Finland, Holland, Belgien och England - har valt TETRA. I Norge och Danmark pågår studier inriktade mot TETRA. De länder som inte valt TETRA har valt leverantörsspecifika moderna radiosystem. Vi känner inte till något land som valt GSM för public safety.

Olika användare i Sverige har tidigare utrett frågan om vilket system man vill ha.

Rikspolisstyrelsen, Socialstyrelsen, Räddningsverket och ÖCB drev under 1994-1996 projektet Komrads, där man förespråkade en TETRA-lösning. Fortsättningen på det projektet, RAPS, som drevs av Rikspolisstyrelsen under 1996 förespråkade också TETRA.

Energiföretagen har i sin utredning EnKom 2000 dragit slutsatsen att GSM inte fyller kraven, utan man föreslår en TETRA-lösning.

Stockholms stad och Göteborgs stad har utrett sina behov av radiokommunikation. Också där förordar man TETRA.

Den enda större radioanvändare i Sverige som valt att satsa på en GSM-lösning är Banverket. Inte heller i det fallet har man bedömt att

befintliga GSM-nät fyller kraven, utan man bygger ett eget nät baserat på en utveckling av GSM-standarden.

Utredningens slutsats är att TETRA uppfyller kraven för radiokommunikation för de samhällsviktiga verksamheterna, medan GSM inte gör det, inte heller i en utvecklad version. Denna slutsats stöds av tidigare studier som gjorts både inom Sverige och i andra länder. TETRA bör sålunda utgöra basen för radiokommunikationen för de användare som utredningen studerar.

8 Frekvens- och tillståndsfrågor

Inom stora delar av Europa är frekvensbanden 380-385 MHz och 390-395 MHz avsatta för mobil radiokommunikation för "emergency services". Dessa frekvenser bör användas även i Sverige. Det möter inget hinder ur frekvenssynpunkt att även andra användare deltar i dessa band i Sverige.

Om ett stort antal användare deltar i ett gemensamt nät kommer det att anses vara ett allmänt tillgängligt telenät. Detta ställer särskilda krav vad gäller tillståndsfrågor.

Det tillgängliga frekvensområdet för radiokommunikation är begränsat och för att uppnå en effektiv användning av radiospektret sker en internationell samordning. Frekvensfrågan hanteras på europeisk nivå av CEPT (Conference of European Postal and Telecommunications Administrations). ERC (European Radiocommunications Committee) arbetar inom CEPT med en gemensam frekvensplan för Europa.

I Sverige är Post- och Telestyrelsen den myndighet som administrerar spektrumanvändningen inom svenskt territorium.

8.1 Frekvens effektivitet

I lagen (1993:599) om radiokommunikation pekas på nödvändigheten av frekvens effektiva system. Frekvens effektivitet kan uppnås genom digitala system och genom att använda trunking.

Genom digitala system ges möjlighet att på ett effektivt sätt komprimera innehållet så att fler samtal ryms på samma kanal.

Gammaldags system använder sig av fasta kanaler, vilket innebär att användaren själv väljer en kanal. Om denna är upptagen får man vänta på sin tur. Genom trunking väljer systemet automatiskt en ledig kanal och användaren behöver inte vänta i onödan om det finns någon ledig kanal.

Det blir också mer frekvenseffektivt att ha många användare i samma frekvensband, snarare än att dela upp dessa i olika kategorier.

8.2 Tillgängliga frekvensband

Schengens Telecom-grupp begärde 1991 att ERC skulle identifiera ett harmoniserat frekvensband som kunde användas för polis och säkerhetstjänster inom Europa. Efter diskussioner med CEPT förklarade sig NATO villigt att upplåta 2*3 MHz, och sedan ytterligare 2*2 MHz vid behov, till "emergency services" under vissa förutsättningar.

ERC beslutade 1996 att avsätta frekvensbanden 380-383 MHz och 390-393 MHz¹ för att användas av ett harmoniserat digitalt landmobilt radiosystem för "emergency services" från och med 1 januari 1998. Vid behov ska även hela eller delar av banden 383-385 MHz och 393-395 MHz användas för detta ändamål. Det landmobila radiosystemet ska enligt beslutet vara antaget av ETSI. Idag är det bara TETRA som uppfyller det kravet.

Bakgrunden till beslutet är bland annat att

- det finns ett behov av interoperabilitet mellan "emergency services" både nationellt och över nationsgränserna. Begreppet emergency services förklaras inte närmare i beslutet, men exemplifieras med polis, säkerhetstjänst, tull, brandkår och ambulans.
- ett harmoniserat europeiskt frekvensband underlättar införandet av en europeisk digital landmobil radiostandard vilket ger fördelen med en massmarknad för utrustningen
- det i NATO-länderna finns en överenskommelse mellan militära och civila myndigheter att "emergency services" ska få ingå i militära frekvensband dit bl a 380-400 MHz hör.

För TETRA-system som inte räknas till emergency, vilka av ERC kallas civila system, har man inte lyckats finna något gemensamt europeiskt frekvensband. För dessa har ERC beslutat att minst 2*2 MHz ska avsättas från och med 1 januari 1997 inom något av följande band: 410-430 MHz, 870-876/915-921 MHz, 450-470 MHz och 385-

¹ Anledningen till de dubbla frekvensbanden är att det skiljer 10 MHz mellan den frekvens som används från mobil till basstation och den som används från basstation till mobil.

390/395-399,9 MHz. I första hand ska de två förstnämnda banden användas.

Sverige som inte är medlem i NATO behöver inte vara bundet av att enbart låta "emergency services" ingå i bandet 380-400 MHz. Det är en fördel då landets storlek och den stora andelen glesbygd skulle göra ett landstäckande system enbart för public safety onödigt dyrt.

PTS har i en skrivelse till utredningen uttalat att man inte ser någon anledning att förhindra ett effektivt och samhällsekonomiskt utnyttjande av TETRA-nät genom att reservera 380-400 MHz-bandet för "emergency services" och därigenom utesluta andra användare. Tvärtom, om det finns intresse av att utöka kundbasen och antalet användare bör detta i slutändan resultera i en lägre kostnad per användare, vilket torde gynna den totala samhällsnyttan. PTS ställer sig därför positivt till att framtida TETRA-nät för public safety även har användare som tillhör andra användargrupper än de som definitions-mässigt ingår i "public safety"-begreppet.

Frekvensbandet 390-395 MHz utnyttjas idag av Försvarmakten, vilken är beredd att avdela erforderlig del av detta band till ett radionät för samhällsviktiga funktioner, i princip enligt samma villkor som överenskommelsen mellan NATO-länderna. Så länge frekvensbehovet stannar inom detta band kan även andra användare än "emergency services" ingå. Bandet 395-400 MHz behöver användas av Försvarmakten även i framtiden.

8.3 Frekvensbehov

PTS överväger att genom ett allmänt inbjudningsförfarande utfärda tillstånd för tillhandahållande av mobilradiobaserade teletjänster enligt TETRA-standard i frekvensbandet 410-430 MHz. Konsultföretaget Omnitele har därför, på PTS uppdrag, genomfört en studie för att bedöma hur många användare som under de närmaste tio åren kan tänkas ansluta sig till operatörsdrivna TETRA-nätverk, samt hur stor trafikmängd dessa kommer att generera. Resultatet av studien kommer att ligga till grund för utfärdande av operatörslicenser och tilldelning av radiospektrum.

I den studie om kommersiell TETRA-användning i Sverige som Omnitele genomfört beräknas 2*3 MHz vara tillräckligt för det

uppskattade kundunderlaget (129.000 användare), förutom i Stockholm där 2*5 MHz bör avsättas.

I ERC-beslutet anges att ett frekvensutrymme i området 2*3 MHz till 2*5 MHz fyller behovet för emergency services i de flesta länder.

Det bör betonas att alla beräkningar av frekvensbehov är mycket osäkra då det finns liten erfarenhet av trunkade nät och då det kommer att skapas nya tjänster och uppstå nya sätt att använda nätet.

8.4 Tillståndsfrågor

Regeringen har i proposition föreslagit ändring i lagen (1993:599) om radiokommunikation, m.m. Då tillgången på frekvenser är begränsad föreslår propositionen att ett inbjudningsförfarande tillämpas där PTS väljer ut de som ska få tillstånd, i de fall flera sökande finns för samma frekvens. Urvalskriteriet är i första hand frekvenseffektivitet.

Mot bakgrund av definitioner i telelagen (1993:597) av telemeddelande, teletjänst och mobil teletjänst bör en TETRA-tjänst betraktas som en mobil teletjänst. För att få tillhandahålla sådana inom ett allmänt tillgängligt telenät krävs anmälan till tillsynsmyndigheten. Dessutom krävs tillstånd om verksamheten har betydande omfattning med avseende på utbredningsområde, antal användare eller jämförbart förhållande.

Begreppet allmänt tillgängligt telenät är inte definierat i telelagen, men av förarbetena framgår att ett sådant kan karaktäriseras av att nätet är öppet för en vid krets av användare, att operatören aktivt värvar kunder på marknaden eller att nätet är öppet för verksamheter med funktionell gemenskap.

För det fall TETRA-nätet är att betrakta som allmänt tillgängligt och således är tillståndspliktigt kan ett inbjudningsförfarande komma att aktualiseras om det kan antas att tillgängligt frekvensutrymme för verksamheten inte är tillräckligt för alla som vill driva sådan verksamhet.

Utredningen anser att det är angeläget att även privata företag som är särskilt viktiga ur beredskapssynpunkt kan tillåtas delta i det gemensamma radionätet.

Enligt lagen (1993:599) om radiokommunikation krävs tillstånd för att inneha radiosändare. Detta tillstånd knyts sedan till skyldighet att endast använda vissa frekvenser. Undantag från tillståndsplikt gäller bland annat radiosändare som utnyttjar särskilt bestämda, gemensamma frekvenser. Detta undantag tillämpas till exempel för mobiltelefoner. Vem som helst kan inhandla en mobiltelefon och teckna abonnemang hos en operatör.

När det gäller ett TETRA-nät tillkommer frågan om användning av direkt-mod. Det är oklart om tillståndet att använda frekvenser för direkt-mod ska innehas av operatören eller av de olika användarna. Om dessa tillstånd skiljs ut från operatörens tillstånd blir det i princip möjligt för vem som helst att köpa terminaler och använda dessa utan att ha abonnemang hos en operatör.

Det bör fastläggas vilka frekvenser som ska användas för direkt-kommunikation mellan terminaler och vem som ska ha motsvarande tillstånd. Behovet av en gemensam frekvensplanering och ett utpekat ansvar för att lösa telekonflikter (störningar med mera) talar för att det bör vara operatören som innehar frekvenstillstånden även för direkt-mod. Det vore en stor fördel om dessa frekvenser kunde vara gemensamma med grannländerna.

9 Kostnadsberäkningar

I detta kapitel görs en genomgång av olika kostnadsberäkningar för TETRA-nät. Beräkningarna är relativt osäkra, men bedömningar från olika håll ger jämförbara resultat.

Vi uppskattar att den årliga kostnaden för ett landstäckande TETRA-nät kommer att vara 500 - 700 MSEK. Med ett rimligt antagande på 100.000 deltagare i nätet blir den genomsnittliga månadskostnaden 400 - 600 kronor per ansluten terminal.

Användarens faktiska månadskostnad kommer givetvis att variera beroende på vilka tjänster man väljer, säkerhets- och tillgänglighetskrav med mera.

Kostnaderna för den gemensamma delen av radiosystemet gäller basstationer, transmission, växlar, drift och underhåll av nätet, kundstöd med mera. I denna kostnad ingår inte terminaler, trafikledning eller egna applikationer.

Kostnaden beror till stor del på hur nätet implementeras, antal växlar och basstationer, hur mycket av befintlig infrastruktur som kan återanvändas, vilka krav användarna ställer på täckning, tillgänglighet, redundans, säkerhetsnivåer med mera.

Kostnaderna för olika komponenter är i dagsläget behäftade med en hel del osäkerheter och tillförlitliga uppgifter kan fås först vid bindande offerter. Då TETRA-tekniken är ganska ny finns det fortfarande relativt stora prisskillnader mellan olika leverantörer. Vi har samlat ihop några uppskattningar från olika håll, samt jämfört med ”public safety”-projekt i andra länder.

Vi antar att priset på TETRA-utrustning kommer att sjunka med tiden allteftersom standarden blir mer spridd, samt att en samordnad upphandling ger avsevärt mer förmånliga priser än ett antal mindre upphandlingar.

9.1 Ett räkneexempel

Omnitele har på PTS uppdrag genomfört en studie över förväntad kommersiell TETRA-användning i Sverige (undantaget public safety).

Det totala antalet radioanvändare i Sverige idag anges i studien till 217.000 exklusive public safety. Av dessa räknar Omnitele med att 129.000 kan tänkas övergå till TETRA inom en 10-årsperiod. Ingen ökning förväntas av det totala antalet radioanvändare under denna period.

Den totala investeringen för operatören i detta exempel är 2200 MSEK fördelat på ca 1100 MSEK för basstationer och 1100 MSEK för växlar, transmission med mera. Det finns relativt stora prisskillnader mellan olika leverantörer, och Omnitele har valt att utgå från de lägre priserna då dessa kan antas spegla den framtida utvecklingen.

9.1.1 Basstationer

I markbundna radionät är antalet basstationer den viktigaste kostnadsfaktorn. Antalet basstationer som krävs beror dels av användarnas krav på täckning, dels av antalet användare.

För ett givet täckningskrav beror antalet basstationer på de mobila terminalernas effekt. Handhållna terminaler med en effekt av max 1 W har kortare räckvidd än mobila 10 W-terminaler, och förutsätter att basstationerna står tätare. Användarna måste således specificera sina krav på terminaler och yttäckning. Om man önskar använda lågeffektsterminaler i glesbygd kan detta öka kostnaderna för nätet avsevärt.

En basstation som är utrustad med en sändarenhet (en frekvens) kan genom tidsdelning hantera fyra samtida kanaler varav en är kontrollkanal. Man kan alltså ha tre samtidiga samtal per sändarenhet. Vid större kapacitetsbehov kan man utöka antalet sändare (frekvenser) per basstation. En ytterligare sändare ger fyra ytterligare talkanaler, det vill säga totalt sju stycken.

Vid frekvensbrist kan kapaciteten ökas genom att nätet förtätas och basstationerna ges kortare räckvidd. Man kan då återanvända frekvenserna oftare vilket ger plats för fler användare.

I Omniteles studie har man beräknat kostnaden för att bygga ett kommersiellt TETRA-nät i Sverige. Med följande antaganden:

- inomhustäckning för 1 W-terminaler i tätbebyggda områden
- landstäckning utomhus för 3 W-terminaler
- 129.000 abonnenter

räknar man med ett behov på 1179 basstationer med i genomsnitt 3,5 sändare per basstation.

Vid uppbyggnaden av nätet har det stor betydelse, både vad gäller kostnader och tid, om man kan använda befintliga platser (hus, mast, antenn, strömförsörjning med mera) eller om man måste bygga nytt.

Det tar längre tid vid uppbyggnad av ett system om man behöver hitta nya platser, köpa tomtmark, dra fram strömförsörjning etc.

Omnitele räknar med en kostnad på ca 1 MSEK för en helt ny basstation och ca 500 kSEK om man kan använda befintliga plaster. I dessa priser ingår en sändarenhet. I deras exempel kan 85% av basstationerna placeras i redan befintliga anläggningar. En extra sändarenhet kostar ca 150 kSEK.

Kostnaden för basstationer blir då:

- Basstationer på befintliga platser 1002 st á 534 kSEK = 535 MSEK
- Basstationer på nya platser 177 st á 984 kSEK = 174 MSEK
- Extra sändarenheter 2947 á 150 kSEK = 442 MSEK

Total kostnad 1151 MSEK

Kostnad för utökning av kapaciteten: en extra sändare på 20 % av basstationerna ger en extra kostnad på 35 MSEK.

9.1.2 Växlar

Olika leverantörer av TETRA-utrustning har valt olika lösningar vad gäller arkitekturen. Vissa har valt en centraliserad lösning med ett fåtal växlar med hög kapacitet, medan andra har valt mer decentraliserade lösningar. Enligt Omniteles erfarenhet beror kostnaden för växlar inte i första hand på antalet växlar utan snarare på antalet trafikkanaler. Omnitele räknar med en kostnad för växlar på ca 240 kSEK per sändarenhet. I det ingår gateway till allmänna telenätet.

Med 3979 sändarenheter blir kostnaden $3979 \cdot 240$ kSEK = 955 MSEK.

9.1.3 Transmission med mera

Kostnaden för transmission beror på hur nätets arkitektur ser ut. Då denna beror på hur leverantören väljer att implementera nätet har Omnitele använt sig av en schablonkostnad. Man anger att transmissionen typiskt kostar 2-4% av totalt drift och underhåll.

Den ursprungliga investeringen för drift och underhåll har Omnitele angivit till 25,5 kSEK per sändarenhet. Med 3979 sändare blir kostnaden 101 MSEK.

För debitering och kundstöd räknar Omnitele med en investering på 5 MSEK plus 75 SEK/användare.

9.1.4 Årlig kostnad

Kostnaden för drift och underhåll av basstationer beror på om man har byggt nya anläggningar eller om man hyr in sig i befintliga. I nya anläggningar ingår kostnader för transmission och elförsörjning, medan kostnader för befintliga anläggningar också inkluderar hyra av lokal och mastplats.

Omnitele räknar med en årlig kostnad för underhåll av basstationer på befintliga platser på 90 kSEK (om man hyr in sig i någon annans anläggning) och för nya platser (som man äger själv) på 45 kSEK.

För underhåll av nätet räknar Omnitele med en schablonkostnad per sändarenhet som är 30 kSEK. I denna kostnad ingår hela kedjan från basstation till växel och inkluderar reparationer och testning av utrustning.

För underhåll av programvara anges värdet 15 kSEK per sändarenhet. De anger att detta är ett ganska högt värde, men att det motiveras av att ett kommersiellt TETRA-nät behöver vara konkurrenskraftigt gentemot mobiltelefoninäten. I ett nät som vänder sig till användare med speciella behov, såsom polisen, kan det vara naturligare att användarna själva upphandlar de tjänster de har behov av.

Övriga årliga kostnader gäller debitering och kundstöd (ca 100 SEK/användare), administrativ personal (500 kSEK), licensavgifter (2 MSEK) och marknadsföring (1000 SEK/ny användare). Kostnaden för marknadsföring kan tas ut som en inträdesavgift för användaren.

Med 1179 basstationer (varav 177 på nya platser) och 3979 sändarenheter blir den årliga kostnaden för underhåll av nät och programvara 277 MSEK. För kundstöd, administration, licenser mm tillkommer 3 MSEK.

9.1.5 Kostnad för användaren

Utredningen har med utgångspunkt från ovanstående material gjort följande beräkning:

- Investering i infrastrukturen kostar 2200 MSEK. Om detta skrivs av på 10 år med en ränta på 5% blir kostnaden 285 MSEK/år.
- Drift och underhåll kostar 280 MSEK/år.
- Total kostnad per år 565 MSEK.

Med 129.000 användare i nätet ger detta en kostnad per månad på 365 SEK. I denna siffra ingår inte terminaler eller operatörens vinster etc. Om användarna betalar 1000 SEK i inträdesavgift minskar investeringen med 129 MSEK och användarens månadskostnad minskar med 11 SEK.

Med 45.000 användare i nätet blir månadskostnaden 1045 SEK.

Omnitele har räknat igenom ett scenario där en kommersiell operatör bygger upp ett nät under 15 år och där antalet användare ökar efterhand, från 4.100 första året till 129.000 efter 10 år.

Man räknar med att ett kommersiellt nät kan ha en livslängd på 15 år. Det kan verka vara en lång tid, men traditionella mobilradionät har visat sig ha en livslängd på 15 till 25 år. Man räknar med att operatören tar ett lån på 100% av negative cash flow med ränta på 8% och återbetalning på 10 år.

Med en inträdesavgift på 1000 SEK och en fast avgift på 600 SEK per månad når operatören "break even" efter 8 år.

Ovanstående kostnader gäller för den gemensamma delen av radiosystemet. Utrustning som förutsätts införskaffas av användarna är terminaler, utrustning för trafikledare samt egna applikationer.

Terminaler

Olika användare har olika behov av terminaler. Det är därför naturligt att de själva upphandlar dessa. Storleken på upphandlingen har stor inverkan på terminalpriset och man bör därför göra samordnade upphandlingar för användare med liknande behov.

Finland räknar med att terminaler kostar mellan 7.500 och 15.000 SEK, med en livslängd på 4 år, det vill säga ca 200 SEK per månad. I de kostnadsuppskattningar som gjorts i Göteborg räknar man med 10.000 SEK för handburna terminaler och 12.000 SEK för fordonsmonterade.

Vissa terminaltyper kan vara väldigt specifika och ett land kan vara för liten marknad. Man bör kunna diskutera samordnade upphandlingar för användare i olika länder (och gemensamma krav på leverantörerna så att dessa terminaler överhuvudtaget tillverkas).

Trafikledare, applikationer etc.

Utrustning för trafikledare (dispatchers) kan variera mycket mellan olika användare, från enkla dataterminaler till stora integrerade ledningscentraler. Detta är helt en fråga om respektive användares behov och ekonomi.

På samma sätt kan användarnas egna applikationer skilja sig väldigt mycket åt. Vissa användare behöver inte anskaffa egna applikationer, medan andra kan ha stort behov av sådana (databassökningar, positionering med mera).

Det som är viktigt att påpeka i sammanhanget är att en öppen standard med standardiserade gränssnitt ger möjlighet till en stor marknad för applikationer, att användare med liknande behov kan gå samman vad gäller utveckling eller upphandling av sådana samt att priserna kan bli avsevärd lägre genom att det finns ett större antal leverantörer.

9.2 Andra kostnadsuppskattningar

9.2.1 Telia

Telia har uppskattat antalet basstationer för ett landstäckande nät i 400 MHz-bandet till minst 2000, kanske fler beroende på i vilken utsträckning man vill ha inomhustäckning, dubblerad täckning etc.

Erfarenhetsmässigt har det visat sig att ett radionät kostar ca 1 MSEK per basstation. Detta värde baserar sig på NMT-, GSM- och Mobitex-näten och innefattar en blandning av etablering av nya basstationer och basstationer på befintliga platser.

Det har också visat sig att den totala årliga kostnaden för ett nät är 30-40 % av investeringen. I denna siffra ingår alla kostnader: kapitalkostnad (räntor och avskrivningar), drift, underhåll med mera. Avskrivningstiden är normalt 5 år för basstationer och 7 år för växlar. Med 2000 basstationer blir investeringen 2000 MSEK och den årliga kostnaden 600-800 MSEK.

Med en avskrivningstid på 10 år skulle den årliga kostnaden minska med ca 130 MSEK, vilket ger en årlig kostnad på 470-670 MSEK.

Med 100.000 användare blir den årliga kostnaden per användare mellan 4.500 och 6.700 SEK, dvs mellan 390 och 560 SEK/månad. Med endast 45.000 användare blir månadskostnaden mellan 870 och 1240 SEK.

9.2.2 Göteborg

Göteborgs stad har genomfört en studie om ett TETRA-nät för kommunal verksamhet. Man har räknat med två alternativ:

1. Kommunen förutom räddningstjänst och sjukvård. 11 basstationer, en växel och 650 terminaler. Investering (projektering, basstationer, växel, terminaler) 21,3 MSEK och årlig kostnad (hyra, förbindelser, underhåll) 2 MSEK. Avskrivning på 5 år ger årlig kostnad på 6,3 MSEK. Med 650 terminaler ger det en månadskostnad på 610 SEK exklusive terminaler.
2. Kommunen inklusive räddningstjänst och sjukvård. 17 basstationer, en växel, 1120 terminaler. Investering (projektering, basstationer, växel, terminaler) 34,8 MSEK och årlig kostnad (hyra, förbindelser, underhåll) 3 MSEK. Avskrivning på 5 år ger årlig kostnad på 10

MSEK. Med 1120 terminaler ger det en månadskostnad på 550 SEK exklusive terminaler.

9.2.3 Finland

I Finland äger Inrikesministeriet radiodelen av infrastrukturen och hyr antenner och transmission. Radiodelen av infrastrukturen betalas ur statsbudgeten och användarna betalar hyreskostnader och terminaler. I detta exempel ingår inte räntekostnader.

Infrastrukturen (900 basstationer, växlar, antenner och kablar) kostar ca 800 MSEK. Network management (hårdvara, mjukvara, gränssnitt, utrustning för trafikledare) kostar ca 300 MSEK.

Med en beräknad livslängd på 10 år kostar investeringen 110 MSEK/år. Årlig kostnad för arbetskostnad, drift och underhåll, frekvenser, master, transmission är 150 MSEK.

Total årlig kostnad för nätet 260 MSEK.

Terminalerna kostar mellan 7,5 och 15 kSEK och har en beräknad livslängd på 4 år. Det innebär 3 kSEK/år.

Med 50.000 användare blir årskostnaden per användare (exklusive terminaler) 5200 SEK, dvs 430 SEK/månad.

Med 100.000 användare blir månadskostnaden per användare 220 SEK.

9.3 Kostnadsdrivare

Det exempel som hämtats från Omniteles studie gäller ett rent kommersiellt nät utan de speciella krav som ställs från de samhällsviktigaste verksamheterna.

Ett nät som ska tillgodose behoven för polis, räddningstjänst, sjukvård med flera måste uppfylla vissa krav som i stor utsträckning kan öka kostnaderna för nätet.

Detta gäller bland annat:

- Skydd och säkerhet. Fysiskt skydd, redundans m.m.

- Reservkraft.
- Service. Felavhjälpning dygnet runt.
- Täckning.

Hur mycket kostnaden får öka på grund av dessa extra krav måste bli en fråga för förhandlingar utifrån tydligt angivna krav från användarnas sida. Det bör vara möjligt att ta tillvara redan gjorda investeringar vad gäller reservkraft, fysiskt skydd med mera genom att placera radioutrustningen i befintliga anläggningar. En nackdel som inte får negligeras är dock att man riskerar att få gemensamma sårbara punkter.

Kostnaden för nätet kan också reduceras genom att den stora mängd infrastruktur som de olika användarorganisationerna äger och idag använder i sina nuvarande nät kan ingå i upphandlingen.

I Belgien har man lyckats reducera kostnaden genom att inventera befintlig infrastruktur och ge exakta positioner på befintliga mastplatser. Genom att ge leverantören ett bra underlag kunde man minska antalet nya installationer.

Jämfört med kommersiella nät bör kostnaderna för detta nät kunna hållas nere genom att operatören tar en mindre risk då beställarna gör ett långtidsåtagande och får anses vara säkra betalare. Genom tydliga utbyggnads- och utvecklingskrav från användarna bör operatörens egna kostnader också bli mindre. Kostnaden för marknadsföring (vilken av Omnitele har beräknats till 1.000 SEK per ny användare) bör också vara avsevärt mindre i ett gemensamt upphandlat nät.

9.4 Dagens kostnader

Dagens analoga system är till stor del avskrivna och de är ganska billiga i drift. Om man skulle ha kvar de nuvarande systemen skulle kostnaderna öka då livslängden går mot sitt slut, det skulle bli allt svårare att få tag på reservdelar etc. samtidigt som systemen inte fyller kraven.

Idag använder många myndigheter, kommuner och landsting mobiltelefoner som komplement till radiokommunikation. Detta beror delvis på att dagens system inte uppfyller krav på samverkan, sekretess, dataöverföring med mera.

Kostnaderna för dagens radiosystem vad gäller drift, underhåll, lokal- och linjehyra med mera samt för mobiltelefonin är spridda på ett stort antal konton. Det har därför visat sig omöjligt att beräkna dagens totala kostnader.

Utredningen anser dock att ett gemensamt radiosystem sannolikt skulle innebära att de totala kostnaderna för hyror, personal, telefoni med mera skulle kunna minskas avsevärt. Kostnaderna för systemet skulle också bli tydligare och mer budgeterbara.

Många har framfört synpunkten att det är mindre intressant att i detta sammanhang utreda dagens kostnader. Eftersom det för många är tvingande att inom kort byta system är det mer relevant att jämföra kostnaderna för ett gemensamt system med en situation där de olika användargrupperna var för sig söker lösa sina kommunikationsbehov.

En gemensam erfarenhet från de tidigare studierna Komrads och RAPS, från de undersökningar som vi gjort av kostnader inom kommuner, landsting och statliga myndigheter samt från motsvarande utredningar i andra länder är att det är mycket svårt att få en samlad bild av dagens kostnader för den mobila kommunikationen. Detta beror på att myndigheter, kommuner och landsting inte har en redovisning som ger en samlad kostnadsbild.

För att få en bild av dagens kostnader redovisar utredningen därför uppgifter från några kommuner. Vi anser att de i stort sett är representativa för huvuddelen av landets kommuner.

Inom räddningstjänsten i Västervik har man en årlig kostnad på ca 390 kSEK för radioanvändningen. I denna summa ingår bland annat drift, underhåll och avskrivningar (ca 100 kSEK/år för infrastruktur). Med 72 st radioapparater och 12 mobiltelefoner innebär detta en kostnad på 387 SEK per månad och terminal.

Inom räddningstjänsten i Karlskrona har man en total årlig kostnad på 500 kSEK. Däri ingår drift, underhåll, avskrivning (ca 160 kSEK för radioapparater) etc. Med 130 terminaler innebär detta 320 SEK per månad och terminal.

Stockholms stad har långt framskridna planer på att upphandla ett eget TETRA-system. Vi har inte fått några kostnadsuppgifter därifrån, men man räknar med att systemet ska betala sig inom ett fåtal år.

Även Göteborgs stad har studerat möjligheten att anskaffa ett eget TETRA-nät. Liksom i Stockholm räknar man med att det kan vara ett ekonomiskt fördelaktigt val, även om nätet används enbart av kommunala förvaltningar.

Utredningen konstaterar att kommunerna i allmänhet inte har en samlad bedömning av kostnaden för radioanvändning. I större kommuner kan det vara möjligt att bygga ett nytt system även om det bara är för det kommunala behovet. Ett system i samverkan med andra ger uppenbara kostnadsbesparingar.

För flertalet kommuner kommer det nya radiosystemet på kort sikt att bli dyrare än dagens radiosystem. Jämförelsen är dock inte riktigt rättvisande då det nya systemet ger väsentligt ökad funktionalitet. Idag använder man mobiltelefoni delvis som ersättning för ett modernt radiosystem. Den ökade kostnaden för mindre kommuner på 100 - 200 kronor per terminal och månad motsvarar ca en till två timmars användning av mobiltelefoni i månaden (med en kostnad på 2 kronor per minut).

En samlad lösning där även andra användare (statliga, landstingskommunala och privata) är med och finansierar ett gemensamt nät ger naturligtvis en totalt sett bättre ekonomi än då näten byggs enbart för kommunala behov.

10 Utredningens förslag

Utredningen föreslår att ett landstäckande gemensamt radiosystem baserat på TETRA-standarden upphandlas.

Utredningen föreslår att regeringen i samverkan med Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet och berörda statliga myndigheter omgående tillsätter en upphandlingsorganisation. Organisationen ska genomföra en samordnad upphandling för att lösa de samhällsviktiga verksamheternas behov av mobil kommunikation. Till organisationen bör även samhällsviktiga privata företag och organisationer bjudas in.

Utredningen föreslår att upphandlingsorganisationen får en sådan form att den kontinuerligt kan utvecklas och förändras så att den även efter den inledande upphandlingen kan

- se till att operatören fullgör sina skyldigheter,
- bevaka den tekniska utvecklingen,
- ställa krav på nya tjänster samt
- företräda användarnas intressen gentemot operatören.

Upphandlingsorganisationen kan ha formen av en myndighet eller ett bolag. Utredningen vill dock understryka att tidsschemat är mycket pressat och att det därför är angeläget att regeringen i samverkan med Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet snabbt tillsätter en temporär organisation som kan få formen av en kommitté/delegation.

Utredningen föreslår att upphandlingen görs i form av en tjänsteupphandling.

Utredningen föreslår att berörda myndigheter, kommuner, landsting och företag fortsätter att förbereda sig för en kommande upphandling och omgående genomför en inventering av befintlig infrastruktur.

Utredningen föreslår att upphandlingen baseras på den preliminära kravspecifikation som tagits fram av utredningen. Utredningen föreslår också att regeringen tar sådana initiativ att det nödvändiga arbete som återstår inte avstannar inför remissbehandlingen av detta betänkande. Ett fortsatt förberedelsearbete kan med fördel knyta an till det arbete som gjorts inom utredningens ram. Det är angeläget att resurser för en fortsatt verksamhet snarast garanteras.

Utredningen förutsätter att statliga myndigheter, kommuner och landsting är beredda att genomföra en frivillig samordning av upphandling och drift av ett gemensamt system för mobil radiokommunikation. Några tvingande regler syns därför inte nödvändiga. Regeringen bör dock på lämpligt sätt uttala och ge erforderliga direktiv till statliga myndigheter så att ett gemensamt system snarast kan tas i drift.

Utredningen föreslår att regeringen tar initiativ till ett närmare samarbete med Finland, Norge och Danmark samt övriga länder runt Östersjön i dessa frågor.

Utredningen föreslår att berörda myndigheter, organisationer och företag var för sig ansvarar för upphandling av terminaler, utrustning för trafikledare samt applikationer. Utredningen utgår ifrån att respektive organisation påbörjar ett arbete med kravspecifikationer och att detta arbete sker i samverkan inom sådana områden där så är lämpligt.

Utredningen föreslår att regeringen tar sådana initiativ att följande arbete kan inledas omgående:

- fortsatt arbete med kravspecifikationen
- information om utredningens resultat
- marknadsundersökningar
- fortsatt arbete med typsituationer
- internationella kontakter, bland annat deltagande i standardiseringsarbete

10.1 Upphandling av ett gemensamt TETRA-system

Utredningen anser att det är nödvändigt att ett gemensamt kommunikationssystem, som täcker hela landet, upphandlas och utvecklas. Vi har i kapitel 7, Val av teknik, föreslagit att det gemensamma nätet ska baseras på TETRA-standarden. Utredningen har diskuterat möjligheten till ett kombinerat system där TETRA används i större städer och längs större vägar och därutöver kombineras med andra lösningar såsom mobiltelefoni. Ett sådant blandat system skulle skapa stora problem för myndigheternas samverkan och inte ge medborgarna samma trygghet i hela landet. Utredningen har därför avvisat detta alternativ.

Utredningen föreslår att ett landstäckande gemensamt radiosystem baserat på TETRA-standarden upphandlas.

10.2 Upphandlingsorganisation

Uppbyggnaden av nät för mobil kommunikation har hittills i huvudsak följt två principer. Den ena är den kommersiella, där en operatör på eget initiativ påbörjat ett nät och låtit utvecklingen av nätet och tjänsterna styras av den marknadsmässiga efterfrågan. Den andra är att de användare som haft speciella behov av mobil kommunikation själva har investerat i infrastruktur, haft egen driftorganisation, frekvenser med mera.

Utredningen bedömer inte att någon av dessa former är tillräcklig för att åstadkomma ett nytt gemensamt nät för polis, räddningstjänst, sjukvård med flera. Det är inte sannolikt att kommersiella operatörer självständigt skulle utveckla en landstäckande tjänst som inte baseras på en samlad kravspecifikation. Det är heller inte lämpligt, varken ur samverkanssynpunkt eller ekonomiskt, att respektive användare var för sig bygger ett nät som uppfyller de egna behoven.

Utredningen ser det som nödvändigt att en nyanskaffning av ett system för mobil kommunikation för de samhällsviktiga verksamheterna sker på ett samordnat sätt.

En nyanskaffning av ett nytt nät brådskar. De flesta användarna har idag föråldrade radionät som måste ersättas inom 2-3 år. Leverantörer

av infrastruktur för nya nät konkurrerar redan om att få sälja nyutvecklade produkter och några kommuner har redan påbörjat arbetet med en upphandling. För att inte hamna i en situation där några volymmässigt stora användare hinner slutföra sin upphandling innan en samordnad upphandling kommer till stånd krävs att förberedelserna inför en samordnad upphandling genomförs med fortsatt hög fart.

Upphandlingen kan skötas av en idag befintlig organisation eller av en för ändamålet inrättad. Vi bedömer att det idag inte finns någon instans som kan representera alla användare samtidigt som den är lämpad att genomföra en upphandling.

Utredningen föreslår att regeringen i samverkan med Svenska Kommunförbundet, Landstingsförbundet och berörda statliga myndigheter omgående tillsätter en upphandlingsorganisation. Organisationen ska genomföra en samordnad upphandling för att lösa de samhällsviktiga verksamheternas behov av mobil kommunikation. Till organisationen bör även samhällsviktiga privata företag och organisationer bjudas in.

Utredningen bedömer att det krävs särskilt avdelade resurser plus konsultinsatser för att genomföra upphandlingen. Denna uppfattning stöds av erfarenheter från de länder som redan genomfört motsvarande upphandlingar. Vi bedömer att resursbehovet är i storleksordningen fem till tio personer under två år. Sammanlagt kan kostnaden för en första tvåårsperiod bedömas uppgå till 5-10 MSEK/år. Denna kostnad bör kunna finansieras av de parter som deltar och ske inom ramen för nuvarande anslagstilldelning.

Upphandlingsorganisationens första uppgifter är att färdigställa kravspecifikationen, genomföra marknadsundersökningar, noggrant undersöka juridiska förutsättningar för upphandlingen, gå ut med anbudsfrågor, utforma utbyggnadsplan, förhandla med operatörer med mera samt skriva avtal.

Även efter att en upphandling har gjorts och ett landstäckande nät kommit till stånd ställs krav att det finns en organisation som kan bevaka användarnas och samhällets intressen och fortlöpande ställa krav vad gäller utveckling av nätet, nya tjänster, standardisering etc. Det är viktigt att man kontinuerligt, utifrån användarbehov, ställer krav på nya och förbättrade funktioner i nätet och att man följer den tekniska utvecklingen och ser vad den ger för nya möjligheter att öka

samhällets trygghet. Vi bedömer att även dessa arbetsuppgifter kan utföras av upphandlingsorganisationen, som i detta skede mer övergår till att vara en förvaltnings- och utvecklingsorganisation.

Det är viktigt att under hela avtalets livstid se till att användarnas intresse av utveckling och prispress tas tillvara.

Utredningen föreslår att upphandlingsorganisationen får en sådan form att den kontinuerligt kan utvecklas och förändras så att den även efter den inledande upphandlingen kan

- se till att operatören fullgör sina skyldigheter,
- bevaka den tekniska utvecklingen,
- ställa krav på nya tjänster samt
- företräda användarnas intressen gentemot operatören.

Organisationen kan ha formen av ett bolag eller en myndighet. Båda dessa former har för- och nackdelar. En myndighet kan utfärda föreskrifter om anslutning till och användande av nätet, beredskapsförberedelser etc. En nackdel med en statlig myndighet är att ett stort antal av de viktiga användarna finns på kommunal och landstingskommunal nivå samt även bland privata företag. De olika intressenterna kan därför vara tveksamma till att ingå i en helt statligt styrd organisation.

Med hänsyn till att användarna finns såväl inom stat, kommun och landsting som inom privata företag kan det vara lämpligare att dessa bildar ett bolag. Bolaget skulle då finansieras av de olika användarorganisationerna. En nackdel med bolagsformen är att vissa av arbetsuppgifterna snarare har karaktären av myndighetsutövning (sättande av prioriteter, beredskaps- och säkerhetsfrågor med mera).

Utredningen tar inte ställning till om upphandlingsorganisationen ska ha formen av en myndighet eller ett bolag. Detta bör vara en fråga för förhandlingar mellan stat, kommun- och landstingsförbund samt eventuella privata företag.

Vi vill dock understryka att tidsschemat är mycket pressat och att det därför är angeläget att regeringen i samverkan med Svenska Kommunförbundet och Landstingsförbundet snabbt tillsätter en temporär organisation som kan få formen av en kommitté/delegation.

I upphandlingsorganisationen bör företrädare för stat, kommun och landsting ingå samt representanter för de privata intressenter som av

beredskapsskäl bedöms ha sådana samhällsfunktioner att de bör ingå i det gemensamma kommunikationsnätet. Utredningen har därvid framför allt avsett företrädare för kraftbranschen som hanterar samhällsviktiga system för eldistribution och energiförsörjning. Statliga och kommunala intressenter är till exempel polisen, den kommunala och statliga räddningstjänsten, hälso- och sjukvården, civila ledningsfunktioner, försvarsmakten samt alarmeringsfunktionen. Övriga som har behov av kommunikation med dessa eller i övrigt har behov av avancerad radiokommunikation kan tillåtas ingå.

10.3 Alternativ till en samordnad upphandling

Om det av någon anledning inte skulle bli en gemensam lösning (eller om en sådan skulle dra ut på tiden) finns det ändå flera användare som nära nog omgående måste byta system. Detta gäller bland annat polisen.

Ett sådant nät enbart för polisen skulle inte utan avsevärda tillskott av medel kunna nå upp till den kapacitet, funktionalitet med mera som uppnås i ett gemensamt landstäckande TETRA-nät.

Också flera kommuner måste redan nu anskaffa nya, egna nät. Efterhand skulle alla radioanvändare behöva byta system från dagens analoga som i allmänhet är gamla och har bristande funktionalitet. Endast större landsting och kommuner torde ha förutsättningar att själva upphandla TETRA-system. Flertalet kommuner skulle få mycket svårt att själva anskaffa radiokommunikation som motsvarar de grundläggande krav som utredningen redovisat.

Om till exempel räddningstjänst och sjukvård i befolkningstäta områden bygger upp egna nät eller ansluter sig till eventuella lokala kommersiella TETRA-nät blir det mycket svårt att utveckla ett gemensamt rikstäckande system.

Konsekvenser av en utveckling där olika användare var för sig bygger upp egna system skulle vara att dagens splittrade situation kommer att kvarstå. Medborgarnas trygghet skulle variera i olika delar av landet och det skulle inte vara möjligt att förutse på vilken nivå en samverkan skulle ske i olika delar av landet. Den totala kostnaden skulle bli avsevärt högre än vid en gemensam upphandling eftersom

flera parallella nät skulle byggas upp. Även samordningsvinsterna vad gäller terminalanskaffning, applikationsutveckling med mera kommer att bli betydligt mindre. Genom att vissa användare har moderna digitala system och andra gammaldags analoga kommer samverkansmöjligheterna att bli ännu sämre än idag samtidigt som kostnaderna blir avsevärt högre.

Utredningen anser att en sådan utveckling inte går att förena med existerande politik för medborgarnas trygghet.

10.4 Upphandling av tjänst eller infrastruktur

En upphandling kan genomföras som en upphandling av antingen en tjänst eller en infrastruktur.

Fördelen med att upphandla en infrastruktur är att man själv bestämmer över nätets utformning och framtida utveckling. Man behöver då inte från början klart specificera vad man kräver av nätet, utan kan anpassa detta efter hand. Nackdelar är att man får göra en stor investering (som kan visa sig bli än större om man missbedömt kostnaden) och man får själv ansvara för basstationsplacering, nätplanering med mera.

Ett offentligt ägt nät skulle riskera att på ett otillbörligt sätt konkurrera med privata operatörer genom att "dra" kunder från privata nät till ett offentligt finansierat alternativ.

I några av de länder utredningen har besökt (Finland, Holland och Belgien) har dock staten ansvarat för och upphandlat infrastrukturen. I Finland opereras nätet av en kommersiell operatör, i Holland av en statlig myndighet och i Belgien av ett statligt ägt bolag.

Fördelar med att upphandla en tjänst är att man överlåter den stora investeringen och det ekonomiska risktagandet till en annan part och man behöver inte själv ta ansvar för de tekniska lösningarna. Det är då operatören som ansvarar för att kravspecifikationen uppfylls. Svårigheter med tjänsteupphandling är att säkerställa ett tillräckligt inflytande över nätet och dess utveckling. Det är mycket viktigt att ha garantier för att operatören upprätthåller driften även under kriser och krig samt att det finns möjlighet att överta nätet om operatören skulle försvinna från marknaden eller liknande.

Det ställs omfattande krav på en operatör av ett nytt radionät. Detta gäller bland annat mycket hög teknisk kompetens, reparationsberedskap, säkerhet, kundservice med mera. Vi bedömer att en existerande professionell operatör har bättre sådana förutsättningar än en för ändamålet upprättad organisation.

Genom att en operatör äger och driver nätet ökar möjligheterna att på ett konkurrensmässigt riktigt sätt kunna släppa in kommersiella kunder i nätet. Detta förutsätts då leda till minskade kostnader för de upphandlande organisationerna.

Av de länder som utredningen besökt är det bara England som valt denna lösning. Där har man dock inte möjligheten att släppa in kommersiella kunder eftersom man är bunden av NATO:s villkor vad gäller frekvensband.

Utredningen föreslår att upphandlingen görs i form av en tjänsteupphandling.

För att kunna genomföra en fördelaktig tjänsteupphandling är det viktigt att ha ett åtagande från ett stort antal användare så att operatören har en garanterad volym under en viss tid. Vi förutsätter att den nya upphandlingsorganisation som tillskapas får i uppdrag att åstadkomma överenskommelser med användare i en sådan form att ett upphandlingsunderlag kan utarbetas.

De olika användarna i Sverige äger idag en betydande infrastruktur. Mycket av denna skulle kunna användas i ett nytt nät, såsom basstationsplatser, strömförsörjning, master, antenner och transmission. På så sätt kan man minska kostnaden och eventuellt uppnå mer redundans i nätet. Vi anser det rimligt att anbudslämnaren redovisar på vilket sätt han avser att använda tillämpliga delar av befintlig infrastruktur samt de ekonomiska konsekvenserna av detta.

Utredningen föreslår att berörda myndigheter, kommuner, landsting och företag fortsätter att förbereda sig för en kommande upphandling och omgående genomför en inventering av befintlig infrastruktur.

Utredningen har tagit fram en preliminär kravspecifikation för upphandling av en TETRA-tjänst. Kravspecifikationen är utarbetad i

nära samarbete med blivande stora och viktiga användare. Den måste dock utvecklas och ytterligare förankras hos de olika användarna. Kravspecifikationen är ett uttryck för slutanvändarnas behov av radio- och teletjänster. Vid en tjänsteupphandling är det av största vikt att alla kraven finns tydligt angivna vid upphandlingen.

På grund av frågans komplexitet, kostnadsbedömningar etc. bör upphandlingen föregås av förhandlingar med en, eller helst ett par, tänkbara operatörer.

Även i det fall organisationen skulle upphandla en infrastruktur behövs en professionell operatör som kan ansvara för drift av systemet. Också i detta fall behövs en tjänstespecifikation.

Utredningen har i en särskild rapport överlämnat den preliminära kravspecifikationen till regeringen. Den finns tillgänglig för alla intresserade.

Utredningen föreslår att upphandlingen baseras på den preliminära kravspecifikation som tagits fram av utredningen. Utredningen föreslår också att regeringen tar sådana initiativ att det nödvändiga arbete som återstår inte avstannar inför remissbehandlingen av detta betänkande. Ett fortsatt förberedelsearbete kan med fördel knyta an till det arbete som gjorts inom utredningens ram. Det är angeläget att resurser för en fortsatt verksamhet garanteras.

10.4.1 Risken för en monopolsituation

Om en upphandling görs av en landstäckande tjänst av en operatör kommer denna operatör att få ett de facto-monopol. Om man gör upphandlingen för en relativt kort tid, till exempel 5 år, har man möjlighet att byta operatör relativt snart. Då kommer emellertid priset att bli avsevärt högre än för till exempel ett 10-årsavtal. Ett längre avtal innebär å andra sidan att man blir uppbunden till samma operatör under en lång tid.

Utredningen har diskuterat möjligheten att genomföra regionala eller sektorsvisa upphandlingar för att på så vis få in flera operatörer. Utredningen har emellertid avvisat den möjligheten. Volymen i regionala eller sektorsvisa upphandlingar kommer inte att vara tillräcklig för

att uppnå rimliga prisnivåer. Det blir inte heller möjligt att åstadkomma den rikstäckande samordning som utredningen ansett vara nödvändig.

Vid upphandlingen av en landstäckande tjänst måste därför stor vikt läggas vid möjligheterna att även efter upphandlingen och under hela avtalsperioden ställa krav på operatören. I avtalet måste tydligt framgå hur ny utveckling ska gå till, hur nya versioner ska föras in, hur prisutvecklingen ska se ut etc.

Avtalet med leverantören ska dessutom utformas så att det ska vara möjligt att upphandla kompletterande tjänster av oberoende tjänstleverantörer via nätet.

10.5 Användarinflytande

I det gemensamma nätet som är av grundläggande betydelse för samhällsviktiga verksamheter, är det mycket viktigt att säkerställa ett tillräckligt användarinflytande. Förutom att användarna ska formulera kravspecifikation och agera beställare är det viktigt att de fortlöpande ställer krav på operatör och tillverkare vad gäller funktion, tillgänglighet, nya tjänster, nya produkter etc.

Ett viktigt krav på ett nytt radiosystem är att det ska vara enkelt för den som använder det. Trots det kan man förutse ett ganska omfattande utbildningsbehov. Operatören måste ha väl fungerande kundservice som inkluderar utbildningsresurser och avancerade hjälpfunktioner. De olika användarna måste internt studera hur man vill använda systemet, vilka tjänster som ska ingå och hur den egna kompetensutvecklingen ska ske.

Utredningen förutsätter att en lämpligt sammansatt användarorganisation knyts till styrelsen för upphandlingsorganisationen.

10.6 Deltagare i nätet

En förutsättning för att det nya radiosystemet ska nå sitt primära syfte - ett tryggare samhälle genom en förbättrad samverkan - är att de som ansvarar för framförallt ordning och säkerhet, räddningstjänst, alarmering samt hälso- och sjukvård deltar i nätet.

Det finns två komplikationer som kan uppstå i det sammanhanget. Dels kan vissa aktörer påbörja egna upphandlingar av nya radiosystem, dels kan vissa aktörer av kostnadsskäl eller av andra orsaker vara negativa till att ansluta sig till det gemensamma systemet. Det kan också uppstå svårigheter att samplanera installationerna så att statliga, kommunala och landstingskommunala myndigheter tar systemet i bruk med önskad samtidighet. En länsvis samplanering är önskvärd.

Utredningens kontakter med berörda myndigheter och organisationer har dock visat på en stor gemensam vilja från de kommunala, landstingskommunala och statliga myndigheter som har ansvar för ordning och säkerhet, räddningstjänst samt hälso- och sjukvård att delta i det gemensamma systemet. Den gemensamma upphandlingsorganisationen bör vara ett lämpligt forum för den nödvändiga samplaneringen.

Det är i och för sig inte något hinder för enskilda aktörer att upphandla egna nät eller egna tjänster under förutsättningen att en sådan upphandling utformas så att det mindre systemet fungerar friktionsfritt tillsammans med det gemensamma systemet. Utredningen bedömer dock att sådana delupphandlingar allvarligt skulle komplicera situationen.

Ett ur samverkanssynpunkt värre problem är om vissa användare väljer att fortsätta med sina nuvarande system eller väljer nya lösningar som inte fungerar tillsammans med det gemensamma nätet.

Alla myndigheter och organisationer som har betydelse för samhällets säkerhet arbetar var för sig med utveckling av ledningssystem för direkt ledning i akuta situationer eller för informationsinsamling och presentation (ÖCB/Elvira, SRV/Lupp,RIB, RPS/Storm, SoS/SWEDE, Försvarsmakten/Orion, SOS Alarm/CoordCom). Det finns en risk att dessa separata utvecklingar leder till svårigheter med utbyte av information emellan olika myndigheter. Utredningen har enligt sina direktiv inte till uppgift att belysa frågor om myndigheternas ledningssystem, men noterar att det är angeläget att de olika systemen kan samverka och förutsätter att initiativ tas för en sådan samordning.

En väl fungerande ledning idag och i framtiden förutsätter att statliga, kommunala och landstingskommunala myndigheter inom området gemensam säkerhet har ett gemensamt system. Om detta inte skulle komma till stånd skulle det kunna leda till minskade möjligheter att upprätthålla medborgarnas trygghet. Detta förhållande skulle i och för sig kunna motivera att riksdagen eller regeringen skulle införa

tvingande regler för att åstadkomma ett gemensamt system. Utredningen finner dock inte anledning att i detta skede föreslå sådana tvingande regler för berörda myndigheter och organisationer.

Utredningen förutsätter att statliga myndigheter, kommuner och landsting är beredda att genomföra en frivillig samordning av upphandling och drift av ett gemensamt system för mobil radio-kommunikation. Några tvingande regler syns därför inte nödvändiga. Regeringen bör dock på lämpligt sätt uttala och ge erforderliga direktiv till statliga myndigheter så att ett gemensamt system snarast kan tas i drift.

Utredningen anser att följande aktörer skall delta i det gemensamma nätet:

- Ordning och säkerhet (polis och tull)
- Räddningstjänst (kommunal räddningstjänst, statlig räddningstjänst)
- Hälso- och sjukvård (landstingen)
- Försvarsmakten (för samverkan med civila myndigheter)
- Alarmering (SOS Alarm)

Dessa aktörer brukar i internationella sammanhang definieras som public safety. I NATO-länderna är frekvensbandet 380-400 MHz reserverat för public safety-myndigheter, vilket innebär att man inte kan låta övriga användare ingå i samma radionät. PTS har på en fråga från utredningen klart uttalat att detta inte är en begränsning för svensk del.

Utredningen ser inga fördelar med att begränsa deltagandet i ett nytt radiosystem enbart till ovanstående aktörer. Dels skulle volymen bli onödigt liten för ett landstäckande nät, dels skulle man öka kostnaden för övriga användare som har starkt behov att anskaffa nytt nät (bland annat kraftbranschen), dels skulle samverkansmöjligheterna bli långt ifrån optimala. Från kommunernas sida kan man räkna med starkt motstånd att ha räddningstjänsten i ett nät och övrig kommunal verksamhet i ett annat nät (annan teknik eller annan frekvens).

Om polis, räddningstjänst och sjukvård byter radiosystem kommer detta med nödvändighet att påverka ett antal andra användare. Om de övriga användare som för sin verksamhet behöver kommunicera med polis, räddningstjänst och sjukvård inte skulle tillåtas ingå i samma nät skulle man försätta dem i en mycket svår situation och tvinga dem att införskaffa ett parallellt TETRA-nät.

Vi anser att övriga samhällsviktiga verksamheter som har uppgifter under höjd beredskap och under svåra påfrestningar i fred, och som har behov av radiokommunikation, bör delta i det gemensamma nätet. Detta gäller till exempel elförsörjning, transportverksamhet (lokaltrafik, godstransporter, flyg, sjöfart, järnväg m.m.), kommunala förvaltningar (el, vatten, värme, socialtjänst m.m.) samt vissa företag (post- och teleoperatörer, bevakningsföretag, värdetransporter m.m.).

Vi ser inga skäl att i detta skede peka ut någon som skulle ställas utanför det gemensamma nätet. Ur samhällsekonomisk synvinkel är det en stor fördel att så många som möjligt deltar i nätet för att därigenom förbättra ekonomin. Utredningen anser att kommersiella kunder i ett senare skede kan tillåtas ingå i nätet under förutsättning att nödvändig kapacitet, prioritet, säkerhet och integritet kan garanteras för de samhällsviktiga användarna. Operatören ansvarar för att detta hanteras i enlighet med telelagens bestämmelser.

Kommersiella kunder måste hanteras på ett konkurrensneutralt sätt. Den av utredningen föreslagna lösningen med en tjänsteupphandling innebär att några subventioner inte utgår till operatören. Tvärtom gynnas konkurrensen genom att ytterligare ett nät etableras med möjlighet för radioanvändare att välja mellan mobiltelefonnät och radiosystem.

Tillkommande kommersiella kunder bör naturligtvis resultera i ett lägre pris för de ursprungliga användarna.

10.7 Internationellt samarbete

En av de stora vinsterna med ett nytt radiosystem som bygger på en öppen standard är den ökade möjligheten att samverka över gränserna i frågor om olyckshantering, brottsbekämpning med mera. Finland har redan börjat installera ett landstäckande TETRA-system. I Norge pågår ett projekt med syfte att få till stånd ett landstäckande TETRA-system och i Danmark finns ett stort TETRA-intresse hos flera användare.

För att på bästa sätt kunna göra samordnade insatser är det viktigt att upprätta ett samarbete med våra grannländer, såväl längs landgränser som i Östersjöregionen.

Utredningen föreslår att regeringen tar initiativ till ett närmare samarbete med Finland, Norge och Danmark samt övriga länder runt Östersjön i dessa frågor.

10.8 Terminaler, trafikledare och applikationer

Vid upphandling av utrustning är det viktigt att ha ett flertal leverantörer att välja mellan, såväl vad gäller infrastrukturen som terminaler, utrustning för trafikledare samt applikationer. Det ger möjlighet att välja den lämpligaste lösningen samtidigt som konkurrensen ger lägre kostnader. Detta är ett mycket starkt skäl att välja en öppen standard.

Genom en väl fungerande användarorganisation, såväl inom landet som i internationellt samarbete, kan man ställa krav på leverantörer att vidareutveckla utrustning och applikationer.

Det kommer att finnas en mängd olika terminaler på marknaden, och olika användare kommer att ha olika behov. Det är därför lämpligt att de olika användarna själva upphandlar sina terminaler.

För att få lägre priser kan det dock vara lämpligt att de användare som har liknande behov väljer att samordna upphandlingen. Ett alternativ är att den organisation som upphandlar tjänsten också träffar ramavtal om terminaler.

I de fall man har speciella önskemål på terminaler som ännu inte är tillgodosedda av leverantörerna kan det vara lämpligt att tillsammans med andra som har liknande behov, både inom landet och utomlands, ställa gemensamma krav på leverantörerna.

Det är viktigt att det så snart som möjligt tas fram kravspecifikationer för terminalerna. Detta bör i första hand vara de olika användarorganisationernas ansvar.

I tjänsteupphandlingen måste dock ingå ett antal terminaler av olika fabrikat för att verifiera att de tjänster som upphandlas verkligen fungerar. Det är mycket viktigt att i tjänsteupphandlingen klara ut vem som har ansvaret för att terminaler från olika leverantörer fungerar i nätet.

Anskaffandet av utrustning för trafikledare bör i princip vara de olika användarnas ansvar. Däremot bör upphandlingen av dessa samordnas med tjänsteupphandlingen och kravspecifikationer snarast tas fram av respektive användarorganisation. Det nya systemet kommer inte att kunna tas i operativ drift innan utrustning för trafikledare är integrerade i nätet.

Ett system som medger datakommunikation kommer att ställa krav på en mängd olika applikationer (till exempel mottagning och vidarebefordran av larm, uppkoppling mot externa databaser, positioneringstjänster etc.). Det finns redan idag ett stort antal sådana hos de olika användarna. En del av dessa bör kunna överföras till det nya systemet. Applikationer bör i huvudsak kunna hanteras som terminaler, d.v.s. att de införskaffas av respektive användare. I vissa fall bör dock en samordning ske så att samverkan kan ske utan problem.

Då det idag finns oklarheter om vilka applikationer som kan finnas tillgängliga, vilka användarkrav som finns, vilken roll en trafikledare bör ha, hur en samordning och integrering bör ske etc. är det angeläget att dessa frågor ägnas stor uppmärksamhet i den fortsatta hanteringen.

Utredningen föreslår att berörda myndigheter, organisationer och företag var för sig ansvarar för upphandling av terminaler, utrustning för trafikledare samt applikationer. Utredningen utgår ifrån att respektive organisation påbörjar ett arbete med kravspecifikationer och att detta arbete sker i samverkan inom sådana områden där så är lämpligt.

10.9 Finansieringsmodeller

Vid en tjänsteupphandling är det operatören som bekostar infrastruktur samt drift och underhåll av systemet.

Användarna betalar för tjänsten. Detta kan ske genom en inträdesavgift, en fast kostnad per terminal och månad, en rörlig kostnad beroende på mängd eller typ av trafik, eller en kombination av dessa.

Det kan finnas olika typer av abonnemang, till exempel enkla talabonnemang, olika nivåer av datatrafik etc. Kostnaderna kan också differentieras utifrån hur stort område man trafikerar.

I upphandlingen bör ingå att de olika användarna ställer tillämpliga delar av sin befintliga infrastruktur till förfogande. Det kan gälla basstationsplatser, transmission med mera. Detta kan då räknas av för att sänka priset.

Utredningen föreslår att terminaler, utrustning för trafikledare och applikationer finansieras av användarna. Ett alternativ, som kan övervägas om användarna så önskar, är att utrustning kan köpas in centralt och hyras ut till användarna.

10.9.1 Inträdesavgift

En inträdesavgift är ett sätt att minska operatörens initiala utlägg och att garantera ett visst åtagande från abonnenterna. Man bör kunna få en lägre månadskostnad genom att erlægga en rimligt hög inträdesavgift.

10.9.2 Fast eller rörlig kostnad

Det finns flera risker förknippade med en rörlig kostnad. Användarna kan drabbas av obehagliga överraskningar när räkningen kommer, det kan avskräcka från att använda systemet och operatören vet inte på förhand intäkterna.

Det typiska användningssättet av en mobil radio är att den är påslagen och man avlyssnar trafiken konstant, och vid behov trycker man på talknappen för att själv prata. Med en trafikkostnad per minut finns stor risk att man inte använder radion på effektivaste sätt.

Med en fast kostnad per terminal blir kostnaderna budgeterbara för användarna, liksom intäkterna för operatören. Det garanterar också att man inte drar sig för att använda systemet i den utsträckning som behövs.

10.9.3 Olika typer av abonnemang

Med en fast kostnad per terminal kommer systemet att användas så mycket som användarna önskar. Det kan innebära att man utan kostnad kan skicka stora datafiler, rörliga bilder etc. och på så sätt blockera nätet.

Det kan också anses olämpligt att alla användare betalar lika mycket och att även de med relativt låga krav på radiokommunikation är med och betalar även för avancerade tjänster. Betalningsförmågan/viljan kan vara olika stor hos olika presumtiva användare av systemet.

Det bör därför finnas möjlighet att differentiera den månatliga kostnaden per terminal. Detta kan göras utifrån vilka tjänster man efterfrågar, mängd datatrafik, prioritet, trafikerat område, säkerhetskrav etc.

10.9.4 Speciella krav

Vissa av de krav som ställs på systemet är av starkt samhällsligt intresse samtidigt som de ökar kostnaden påtagligt. Det gäller sådant som fysiskt skydd, näsäkerhet, reservkraft och täckning i glesbygd. Sådant som gäller säkerhet vid höjd beredskap, elavbrott med mera bör i vanlig ordning kunna finansieras av de funktionsansvariga myndigheterna utan att direkt belasta användarna.

10.10 Ytterligare arbetsuppgifter

Det har inte varit möjligt att inom ramen för utredningen ta fram en fullständig kravspecifikation. En detaljerad formulering av vilka tjänster man kräver, indelning i skall- och börkrav, kvantifiering av tillgänglighets-, sårbarhets- och säkerhetsnivåer, prisstrukturer, utvärderingsmodeller med mera är ett mycket omfattande arbete. Det är också för de flesta användare en helt ny problematik att formulera kraven i termer av tjänster, i synnerhet vad gäller ett komplicerat digitalt radiosystem.

Vi bedömer att den kravspecifikation som tagits fram av utredningen är tillräckligt fullständig och detaljerad för att kunna ligga till grund för diskussioner inom de olika användarorganisationerna och leda till mer preciserade formuleringar.

Parallellt med att användarna genomför denna granskning bör ett arbete fortsätta inom regeringskansliets ram med att komplettera kravspecifikationen.

Utredningen har också påbörjat ett arbete med typsituationer (bilaga 1). Syftet har varit att se vad olika situationer (vardaglig trafik, olyckor,

svåra påfrestningar, katastrofer etc.) ställer för krav på radiosystemet. Genom att granska sådana händelser kan man motivera och verifiera kravspecifikationen. Man kan se hur ett nytt system skulle kunna leda till förbättrade insatser, bättre samverkan samt större möjligheter att mildra och förebygga olyckor.

Också arbetet med typsituationer bör fortsätta parallellt med kompletteringen av kravspecifikationen.

Utredningen har deltagit i det samarbete som pågår mellan länder som genomför liknande projekt (för närvarande tio stycken) samt deltagit i internationella konferenser. Vi bedömer att det är viktigt att inte avbryta de pågående kontakterna.

Vi har ovan angett som en av upphandlingsorganisationens första arbetsuppgifter att genomföra en marknadsundersökning, för att kunna bedöma vilka krav som är genomförbara idag respektive i framtiden, vilka krav som av leverantörerna uppfattas som kostnadsdrivande samt om det finns krav som ej kan uppfyllas av någon eller endast av någon enstaka. Det vore en stor fördel om detta arbete kunde påbörjas omgående, dels för att påskynda processen, dels för att det innebär en större frihet att föra diskussioner med leverantörer i en mer informell organisation.

Det är också viktigt att staten via lämpligt departement/myndighet fortlöpande deltar i internationellt standardiseringsarbete, dels för att få information om den tekniska utvecklingen, dels för att få möjlighet att påverka utvecklingen utifrån användarnas behov.

Utredningen föreslår att regeringen tar sådana initiativ att följande arbete kan inledas omgående:

- fortsatt arbete med kravspecifikationen
- information om utredningens resultat
- marknadsundersökningar
- fortsatt arbete med typsituationer
- internationella kontakter, bland annat deltagande i standardiseringsarbete

Utredningen bedömer att ovanstående arbetsinsatser inte kan anstå utan att berörda statliga, kommunala och landstingskommunala myndigheter åsamkas stora och i sammanhanget onödiga kostnader.

10.11 Övriga frågor

Enligt direktiven ska utredningen, förutom ovan angivna förslag, även redovisa de regionalpolitiska konsekvenserna av våra förslag, redovisa jämställdhetspolitiska konsekvenser, pröva offentliga åtaganden samt redovisa konsekvenser för brottsligheten och det brottsförebyggande arbetet.

Regionalpolitiska konsekvenser

Utredningen anser att det är mycket viktigt att samhällets grundläggande trygghetsfunktioner har goda möjligheter att verka och att samverka över hela landet. Det kommersiella intresset för avancerade tele- och radiolösningar är störst i tätbefolkade områden, liksom förutsättningarna att upphandla egna moderna lösningar. Den bästa möjligheten att få till stånd ett modernt radiosystem för polis, räddningstjänst, sjukvård med flera även i glesbygd är genom en samordnad landstäckande upphandling.

Det finns möjlighet att lokalisera driftsorganisationer och liknande till regionalpolitiskt intressanta områden.

Offentliga åtaganden

Utredningens förslag innebär att en operatör ansvarar för den erforderliga investeringen i en ny infrastruktur. Denna investering belastar inte statens, kommunernas eller landstingens budget. Vi förutsätter att kostnaderna för systemet ska kunna bäras inom ramen för nuvarande driftskostnader för respektive användare. På kort sikt kan kostnaderna för det nya systemet bli högre än för närvarande. På längre sikt minskar den gemensamma upphandlingen de totala kostnaderna.

Vi vill betona att den jämfört med dagens system eventuellt inledningsvis ökade kostnaden är en förutsättning för medborgarnas trygghet samt att en samordnad upphandling är det billigaste sättet att lösa det alltmer tvingande behovet av att byta system.

Konsekvenser för brottsligheten och det brottsförebyggande arbetet

Utredningen anser att ett modernt radiosystem för polisen och tullen är av största vikt för att på ett effektivt sätt bekämpa brottsligheten. Genom förbättrad samverkan mellan tull och polis och över gränserna ökar möjligheterna att bekämpa smuggling, narkotikahandel med mera.

Jämställdhetspolitiska konsekvenser

Utredningens förslag är helt i enlighet med jämställdhetspolitiska målsättningar och bidrar till ökad trygghet i samhället.

Miljömässiga konsekvenser

Det finns idag en mycket stor mängd radioutrustning, master, batterier, reservkraftverk etc. i ett stort antal radionät över hela landet. Genom att samverka om ett nytt radiosystem kan man minska detta antal samt se över och modernisera utrustningen.

Bilaga 1. Typsituationer

För att identifiera och motivera användarkrav har utredningen fört diskussioner om typsituationer. Genom att gå igenom olika typer av händelser, från vardaglig trafik till större olyckor och katastrofer, kan man härleda krav på radiosystemet och även få idéer till hur man med hjälp av ett nytt radiosystem kan mildra konsekvenserna av olika händelser och i bästa fall förebygga olyckor.

Tekniska lösningar och arbetssätt respektive organisation påverkar varandra. Erfarenheter av ett nytt system och förändrade arbetsformer som följd av detta ger i sin tur nya krav på systemet. Denna typ av diskussioner bör därför föras fortlöpande i samband med upphandling och utveckling av ett nytt system.

Vi pekar i denna bilaga på dels en möjlig struktur för olika typer av situationer, dels några exempel på situationer som ställer olika krav på ett radiosystem.

Parallellt med arbetet med kravspecifikationen har utredningen fört diskussioner kring typsituationer. Syftet är dels att identifiera och motivera användarkrav som kan ligga till grund för kravspecifikationen, dels att peka på en metod att utifrån olika situationer få idéer till nya arbetssätt och sätt att öka samhällets säkerhet med hjälp av ny teknik.

Utredningen har valt att utgå från typsituationer snarare än från teknik eller organisation/arbetssätt då de situationer som ska hanteras har mer konstant karaktär. Med typsituationer som grund kan man föra diskussioner om hur olika händelser på bästa sätt kan hanteras med hjälp av ny teknik, samt ställa krav på tekniska lösningar utifrån identifierade behov.

Diskussionen om en viss situation bör följa en tidskedja där man ser på vad som orsakar en händelse, hur händelsen kommer till de olika aktörernas kännedom samt hur händelsen sedan åtgärdas. En sådan genomgång skapar möjligheter till konsekvensanalys vad gäller

samhällsekonomi, teknisk utveckling samt organisatoriska och arbetsmässiga förändringar. Man bör då kunna få idéer om hur man med hjälp av ny teknik kan på bästa sätt förebygga, larma och hantera olika händelser.

Denna typ av diskussion bör vara kontinuerlig eftersom tekniska lösningar och arbetssätt repektive organisation påverkar varandra. Utredningen har dock inte haft till uppgift att föreslå några organisatoriska eller arbetsmässiga förändringar.

Enligt vår uppfattning bör dock en organisatorisk genomgång göras för att se vilka förutsättningar som nu finns för ett mer gränsöverskridande samarbete mellan olika myndigheter. Förbättrade kommunikationssamband skulle göra det möjligt för till exempel polis och räddningstjänst att samarbeta i fråga om till exempel vissa bevakningsuppgifter. På många orter i landet har polisen natt- och helgstängt, samtidigt som det finns en lokal räddningsstyrka i beredskap.

I diskussionerna har hittills deltagit företrädare för polis, räddningstjänst, sjukvård, elförsörjningen och alarmeringsfunktionen.

De olika situationerna leder till olika krav på systemet. Kraven gäller sådant som kapacitet, tillgänglighet, kvalitet, typ av tjänster, när olika tjänster ska vara tillgängliga etc. Genom att studera olika situationer bör man kunna kvantifiera dessa krav och på så sätt kunna förbereda olika typer av förstärkningsåtgärder etc. som bör vidtas i nätet. I kravspecifikationen bör anges en basnivå som ska gälla för alla användare. Därutöver ska de olika användarna kunna välja ytterligare tjänster med mera.

De olika situationerna ställer krav på samband dels internt, dels för samverkan med andra. Kraven som härrör från det interna sambandet, det vill säga inom respektive funktion, är i första hand funktionernas eget ansvar. För till exempel polisens del är det interna sambandet det dominerande.

Det är idag vanligt att de olika myndigheter utgår från typsituationer i sin planering. Situationerna är normalt klassificerade utifrån storlek på erforderlig insats (när någonting har hänt). Vi har emellertid valt att utgå från själva händelsernas storlek då detta underlättar en diskussion om hela händelseförloppet inklusive dess orsaker. På så sätt kan man undersöka möjligheter att förebygga händelser samt minska erforderlig insats.

Typsituationerna har vi delat in i:

1. vardaglig trafik (ingen brådskande händelse)
2. små händelser
3. medelstora händelser
4. stora händelser
5. katastrofer ("för stora händelser")
6. svåra påfrestningar på samhället i fred
7. höjd beredskap

Svåra påfrestningar och höjd beredskap skiljer sig från de andra typerna genom att de i sig kan inrymma flera olika typer av händelser, att de är utsträckta i tiden samt att det finns ett inslag av hot/förvarning.

Vid hot förbereder man sig på den situation som skulle kunna inträffa. Det är dock inte säkert att man vet hur stor händelsen kan bli eller hur bråttom det är.

Situationerna bör ses längs en tidsskala, där vi har ett förlopp innan händelsen, själva händelsen och skedet efteråt. Det är viktigt att diskutera i vilken mån händelser kan förebyggas eller mildras med hjälp av en effektiv informationsöverföring.

Alla olyckor, hot om olyckor eller liknande kommer till de ansvarigas kännedom genom larm. Larmen kan komma genom automatiska eller manuella larm som kan vara fasta eller rörliga.

De olika händelserna utlöser olika typer av insats. En liten händelse bör kunna avhjälpas med en liten insats, medan en stor händelse sannolikt kräver en stor insats. Det bör naturligtvis undvikas att en liten händelse orsakar en stor insats, vilket till exempel kan vara fallet då någon gått vilse i skogen. Kan man genom bättre informationsöverföring minska insatsens storlek och öka effektiviteten ger detta en samhällsekonomisk vinst och ett minskat lidande.

Redan i vår genomgång har vi sett ett par exempel på i sig små händelser som idag föranleder stora insatser; försvunna personer och (hot om) utsläpp av farligt gods. I dessa fall kan insatsbehovet minskas eller händelsen i bästa fall undvikas genom användning av radioteknik.

Det finns också en möjlighet att kunna göra säkrare insatser genom effektiv informationsöverföring, till exempel genom att ha direktkontakt med experter och databaser när man hanterar farliga ämnen.

Det är lämpligt att i det fortsatta arbetet ta fram statistik för hur ofta olika typer av händelser inträffar. På så sätt kan man dimensionera behov av reservkapacitet och tillfällig utökning av kapacitet i nätet.

1.1 Olika situationer

1.1.1 Vardaglig trafik

Vardaglig trafik för polisens del är en stor mängd radioanrop och statusrapporteringar. Det kan gälla registerslagningar, förfrågningar till vakthavande befäl samt uppdateringar om vad man gör och var patrullen är anträffbar. De senare sker oftast via statussändningar.

För elförsörjningens del sker de flesta utbyten av information mellan driftledning och driftcentraler och mellan driftcentraler och fältpersonal. I det vardagliga arbetet och vid smärre störningar inom elsystemet förekommer ett begränsat utbyte av information mellan de olika företagen

För sjukvårdens del är vardagstrafiken mestadels statussignalering från panel i ambulansen samt positioneringsinformation (GPS).

För räddningstjänstens del gäller den vardagliga trafiken till största delen övningsverksamhet och servicetrafik.

En viktig aspekt är om sambandssystemet kan användas i förebyggande syfte, det vill säga för att förhindra olyckor eller att avstyra en insats. Ett exempel kan vara dagens fjällradio, som är telefonhytter utplacerade längs vandringsleder varifrån man kan ringa och larma eller meddela att man är välbehållen och att eftersökning inte behövs. Andra exempel kan vara sensorer som meddelar om något är på väg att hända, till exempel genom att förmedla mätvärden.

Transporter (förpackningar) med farligt gods skulle kunna utrustas med positionering så att man kan följa transporten och eventuellt hindra den att ta vissa vägar.

1.1.2 Små händelser

Även en liten händelse kan ställa stora krav på radiosystemet. Exempelvis om någon drabbats av hjärtinfarkt kan läkare på plats behöva överföra

EKG, videobilder etc. Även vid små händelser kan krävas avancerade radiofunktioner som direktmod, relätrafik etc.

Små händelser som huvudsakligen innebär internt sambandsbehov för de olika verksamheterna kan vara:

Räddningstjänst:

Bil- eller containerbrand

Undersökning av rökpelare eller röklukt

Oftast är bara en enhet inblandad. Sambandsbehov med SOS Alarm och brandstationen över radio för att få information om objektet med mera.

Polis:

Lägenhetsbråk

Inbrottslarm

Snatteri eller stöld

Trafikhinder

Trafikolycka utan personskada

Trafikbrott

Oftast är bara en patrull inblandad och insatsen sker på en plats. Patruller beordras från polisens kommunikationscentral och avrapporterar dit. Oftast sker ingen extern samverkan. Ca 60% av polisingripanden gäller liten händelse.

Ambulans:

Sjukdom eller olycka i hemmet

Beställd transport

Ambulanslarm (vid olycka eller hot)

Ambulansen behöver samband med SOS Alarm för information om händelsen, med akutmottagningen för förvarning om ankomst och eventuellt speciella behov samt statussignalering och positionering till ambulansstationen och till SOS Alarm.

Exempel: En person får hjärtinfarkt

Med ett nytt radiosystem skulle man kunna överföra EKG och bilder av patienten direkt till sjukhuset. Läkare på sjukhuset kan då ställa diagnos och behandling kan inledas omedelbart. Informationen kan krypteras för att skydda den sjukes integritet.

Elförsörjning

Vid mindre och medelstora händelser (störningar) kan behovet av informationsutbyte över företagsgränserna öka något beroende på störningens art. Behov av samkommunikation med andra samhällsfunktioner som räddningstjänsten, Försvarmakten, polisen med mera kan uppkomma.

Samverkan

Små händelser som ställer krav på samverkan kan vara:

Lägenhetsbråk plus personskada (polis och ambulans)

Trafikolycka (polis, ambulans och räddningstjänst)

Sjukdom eller olycka utomhus (polis och ambulans)

Nödsändare

En händelse som ställer krav på stor insats kan vara om ett barn har försvunnit. I ett sådant fall skulle det vara en mycket stor resursbesparing om man enkelt kunde få barnets position, och en stor minskning av mänskligt lidande om barnet snabbt kunde hittas. Det finns idag nödsändare som barn, fjällvandrare, senildementa etc. kan utrustas med som kan aktiveras och pejlas in vid behov. En utveckling av den tanken kan vara att komplettera med en sensor som känner av exempelvis kroppstemperaturen så att man vet tillståndet för den nödställda. Det finns också larmsändare avsedda för hotade kvinnor, personal med utsatta yrken med mera.

Även om dessa nödsändare inte är integrerade i det gemensamma radionätet är det önskvärt att informationen från dessa enkelt kan överföras till de som deltar i räddningsarbetet.

1.1.3 Medelstora händelser

Räddningstjänst

Trafikolycka med flera fordon inblandade

Brand i friliggande en- eller tvåbostadshus

Omhändertagande av oljeutsläpp 100-500 liter

Drunkningsolycka eller småbåtshaveri i hamnområde

Polis:

Rattfylleri

Pågående misshandel

Pågående inbrott

Bråk på restaurang

Trafikolycka med personskada
Ordningsstörning
Demonstration
Eskort
Försvunnen person

Vid en medelstor händelse beordras 1-3 polispatruller från kommunikationscentralen. Insatsen berör oftast bara en plats. Vid trafikolyckor med personskada kommunicerar man ofta med ambulans över radio. Vid eskorter, demonstrationer och eftersökningar sker kommunikationen idag normalt i direkmod mellan polisinsatschefen (PIC) och avdelnings-/gruppchefer. Ca 35% av polisingripanden gäller medelstor händelse.

Sjukvård:

Händelse med ett flertal (3-10) personer skadade. En händelse av detta slag förbrukar ambulanser i ett område. Det krävs därför att ambulanser i reserv dras in från mer perifera områden om något ytterligare skulle hända. Detta hanteras av SOS Alarm. Med begränsade möjligheter att ta emot flera svårt drabbade på ett sjukhus måste de drabbade fördelas på fler ställen. Detta kräver samverkan mellan sjukvårdsinrättningar och mellan skadeplats och sjukvårdsinrättningar.

1.1.4 Stora händelser

Vid en stor händelse engageras normalt flera enheter från respektive funktion. Det är ofta större geografisk spridning med behov av samordnad ledning på plats samtidigt som de olika enheterna leds från respektive hemmabas. Många personer kan vara drabbade.

Räddningstjänst:

Brand i industribyggnad eller samlingslokal
Buss- eller tågolycka med 5-10 skadade
Utsläpp eller hot om utsläpp av kondenserad eller brandfarlig gas
Omfattande brand i flerbostadshus

Räddningstjänsten har behov av samband med SOS Alarm och brandstationen, bland annat för mer information om objektet, samband inom skadeplatsen med inblandade enheter samt med enheter som är på väg till skadeplatsen.

Polis:

Försvunnet barn eller gamling
Upplopp, ev våldsamt upplopp
Stor demonstration
Stor trafikolycka med personskada
Stor ordningsstörning
Statsbesök eller kungabesök
Eskort vid statsbesök

Polisen behöver samband med kommunikationscentralen för status-signalering, positionering, information om eventuella reservresurser samt rapportering av läget. Man behöver samla in uppgifter om drabbade personer och deras status och var de befinner sig. Man behöver också kommunikation med räddningstjänst och sjukvård. Polisen har stort behov av att skydda sin information.

Sjukvård:

Sjukvården behöver samband med SOS Alarm för information om händelsen och statussignalering, med ambulansstationen för status-signalering, med akutmottagningen för förvarning om ankomst och eventuella speciella behov, med sjukhus för information om mottagningskapacitet, med ledningsfunktionen på skadeplats samt med polisen för att identifiera och positionera drabbade personer. Även landstingsledning kan behöva vara inblandade för bakre ledning och för att informera sjukhus om antalet drabbade, mottagningskapacitet med mera.

Elförsörjning

Stora händelser (störningar) och katastrofer i elsystemet leder i regel till störningar inom andra funktioner och försörjningssystem i samhället.

Ett exempel på svår störning är ovädersstörningen i Väst- och Sydsverige i november 1995, då omfattande delar av distributionsnätet slogs ut på grund av storm och blötsnö. Vid denna störning drabbades samtidigt ett 60-tal elföretag vilket medförde stora behov av samordning av såväl branschresurser som olika typer av civila och militära resurser. I detta syfte tvingades inblandade enheter att låna kommunikationsutrustningar av varandra, vilket medförde behov av tidsödande instruktion för användning.

Vid denna händelse uppstod störningar i det fasta telenätet och i mobiltelefonnäten. De upphörde att fungera inom stora delar av det

störningsdrabbade området. De satsningar på reservkraft vid vissa teleanläggningar som avses ske, förbättrar inte avbrottssäkerheten för basstationer ute i nätet.

Vid svåra störningar i elsystemet måste resurser från olika företag, entreprenörer, myndigheter och organisationer kunna samverka och ledas till insatser inom områden där de normalt inte uppträder. Dessa kraftsamlingar av resurser kräver gemensamma, säkra och uthålliga kommunikationer.

Exempel på stor händelse: Trafikolycka mellan personbil och tankbil.

Larmet kommer till SOS-centralen, normalt via telefon från någon på olycksplatsen. SOS ringer till polisens länskommunikationscentral (LKC) via vanlig telefon, informerar brandstationen via telefon eller radio samt dirigerar själva ambulanserna via radio, mobitex eller telefon. Räddningstjänstfordonen dirigeras över radio från SOS-centralen eller från räddningstjänsternas ledningscentraler.

Polisbilar, räddningstjänstfordon och ambulanser åker till en brytpunkt i anslutning till skadeplatsen. De bilar som är på väg ska på ett tidigt stadium få information om händelsen. Med ett nytt radiosystem skulle första bilen på plats kunna skicka bilder, insatsplaner med mera till andra bilar, till ledningscentral, sjukhus etc.

Vid skadeplatsen upprättas en stab med räddningsledare (RL), ledningsläkare (LL), ledningsambulans och polisinsatschef (PIC). Staben kan vara en personbil (ledningsfordon) som man ses vid med jämna mellanrum, eller det kan vid större olyckor vara en permanent stab. Respektive person i staben håller kontakt med LKC, SOS, brandstation och sjukhus via radio. Staben dirigerar sin personal på skadeplatsen via radio.

Staben kan behöva information om farligt gods från SRV, företag eller andra experter. Staben kan också behöva kontakt med SMHI eller med sändningsledningen på Sveriges Radio för att få ut information till allmänheten. Med ett nytt radiosystem skulle man kunna gå till SRV:s och andras databaser och hitta liknande olyckor och länkar till experter. Detta ställer krav på telefonifunktion samt möjlighet till databas-sökningar och bildöverföringar i radiosystemet.

Tekniskt sett ska staben kunna sitta var som helst och ha direktkommunikation med skadeplats och respektive ledningscentral. Staben består av två delar: de som leder insatsen och fattar beslut och de som sköter sambandet. Med ett effektivare sambandssystem kan man koncentrera sig mer på det strategiska tänkandet.

En större skadeplats kan indelas i sektorer. Det förekommer trafik mellan poliser, sjukvårdare och brandmän inom samma sektor och mellan olika sektorer. Detta ställer alltså krav på att ett nytt system ska kunna hantera samtalsgrupper på olika ledder. Om skadeplatsen är tillräckligt stor måste trafiken gå via basstation eller repeater. Viktig radiotrafik från staben ska kunna prioriteras fram. De som är inblandade i en hanteringen av en olycka har mycket att göra, vilket innebär att apparaterna måste vara enkla att hantera.

1.1.5 Katastrofer ("för stora händelser")

Med katastrof avser vi här en stor händelse där resurserna inte räcker till (inom acceptabel tid). Det kan gälla naturkatastrofer, större hotellbrand eller färjebrand, större trafikolyckor (buss, flyg, tåg). Det kan beröra ett stort område och vara utsträckt i tiden.

Det är vid katastrofer mycket viktigt att ha ett väl fungerande sambandssystem. Genom att effektivare kunna utnyttja de resurser som finns kan man mildra katastrofens verkningar.

Typiskt är att en katastrof kräver stora insatser från polis, räddningstjänst och sjukvård och att också många andra funktioner kan vara inblandade. För polis, räddningstjänst och sjukvård är det samma typ av sambandsbehov som vid en stor händelse, men det tillkommer samband med andra aktörer. Det blir ett större behov av central ledning.

Det uppstår också mycket kommunikation med allmänhet och med press under ett koncentrerat förlopp. Det är då viktigt att ha ett väl fungerande kommunikationssystem som inte påverkas av belastningar på publika telenät.

1.1.6 Svåra påfrestningar på samhället i fred

Svåra påfrestningar kan vara långvarigt snöoväder, långvarigt elavbrott, epidemi, terroristattack mot flera platser samtidigt, med mera.

Många personer är drabbade, det gäller stora geografiska områden, händelser pågår samtidigt på flera platser och förloppet pågår under lång tid. I och med att man har längre tid till förfogande är radiokommunikationen mindre kritisk. Det finns möjligheter att i större utsträckning sköta sambandet på vanlig telefoni.

Många olika samhällssektorer är inblandade och en central samordnad ledning är etablerad. Det kan vara svårt att förutse händelsernas utveckling och behov av tillkommande resurser. Det blir ett större behov av kommunikation mellan flera olika aktörer.

Svåra påfrestningar gäller ofta störningar i infrastrukturen. Det är vid störningar i el- och telesystemen mycket viktigt att radiokommunikationen för de verksamheter som ska avhjälpa händelserna kan fungera fullt ut, även vid bortfall av elförsörjning och publika telenät.

1.1.7 Höjd beredskap

Grunden för kommunikationsbehovet under höjd beredskap är samma som under fredsförhållanden.

Om samhället är utsatt för angrepp kan man räkna med ett kaotiskt läge och en stor mängd drabbade personer och skadad infrastruktur. Läget går sambandsmässigt att likna vid katastrofer eller svåra påfrestningar, men med skillnaderna att den centrala ledningen kan vara utslagen så att de olika enheterna får arbeta autonomt, det kan vara skador på radiosystemet och det kan vara stora brister i lägesuppfattningen.

Vid höjd beredskap kommer all samhällsverksamhet att ingå i totalförsvaret, och det kommer att kunna uppstå stora sambandsbehov mellan alla berörda aktörer. Detta är ett starkt argument för att inte begränsa deltagandet i ett gemensamt radiosystem.

Krav som gäller på radiosystemet i ännu större utsträckning vid höjd beredskap än vid katastrofer och svåra påfrestningar är bland annat:

- Tålighet mot skador. Det ska vara möjligt att använda radion även om delar av infrastrukturen är skadad.
- Flexibilitet. Det ska vara möjligt att utöva ledning från nya platser.
- Sekretess och skydd av information.

Det är viktigt att civila och militära aktörer har gemensam lägesinformation vid höjd beredskap. Det behövs bland annat kommunikation med de rörliga militära staberna.

För räddningstjänstens del kommer behovet av samband sannolikt att öka kraftigt på grund av:

- ett större antal insatser
- behov av ökad samverkan (till exempel mellan räddningstjänst, tekniska förvaltningar, elleverantörer, byggnads- och reparationsberedskapen etc)
- behov av samband över kommungränser
- behov av samband mellan kommuner och länsstyrelser, landsting och militära myndigheter

Angrepp mot elförsörjningen

Vid höjd beredskap (i krig) torde elförsörjningen och de publika kommunikationssystemen vara de försörjningssystem som tidigast utsätts för fientlig åverkan. Långvariga bortfall av elkraft leder dessutom till bristfällig funktion i de publika kommunikationssystemen även om det finns reservkraft i vissa viktiga knutpunktsanläggningar.

Omfattande skador kan samtidigt uppkomma på flera olika platser i elsystemet. Stora krav ställs på snabba, väl organiserade och samordnade insatser för att genom reparationer återupprätta elsystemets funktion.

Såväl anläggningar som reparationer och transporter måste kunna skyddas mot fientlig inverkan. Olika typer av resurser måste snabbt och effektivt kunna omorganiseras över stora avstånd och samordnas till gemensamma insatser.

I krig krävs för elförsörjningen möjlighet till kommunikation med Försvarsmakten och med polisen för att skydda anläggningar och verksamheter och för att leda förflyttningar av enheter och transporter av tunga komponenter samt med Räddningstjänsten för att samordna räddningsinsatser vid anläggningar och skadeplatser.

1.1.8 Händelser som leder till internationellt samarbete

Händelser som leder till internationellt samarbete behöver inte nödvändigtvis vara stora till omfattningen. Exempel kan vara oljeutsläpp till sjöss eller om en person har försvunnit i fjälltrakterna. För polis och tull gäller detta sådant som smuggling och bil- eller båtstöld.

Stora händelser som leder till internationell samordning kan vara färjeolyckor, olycka på Öresundsbron, kärnkraftsolyckor, översvämningar och andra naturkatastrofer.

Större olyckor i andra länder kan leda till att Sverige skickar hjälpstyrkor. Det är då naturligt att dessa hjälpstyrkor använder sitt ordinarie sambandssystem. Om det finns en TETRA-infrastruktur i det aktuella området ställs det krav på internationell roaming, nummerplaner etc. Om det inte finns en infrastruktur där vill de svenska hjälpstyrkorna kunna ta med ett system bestående av basstationer etc.

Östersjöregionen

Både flyg- och sjötrafiken ökar i Östersjöområdet. Om fem år beräknas ca 60.000 flygpassagerare per dag passera över området och ca 75 miljoner båtresenärer per år. Färjetrafiken kommer att öka till länder från det tidigare östblocket.

Det innebär att det finns mycket stor anledning att fundera över hur räddningsinsatser kan göras på bästa sätt i detta område. Östersjöfrågorna har diskuterats mycket under senare tid mellan berörda länder, och det är angeläget att det nya radiosystemet på bästa sätt kan användas i samverkan med sjö- och flygräddningsansvariga både inom Sverige och i grannländerna.

Bilaga 2. Begreppsförklaringar

Applikationer

Applikationer är program för speciella tillämpningar. Det kan gälla filöverföringar, videokonferenser, positioneringstjänster, e-post och mycket annat. Vissa applikationer kommer att vara integrerade i nätet medan andra kan anskaffas och installeras av respektive användare.

Dispatcher

Dispatcher kallas normalt trafikledare på svenska. En dispatcher kontrollerar en viss uppsättning användare. Från dennes operatörsplats kan han lyssna på samtalsgrupper, ta emot larm, delta i samtal, ansluta nya användare till grupper etc. Olika dispatchers kan ha olika befogenheter.

Duplex

(Full) duplex innebär i detta sammanhang att sändning och mottagning sker på olika kanaler (eller tidluckor), vilket medger att man kan tala i mun på varandra på samma sätt som vid vanlig telefoni.

Kretskoppling

Kretskoppling innebär, till skillnad från paketförmedling, att ett samtal kopplas upp på en bestämd kanal och att denna kanal används under hela överföringen. Fördelen är att parterna i samtalet har en viss tilldelad kapacitet utan att behöva vänta. Nackdelen är att denna kanal är upptagen för andra användare även om ingen trafik för tillfället pågår på den.

Kringutrustning

Med kringutrustning avses utrustning som kopplas till terminalerna. Det kan vara datorer, scanners, skrivare, GPS-mottagare, kameror etc.

Paketförmedling

Paketförmedling innebär, till skillnad från kretskoppling, att informationen delas i små paket som sänds oberoende av varandra till mottagaren. Fördelen är att sändningen inte blockerar en viss kanal under använder för tillfället ledig kapacitet. På så sätt utnyttjas nätets kapacitet bättre. Nackdelen är att den praktiska dataakten blir beroende av hur mycket nätet för tillfället används.

Roaming

Roaming innebär att man kan upprätthålla kommunikationen även då man rör sig utanför (sin del av) radiosystemet.

Semi-duplex

Semi-duplex används framförallt för gruppkommunikation. Det innebär i detta sammanhang att alla i gruppen lyssnar på samma kanal (eller tidlucka) men att bara en i taget kan tala. När man trycker på talknappen (eller motsvarande) tilldelas man en kanal för den tiden man talar.

Simplex

Simplex innebär i detta sammanhang att sändning och mottagning sker på samma kanal (eller tidlucka), vilket innebär att kommunikationen bara kan gå åt ett håll i taget.

Talkodning

En talkodare omvandlar tal (analog information) till digital information så att talet kan sändas över en digital kanal. Målet är att komprimera talet till så lite digital information som möjligt men med godtagbar kvalitet.

Terminal

Med terminal avses i detta sammanhang en (radio)apparat som kan kommunicera med nätet via en basstation eller via en fast förbindelse. Det kan vara frågan om handburna eller fordonsmonterade radioapparater eller fast monterade apparater i till exempel ledningscentraler. Det kan också vara sändare/mottagare för styrning av teknisk utrustning, mätvärdesinhämtning etc.

Kommittédirektiv



Utredning av förutsättningarna för ett gemensamt radiosystem för polisen, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården m.fl.

Dir.
1997:92

Beslut vid regeringssammanträde den 26 juni 1997.

Sammanfattning av uppdraget

De ekonomiska förutsättningarna för och konsekvenserna av ett gemensamt radiosystem för polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården skall klargöras. En särskild utredare tillkallas med uppgift att utreda och lämna förslag på teknisk lösning, samverkansformer samt en lösning av ägarfrågorna. Utredaren skall också föreslå lämplig huvudman för radiosystemet samt lämna förslag på finansieringsformer. Utredaren skall slutligen lämna förslag på eventuella andra organisationer som skulle kunna ingå i användar- och ägarkretsen.

Bakgrund

Kommittén för radiosamordning (Komrads) har med skrivelser som inkommit till regeringen den 25 augusti 1995 och den 24 november 1995 bl.a. hemställt om att få regeringens uppdrag att ta fram underlag för upphandling av en rikstäckande infrastruktur, baserad på s.k. TETRA-standard. Regeringen ansåg det vid denna tidpunkt vara för tidigt att ta ställning till om ett nytt rikstäckande radiosystem skulle upphandlas. Den 14 mars 1996 gav regeringen därför Rikspolisstyrelsen i uppdrag att efter hörande av Överstyrelsen för civil beredskap, Socialstyrelsen och Statens räddningsverk, utarbeta en kravspecifikation som omfattar samtliga verksamheters behov av ett nytt radiosystem inom polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården. Regeringen mottog den 6 december 1996 Rikspolisstyrelsens rapport *Radiokommunikation för public safety*.

Uppdraget

Regeringen anser med anledning av den tekniska utvecklingen att alternativa tekniska lösningar bör jämföras med den i rapporten Radiokommunikation för public safety föreslagna lösningen. Regeringen anser vidare att bl.a. ägarfrågor och finansieringsformer måste utredas innan en eventuell upphandling kan komma till stånd.

En särskild utredare bör därför utreda och lämna förslag på teknisk lösning, samverkansformer samt en lösning av ägarfrågorna.

Teknik och kostnader

I uppdraget ingår att presentera ett förslag på fortsatt strategi och handlingsplan för frågan om framtida radiokommunikation för polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten och hälso- och sjukvården.

Utredaren skall utreda olika alternativa lösningar som finns för ett gemensamt radiosystem för polisväsendet, den kommunala räddningstjänsten samt hälso- och sjukvården och därmed särskilt beakta teknikutvecklingen. Möjligheterna att utnyttja befintliga radiosystems infrastruktur i ett framtida kommunikationsnät skall också beaktas.

Utredaren skall jämföra kostnaderna för de olika alternativa sätten att lösa behovet av ett gemensamt radiosystem samt effekterna av de olika alternativen.

Utredaren skall ta fram en utförlig kravspecifikation grundad på en detaljerad behovsanalys. Vid framtagandet av kravspecifikationen skall stor vikt läggas vid säkerhets- och sårbarhetsaspekter.

Utredaren skall utifrån den framtagna kravspecifikationen föreslå den lämpligaste tekniska lösningen eller kombinationen av lösningar med hänsyn till kostnad och teknisk utveckling och regionala skillnader. Utredaren skall för den valda lösningen lämna förslag på lämplig finansieringsform.

Utredaren skall vidare klargöra vilka organisationer som bör ingå i ett gemensamt radiosystem och lämna förslag på eventuella andra organisationer och sektorer som skulle kunna ingå i användar- och ägarkretsen. Behovet av och möjligheterna till internationell samverkan samt den internationella utvecklingen inom området skall därvid beaktas. Utredaren skall inhämta information från Post- och telestyrelsen om vilken övrig användning av TETRA-system som förväntas i Sverige.

Ägarfrågan

Ägarfrågor såväl i uppbyggnads- och investeringsfasen som i driftsfasen bör särskilt analyseras.

Utredaren bör analysera effekterna av den fortsatta teknikutvecklingen och dess eventuella inverkan på ägarförhållandena.

Utredaren skall föreslå en lämplig lösning på ägarfrågan samt lämna förslag på lämplig huvudman.

Övrigt

Utredaren skall under arbetets gång inhämta synpunkter från Rikspolisstyrelsen, Försvarsmakten, Överstyrelsen för civil beredskap, Statens räddningsverk, Socialstyrelsen, Post- och telestyrelsen, Svenska Kommunförbundet samt Landstingsförbundet.

Utredaren skall beakta regeringens direktiv till samtliga kommittéer och särskilda utredare om att redovisa de regionalpolitiska konsekvenserna av framlagda förslag (1992:50), om att redovisa jämställdhetspolitiska konsekvenser (dir. 1994:124) pröva offentliga åtaganden (dir. 1994:23) och om att redovisa konsekvenser för brottsligheten och det brottsförebyggande arbetet (dir. 1996:49). Direktivet om att pröva offentliga åtaganden innebär bl.a. att varje kommitté skall visa hur förslag som leder till utgiftsökningar eller inkomstminskningar skall kunna finansieras inom ramen för totalt sett minskade eller oförändrade resurser.

Utredaren skall redovisa sitt uppdrag senast den 1 december 1998.

(Kommunikationsdepartementet)