

Skydd vid ensamarbete

**Ett delprojekt inom PROcessFörankrad IT -
PROFIT**

Elforsk rapport 04:06

Skydd vid ensamarbete

**Ett delprojekt inom PROcessFörankrad IT –
PROFIT**

Elforsk rapport 04:06

Skydd vid ensamarbete

**Ett delprojekt inom PROcessFörankrad IT -
PROFIT**

Elforsk rapport 04:06

Förord

Kommunikationslösningar stödjer snart sagt varje verksamhetsprocess. Den snabba utvecklingen har naturligtvis också påverkat elkraftindustrin, men genomslaget tycks inte ha blivit lika genomgripande i underhållsprocesserna. En orsak till det är låg förnyelsetakt för anläggningstillgångar med stort bundet kapital. Även om ny teknik erbjuder "obegränsade" möjligheter gäller det att nyttja den på ett sätt som verkligen stödjer underhållsprocessen.

På uppdrag av ett antal nätbolag¹ och vattenkraftproducenter² har Elforsk därför låtit genomföra "PROFIT – PROcessFörankrad IT", ett projekt som undersökt möjligheter att skapa effektivare systemstöd för underhåll. Utgångspunkten har varit att utnyttja IT-lösningar som redan finns på marknaden. Projektet har undersökt fem områden i lika många delprojekt:

- *Avancerad övervakning och feldiagnos (Elforsk rapport 04:03)*
- *Trådlös kommunikation (Elforsk rapport 04:04)*
- *Kommunikation av drift- och underhållsdata över Internet (Elforsk rapport 04:05)*
- *Skydd vid ensamarbete (Elforsk rapport 04:06)*
- *Gränssnitt människa/teknik vid underhållsverksamhet (Elforsk rapport 04:07)*

PROFITs vision är att klokt nyttjande av IT inom elkraftindustrins underhållsprocesser kommer att öka utbytet från varje anläggning, förbättra personsäkerhet och arbetsmiljö samt skapa attraktiva arbetsuppgifter för en ny generation medarbetare. Målet är att skapa förutsättningar för detta genom att identifiera IT-lösningar som förbättrar arbetsprocesserna.

Som utgångspunkt för arbetet i de fem delprojekten har tänkta larmscenarior i vattenkraftverk och elnät studerats. I *Slutanalys och förslag till fortsatt insatser, Elforsk rapport 04:02* ställs resultaten från delprojekten samman och värderas. Där föreslås också fortsatta insatser för att driva de koncept som bedöms mest intressanta ur anläggningsägarens perspektiv, dvs i termer av ökat anläggningsutbyte och förbättrad personsäkerhet och arbetsmiljö, vidare mot implementering.

Eftersom PROFIT syftar till att skapa förutsättningar för effektivisering genom implementering av moderna IT-lösningar som förbättrar arbetsprocesserna har angreppssättet varit problemorienterat. Det skall därför understrykas att beskrivningen av befintliga arbetssituationer och verktyg kan vara ofullständiga. Eftersom

¹ Svenska Kraftnät, Vattenfall AB/ND, Sydkraft Elnät AB, Fortum Distribution AB, Gräninge Nät AB, Skellefteå Kraft AB, Jämtkraft AB, Mälarenergi Elnät AB, Göteborg Energi AB, Öresundskraft AB, Gävle Energi AB, Härnösand Elnät AB, Eskilstuna Energi & Miljö AB, C4 Elnät AB

² Vattenfall AB Vattenkraft, Fortum Generation AB, Sydkraft Vattenkraft AB, Gräninge Kraft AB, Skellefteå Kraft AB, Jämtkraft AB, Sollefteåforsens AB, Karlstads Energi AB, Gävle Energi AB, Öresundskraft AB

beskrivningarna inte gör anspråk på att vara fullständiga bör användning av underlaget i annat syfte än det angivna i PROFIT ske med detta i åtanke.

Genomförandet har skett i samverkan mellan Vattenfall Utveckling, Carl Bro Energikonsult och Fortum Teknik och Miljö. Verksamheten har letts av följande styrgrupp som bland annat har granskat och godkänt föreliggande rapport:

Jan Sundell, Vattenfall
Lennart Henriksson, Fortum Generation
Lars-Gunnar Vestman, Graninge Kraft
Stefan Skarp, Skellefteå Kraft
Lars Wallin/Nils Lindén, Svenska Kraftnät
Göran Andersson, Öresundskraft

Stockholm februari 2004



Cristian Andersson
Elforsk AB

Sammanfattning

Skydd vid ensamarbete är ett delprojekt inom PROcessFörankrad IT (PROFIT). PROFIT omfattar fem delprojekt som undersökt möjligheter att med hjälp av IT skapa effektivare systemstöd för underhållverksamheten inom elkraftbranschen. Syftet med delprojektet *Skydd vid ensamarbete* är att med utgångspunkt från tillämpningar av IT lämna förslag som förbättrar personskyddet vid ensamarbete i elkraftbranschen.

Verksamheten inom elkraftbranschen fordrar mycket inspektions- och underhållsarbeten som utförs i fält. I takt med teknikutvecklingen, avregleringen och den ökande konkurrensen inom elkraft- och entreprenadbranschen går trenden mot att fler arbetsuppgifter utförs som ensamarbete. Utvecklingen inom IT borde ge möjlighet till att förbättra ensamarbetarens personskydd och trygghet.

I de fem delprojekten inom PROFIT har två gemensamma och generella scenarier tagits fram. Dessa scenarier har studerats ur ensamarbetsperspektivet i detta delprojekt.

I dagsläget finns inga strikta regler eller något regelverk för vad som kan utföras som ensamarbete eller ej. Vad som kan kunna utföras som ensamarbete får bedömas från fall till fall och utifrån de risker, svårigheter och psykiska påfrestningar som är förknippade med arbetsuppgiften.

Förstudiearbetet har identifierat ett antal grundläggande behov och ger förslag till tekniska lösningar för ett framtida skydds- och kommunikationssystem för ensamarbetaren. Ett modulbyggt system skulle kunna motsvara de praktiska behoven i många arbetssituationer. Den grundläggande modulen för arbete i fält bör vara en lätt och ergonomiskt anpassad kommunikationsterminal som i sitt grundutförande klarar larm, positionsangivelse och samtalskommunikation, samtidigt som den ska kunna utgöra radio- eller teleterminal för dataöverföring till kringutrustning. Utifrån säkerhetsbehov och hjälpbehovssituationer har tre larmtyper identifierats; 1) ej akut, men med företräde i nätet, 2) aktivt akut larm, och 3) automatiskt akut larm. Automatisk larmfunktion kan aktiveras genom funktioner i kommunikationsterminal och –system.

Den primära nyttan är ökad personsäkerhet och trygghet. Detta bör bidra till att fler uppdragstyper kan definieras som lämpliga ensamarbeten, och till en effektivisering av fältarbetet. Såväl för entreprenören som för den enskilde ensamarbetaren kan en förbättrad personsäkerhet och trygghet dessutom höja uppdragens och arbetsuppgifternas attraktionskraft.

I rapporten redovisas ett antal förslag till fortsatta projektarbeten. Bl a beskrivs några tänkbara lösningar för larm från ensamarbetande uppdragstagare. Som nästa steg föreslås att i samråd med användare och leverantörer ta fram de applikations- och terminalkrav som framstår som relevanta för ensamarbetares larm- och säkerhetsbehov. Med förutsättningen att situationsspecifika skyddsapplikationer och ett fullgott larmsystem finns, föreslås sedan att en branschgemensam policy tas fram som reglerar möjliga ensamarbeten. Ytterligare förslag till projektarbete är att bevaka och följa upp

de fältprov och demonstrationer av Mobitex-system med personliga kommunikationsterminaler som kommer att genomföras under 2004 inom Svenska Kraftnät och Vattenfall Norrnät.

Summary

Skydd vid ensamarbete (Protection during single-work) is a sub project within the project PROcessFörankrad IT (PROFIT) (Processbased IT). PROFIT includes five subprojects related to IT within maintenance for the electric power business. The purpose of sub project *Skydd vid ensamarbete* is to analyse and suggest IT-based solutions to improve personal protection for single-workers in the power industry.

The electric power business requires a great amount of inspection and maintenance work, conducted out in the field. Development within the technical area, deregulation and increased competition in the power delivery and power system service is followed by a trend towards increased number of tasks that are done as single-work. The fast development of IT could give an opportunity to improve the safety of the single-worker.

Two parallel common scenarios have been developed within PROFIT, one for generation and one for network. The contents of these scenarios have been studied from the perspective of single-workers.

Today there are no strict rules for what can be done as single-work or not. The decision on what can be done as single-work has to be made from case to case, based on the risks, difficulties, and the mental stress related to the work task.

The pre-study has identified a number of basic needs and contains some proposals on technical solutions for a basic package of future safety and communication system for the single-worker. A module-based system could meet the practical needs in many situations. The basic module for single-work in the field should be a light and ergonomically designed communication terminal that supports alarms, positioning and voice communication, and at the same time work as radio and telecommunication terminal for data exchange to peripheral equipment.

Three categories of alarms have been identified; 1) non-critical but prioritized in the network, 2) active emergency alarm, and 3) automatic emergency alarm. The primary benefit of these technical solutions is improved safety but it will also provide the means for new single-work activities and improve the efficiency. The use of IT for increased safety may also increase the status of the work tasks and make it easier to get new people, especially younger people, interested in the power business.

This report presents a number of proposals on future work. Some technical solutions for alarms from single-workers are presented. Next step could be to develop the relevant application and terminal requirements. When the pre-requisites for a complete system for alarms and communication is in place, development of a common policy on suitable single-work is suggested. Another proposal on future work is to follow-up field-tests and demonstrations of the Mobitex-system with personal terminals. The tests will be conducted during 2004. Both Svenska Kraftnät and Vattenfall Norrnät are involved in the work.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	PROJEKTETS SYFTE OCH MÅL	1
1.2	BAKGRUND	1
1.3	AVGRÄNSNINGAR - SCENARION.....	2
1.4	KOPPLINGAR OCH BEROENDEN TILL ANDRA DELPROJEKT INOM PROFIT	2
1.5	ORGANISATION OCH UTFÖRARE.....	2
2	DEFINITION AV BEGREPPET ENSAMARBETE	3
2.1	TILLÅTNA/OTILLÅTNA ENSAMARBETEN.....	3
3	EXEMPEL PÅ RISKER OCH TÄNKBART IT-STÖD VID ENSAMARBETSSITUATIONER INOM KRAFTINDUSTRIN.....	5
3.1	BEREDSKAP - FELAVHJÄLPNING	5
3.2	RONDNING	5
3.3	SERVICE – FÖREBYGGANDE UNDERHÅLL	6
3.4	BATTERISERVICE	6
3.5	BESIKTNING: STOLPLINJER	6
3.6	PLANERAD RÖJNING OCH AVVERKNING	7
3.7	LARMFUNKTION INOM FORTUM SERVICE.....	7
4	SKYDD VID ENSAMARBETE – IDENTIFIERAT BEHOV.....	8
4.1	FRAMKOMNA ÖNSKEMÅL	8
4.2	LARMTYPER	8
4.3	LOKALISERING AV NÖDSTÄLLD	9
4.4	SITUATIONSSPECIFIKA APPLIKATIONER.....	9
5	MOBIL KOMMUNIKATION	11
5.1	RAKEL	11
5.2	ELKRAFTBRANSCHEN TESTAR MOBITEX.....	11
5.3	SAMKOM-G TETRA-TEST PÅ GOTLAND	11
6	SLUTSATSER.....	12
6.1	IDENTIFIERAT BEHOV	12
6.2	TEKNISKA LÖSNINGAR.....	12
6.3	TRYGGHET FÖR ENSAMARBETANDE I KOMBINATION MED INDIVIDUELL HÄNSYN	13
6.4	EFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL MED FÖRBÄTTRAT SKYDD VID ENSAMARBETE.....	13
7	FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE	14
8	REFERENSER	15

Bilagor

- A** GENERELLT SCENARIO FÖR PROFIT INOM ELNÄTSVERKSAMHETEN
- B** GENERELLT SCENARIO FÖR PROFIT INOM VATTENKRAFTSVERKSAMHETEN
- C** INSTRUKTION FÖR ENSAMARBETE
- E** TETRA OCH ENERGIBOLAGEN
- F** BESKRIVNING AV MOBITEX-SYSTEMET

1 Inledning

1.1 Projektets syfte och mål

Skydd vid ensamarbete är ett delprojekt inom PROFIT – PROcessFörankrad IT. PROFIT omfattar fem delprojekt som undersökt möjligheter att med hjälp av IT skapa effektivare systemstöd för underhållverksamheten inom elkraftbranschen. Delprojektet *Skydd vid ensamarbete* har haft som huvudsakligt syfte att med utgångspunkt från tillämpningar av IT lämna förslag som förbättrar personskyddet vid ensamarbete i elkraftbranschen. Delprojektet och föreliggande rapport fokuserar i första hand på underhållspersonalens behov.

Den primära nyttan är ökad personsäkerhet och ökad trygghet, vilket bör bidra till att ensamarbete kan ske i fler situationer än tidigare. Från entreprenörens sida kan ett förbättrat personskydd dessutom höja uppdragens attraktionskraft.

Delmål är att:

- Identifiera arbetssituationer för ensamarbete där personskyddet skulle kunna förbättras med hjälp av IT-tillämpningar.
- Föreslå ett generellt grundpaket av personskydd.
- Föreslå kompletterande personskydd i vissa situationer.
- Föreslå kommunikationsmedia mellan ensamarbetaren och överliggande system.

Följande genomförandemoment har ingått i delprojektet:

1. Kartläggning av vilka skydd som används idag, huvudsakligen inom elkraftbranschen
2. Genomfört en "state-of-the-art"-studie
3. Intervjuer med underhållspersonal
4. Omvärldsanalys
5. Redovisning av tidigare genomförda utredningar inom RAKEL
6. Analys av pågående forskning inom Vattenfall Utveckling med beröringspunkter till projektet

1.2 Bakgrund

Verksamheten inom vattenkraft och elnät fordrar mycket inspektions- och underhållsarbete som utförs i fält eller på obemannade anläggningar. I takt med teknikutvecklingen, avregleringen, och den ökande konkurrensen inom elkraftbranschen går trenden mot att allt fler fältmässiga arbetsuppgifter utförs som ensamarbete. Utvecklingen av IT i allmänhet går fort, vilket bör kunna utnyttjas för att förbättra personskyddet för ensamarbetare inom elkraftbranschen.

1.3 Avgränsningar - Scenarion

För att avgränsa arbetet är ett samlande begrepp för samtliga delprojekt inom PROFIT "Underhåll ur anläggningsägarens perspektiv". Inom de fem delprojekten inom PROFIT har därför två gemensamma och generella scenarier tagits fram och studerats. Det ena behandlar ett fel i en vattenkraftstation och det andra en händelse i en transformatorstation. Båda scenarierna avgränsas till tillämpningsområden som är aktuella för elkraftbranschen med fokus på underhållsverksamheten. Delprojektet har därutöver fokuserat på ytterligare situationer och behov som berör ensamarbetaren.

1.4 Kopplingar och beroenden till andra delprojekt inom PROFIT

Delprojektet har identifierat kopplingar till följande delprojekt inom projektet PROFIT:

- *Trådlös kommunikation (Elforsk rapport 04:04)*
- *Kommunikation av drift- och underhållsdata över Internet (Elforsk rapport 04:05)*
- *Gränssnitt människa/teknik vid underhållsverksamhet (Elforsk rapport 04:07)*

1.5 Organisation och utförare

Delprojektet och förstudiearbetet har genomförts av:

- Rolf Nordin, Vattenfall Utveckling AB (delprojektledare)
- Jan Hedberg, Vattenfall Utveckling AB

Kontakter har tagits och intervjuer har genomförts med en rad personer som arbetar i olika befattningar inom elkraftföretag med tonvikt på underhållsarbete. Följande personer har bidragit med värdefulla uppgifter till projektarbetet:

- Jan-Ola Silver, Fortum Generation AB
- Roine Söderström, Fortum Service AB
- Sven Kranberg, Vattenfall Support AB
- Göran Nitzler, Vattenfall Service Syd AB
- Kent Niklasson Vattenfall Service Syd AB
- Sören Ekström, Vattenfall Service Nord AB
- Lars Olsson, Vattenfall Service Nord AB
- Patrik Holmgren, Vattenfall Service Nord AB
- Lars-Göran Nielsen, Vattenfall Norrnät AB
- Peder Ström, Vattenfall Norrnät AB

Delprojektet startade i juli 2003, och avslutades i december 2003.

För att säkra delprojektets kvalitet och resultat har projektstyrningsmodellen PROPS användas. Kvalitetsrevisioner har skett vid två tillfällen under delprojektets genomförande, där interna granskningar (Vattenfall Utvecklings kvalitetssäkringssystem) har skett parallellt med referensgruppens/styrgruppens arbete.

2 Definition av begreppet ensamarbete

Begreppet ensamarbete är svårdefinierat. Var bransch tycks ha sin mer eller mindre tydliga definition. Så har t. ex. handel, socialtjänst, polis, skogsnäringen och transportsektorn olika angreppsvinklar och pekar på olika behov då de skriver om ämnet.

Om vi försöker definiera begreppet ensamarbete utifrån kraftbranschens uppdragstyper och med inriktning mot fysiska skydds- och säkerhetsaspekter i händelse av olycka, handlar det om att en uppdragstagare befinner sig utom hör- och synhåll för annan person med möjlighet att bistå eller larma, och att tiden till tidpunkt då något slag av kontakt med sådan person är planerad är för ”lång” om ”svår” olycka inträffar.

I situationer där våld eller risk för våld förekommer, exempelvis när uppdragstagare skall bryta elleveransen till en abonnent, bör branschens definition även innefatta den sociala isoleringen som avses i AFS 1982:3.

Arbetskyddsstyrelsens kungörelse om ensamarbete, AFS 1982:3, säger i §1:

”Dessa föreskrifter gäller arbete som arbetstagare utför i fysisk eller social isolering från andra människor (ensamarbete).

Med fysisk isolering avses en situation där den som utför arbetet inte på arbetsplatsen kan få kontakt med andra människor utan att använda ett tekniskt kommunikationshjälpmedel.

Med social isolering avses en situation där den som utför arbetet befinner sig bland andra människor, men där förhållandena är sådana att han inte kan räkna med deras hjälp i en kritisk situation.”

2.1 Tillåtna/otillåtna ensamarbeten

I Elsäkerhetsverkets Starkströmsföreskrifterna [1] under ”C63 Arbete med spänning” anges:

- C63.9 Särskilda krav gällande högspänningsanläggningar: ”arbete skall utföras av minst två för arbetet kompetenta personer”.
- C63.8 berör lågspänningsanläggningar (gäller bl a batterirum) och säger ”Oberoende av kortslutningsströmmen får arbete utföras av en person som är ensam på arbetsplatsen, endast om anläggningen matas med ELV (klenspänning) eller under arbetets utförande har kapslingsklass IP20.”

Under ”C64 Arbete nära spänning” anges:

- C64.3 Skydd genom avstånd och bevakning: ”Vid behov skall skyddsavspärning anordnas eller arbetet ske under bevakning.”

I övrigt har vi inte kunnat finna tydliga ställningstaganden beträffande antal personer för att utföra vissa arbeten i starkströmsföreskrifterna.

I ESA [2] finns angivet under rubriken *"Arbete nära spänning"* krav på bevakning under vissa förutsättningar. Vidare finns under rubriken *"ESA-tillämpning på vissa arbeten"* angivet att *"Röjning inom närområde får inte utföras som ensamarbete"*. Under vissa andra arbeten hänvisas till metodbeskrivningarna för arbete nära, respektive arbete med spänning, vilka i vissa fall leder till begränsningar i möjligheten att utföra arbetena som ensamarbete.

Vattenfall Service Syd AB har fastställt en instruktion för ensamarbete, NE-In-23:2 *"Instruktion för ensamarbete"* se bilaga C.

Enligt Svensk Energi (november 2003) finns ingen gällande förteckning inom branschen för tillåtna eller otillåtna ensamarbeten.

3 Exempel på risker och tänkbart IT-stöd vid ensamarbetssituationer inom kraftindustrin

De fem delprojekten i PROFIT utgår från två gemensamma felavhjälpningsscenarier inom elnät och vattenkraft. Utöver de två generella grundscenarierna redovisas i det följande dessutom några andra situationer där ensamarbete förekommer och där IT-lösningar kan vara en möjlighet till förbättrat personskydd.

3.1 Beredskap - felavhjälpning

Traditionellt beordras minst tvåmannalag till insats då fel inom högspänningsanläggningar avhjälpas. Men, inom rondningsuppdrag förekommer en del felavhjälpande ingrepp. Även anmälda fel för avhjälpning kan bedömas vara av sådan art att det kan klaras via ensamarbete.

Temporärt kan även ett tvåmannalag splittras då någon åker längre sträcka t ex för från- eller tillkoppling av kraftledningssträcka.

De ensamarbetssituationer som upplevs som mest riskfyllda är utryckningar nattetid vid beredskap. En driftcentral kallar efter någon typ av larm ut en beredskapsgående till en avlägsen station. Det innebär bilfärd oftast i mörker och kanske med dåligt väder och dåliga vägar. Förutom tillgång till mobiltelefon består bevakningen av utkallad persons säkerhet i att driftcentralen kan märka att larmet inte blivit kvitterat efter den tid det borde ta för personen att åka till stationen. Då driftcentralen kan vara lokaliserad till annan del av landet kan kunskap om geografi och transporttider vara lägre än för personer med god lokalkännedom och därmed reaktionstiderna längre.

3.2 Rondning

Historiskt och i viss mån ännu står begreppet rondning för periodiska insatser i form av säkerhetsbesiktning, mätvärdesavläsning (även mätning), viss felavhjälpning, i vissa fall även drifanpassning, rapportering, mm. Trenden är att rondning blir mer och mer synonymt med säkerhetsbesiktning och att mätvärden och driftlarm överförs, via något kommunikationsnät, till databas eller central övervakning. Det innebär att tiden mellan rondningarna av en anläggning oftast har blivit längre.

Av effektivitetsskäl har det geografiska området för uppdragstagaren också utvidgats och antalet typer av rondningsobjekt blivit fler. Ett kraftbolag kan inom ett rondningsområde äga kraftstationer, transformatorstationer, ställverk, kraftvärmeverk, värmeverk, fjärrvärmecentraler, mm. Stort geografiskt område betyder mycket bilkörning, som i sig är en risk. Eftersom att olika rondningsobjekt kan ha olika risker för t ex fysisk kroppsskada, elolycksfall och gaser ställer det större krav på en uppdragstagare som skall utföra rondning av många anläggningstyper.

På de flesta kraftstationer finns rondlarm. Dessa aktiveras av uppdragstagaren och ger larm till DC om personen inte kvitterar inom angiven tid. Även om fast rondlarm finns att tillgå aktiveras dessa inte alltid. Det kan t ex bero på att det upplevs som för långt att

gå tillbaks till terminalen då man upptäcker något som bör och kan åtgärdas omgående. Enligt Vattenfall Sveanät AB installeras numer inte rondlarm på nya nätstationer (70 – 130 kV). I stället installeras nödlarmsknappar på strategiska platser i stationen. Ett alternativ till fasta rondlarm skulle kunna vara system med bärbar utrustning som sannolikt skulle nyttjas oftare.

Små underhållsarbeten kan utföras under rondning t ex filterbyte och enkelt tätad läcka, men mer sällan elarbeten och då alltid efter kontakt med DC. Däremot kan kombinerade uppdrag förekomma. Vid kopplingsuppdrag vid avlägsen station kan inplanerad rondning göras under samma dag.

Under rondningsuppdrag på en ”ljus station”³ uppskattas vistelse under markplan uppta ca. 20% av tiden under vilken kommunikation via mobiltelefon sällan fungerar.

3.3 Service – förebyggande underhåll

Service av apparater vid spänningar 70 kV och högre i transformatorstationer och ställverk (*C64.3 Skydd genom avstånd och bevakning*) utförs i minst tvåmannalag. För lägre spänningar utförs servicearbeten ofta av en specialist i ensamarbetssituationer.

Avgränsningar med flaggspel av fack i ställverk som gjorts spänningslösa mot spänningssatta fack för att förhindra att någon av misstag går fel, skulle kunna kompletteras med teknisk utrustning som varnar för spänning.

Vid arbete med höga nivåskillnader och trånga utrymmen såsom intagstuber mm i vattenkraftverk är man alltid två eller fler uppdragstagare. På vattenkraftstationer (arbetscentraler) med liten bemanning utförs generellt mer ensamarbete än i större stationer.

3.4 Batteriservice

För service av batterianläggningar finns förutom elolycksfallsrisken även viss risk för explosiv gasblandning och för syrastänk.

Krav på ventilation för batterirum finns, så att explosiv gasblandning inte ska uppkomma, men som tänkbart skydd vid ventilationsfel finns användbar teknik för att detektera vätgas.. Sådana detektorer kan vara stationära eller portabla. Rätt använd skyddsutrustning ska skydda mot ev. syrastänk, men om olyckan är framme kan man tänka sig larm som kan utlösas utan hjälp av synen.

3.5 Besiktning: stolplinjer

Stolplinjer besiktas med långa tidsintervall. Exempelvis besiktas trästolpslinjer med avseende på stolparnas hållfasthet första gången efter 16 - 20 år , därefter är intervallet ca 8 år. Här handlar det om bilfärder långt in på små vägar, ofta med bom som ska låsas efter passage, därefter långa sträckor till fots eller med lätt terrängfordon. Arbetet utförs oftast som ensamarbete. Det förekommer dock att man är ett tvåmannalag som saxar

³ Med ”ljus station” avses anläggning som ligger i markplan.

givna sträckor, möts och åker till nästa sträckning. Då finns en kollega inom som mest några kilometers avstånd. Olycksrisken är kanske inte stor, men behovet av positionsangivelse vid larm är stort. Möjlighet finns att förprogrammera larmfunktion med t ex ledningslittera och delsträcka men även att via inbyggd GPS ge exakt position. Vid mindre akut larm kan naturligtvis talkommunikation vara det bästa. Terminaltyper som möjliggör kommunikation direkt mellan terminalerna inom några km radie är ett alternativ där nätets täckning är dålig eller risk för överbelastning är stor.

3.6 Planerad rövning och avverkning

Planerad linjerövning utförs oftast av tvåmannalag, med de arbetar sällan parallellt utan saxar sträckor och möts, t ex för att två personer har en gemensam bil. Inbördes kontakt mellan personerna upprätthålls med mobiltelefon. Vissa områden och sträckningar har dock dålig täckning för mobiltelefon.

3.7 Larmfunktion inom Fortum Service

Inom Fortum Service AB i Älvdalen har ett förslag till datorbaserat system utarbetats dit uttryckande personal ringer via mobil eller fast telefon och knappar in uppgifter om beräknad tidsåtgång till nästa kontakt. Tidsåtgången kan ändras på samma sätt före tidens utgång.

4 Skydd vid ensamarbete – identifierat behov

4.1 Framkomna önskemål

- Mobiltelefon används i allt större utsträckning och fungerar i normalfallen gott, men det saknas en distinkt larmfunktion på de flesta mobiltelefoner. Efter uppkommen kroppsskada kan fingerfärdighet och talförmåga vara för begränsad.
- Om larmknapp finns bör larmvägen vara säkrad. T ex; vart vänder sig larmmottagaren för positionering av larmet och för att beordra åtgärd?
- Önskemål om slavsändare/basstation för mobiltelefon i anläggningar under marknivå finns, men är förenad med stor kostnad.
- Där R80 finns bör upprepade tillfällen ges till övning i kommunikation via dessa ("Förbjud mobiltelefon någon dag.").

4.2 Larmtyper

Utifrån säkerhetsbehov och hjälpbehovssituationer kan behov av tre larmtyper urskiljas:

- ej akut (larm) men med företräde i nätet
- aktivt akut larm
- automatiskt akut larm.

De geografiska områdenas storlek och uppdragens karaktär ställer dessutom olika krav på positionsangivelse vid larm.

4.2.1 *Ej akut men med företräde i nätet*

Inom den yrkesmässiga kommunikationen kan telefem, arbetsorder och driftbevis kräva prioriterad framkomlighet. Motorstopp på enslig är ett exempel på ej akut larm där ändå prioriterad framkomlighet i nätet är önskvärd.

4.2.2 *Aktivering av akut larm*

Aktivt larm bör kunna utlösas via tydligt markerad funktion. Larm, helst med positionsangivelse, bör då sändas till bemannad driftcentral och eller SOS Alarm.

4.2.3 *Automatiskt akut larm*

Oavsett arbetssituation kan nödläge uppstå då den nödställda är oförmögen att aktivt utlösa larm. Ett antal lösningar för automatisk larm är tänkbara, t ex:

- Aviserat periodiskt larm som utlöses om inte aviseringen kvitteras av innehavaren.
- Våld mot terminal utlöser avisering om automatiskt larm som kan blockeras av handhavaren.
- Terminal förenad med bäraren med en uttryckbar lina. Rycks "pluggen" ut medan terminalen är i drift aktiveras larm.

- Terminal som hamnar i eller nära vågrätt läge under viss tid utlöser avisering om automatiskt larm som kan blockeras av handhavaren.
- Då kontakt mellan terminal och överordnat system bryts utan ”normal avstängningsprocess” (avbrott i terminal: ljusbåge, kortslutning, våld, mm) utlöses larm av överordnad nivå i systemet.
- Larmmottagare eller annan överordnad nivå i systemet kan kontakta terminal och vid ej svar aktiveras funktion som avslöjar om innehavaren finns i närheten, (ej utvecklad applikation). Detta kan lösas via s k RF-tags (Radio Frequency Tag). En RF-tag, kan grovt jämföras med handelns skydd mot varustöld. Den bärs i den tänkta tillämpningen i kläder eller hjälm. RF-taggen kan göras mycket liten, kräver ingen egen strömförsörjning och kan därför integreras i vilken utrustning som helst. Till skillnad mot stöldskydden kan den vid aktivering avge unik identifieringssignal.

4.3 Lokalisering av nödställd

Med större eller mindre precision, beroende på lokaliseringsprincip, kan en terminals position bestämmas. Några tänkbara metoder är:

- Inknappad positionsangivelse som sänds tillsammans med ev. larm. Som grund ligger då att terminalens användare före påbörjat uppdrag via knappsats eller annat inmatningssätt, t ex streckkod, anger var han är eller vart han ska. Det kan vara i form av ledningslittera eller andra koder eller i klarspråk. Vid aktiverat larm sänds positionsangivelsen tillsammans med larmet.
- Med ansluten/inbyggd GPS till kommunikationsterminalen kan förutom positionskoordinater även senaste förflytningsriktning och hastighet anges.
- Ett kommunikationssystem med ett flertal basstationer som kan ”känna av” terminalen kan ge position via krysspejling (etablerat för GSM.)
- Som komplement till larm med mindre precis positionsangivelse kan terminalen ha en funktion som efter aktiverat larm startar sändning av manuellt pejlingsbar signal batteriets livslängd ut om inte terminalens användare vidtar avbrytande åtgärd.

4.4 Situationsspecifika applikationer

4.4.1 Gaser; explosions- och kvävningssrisk

Stationära riskfyllda områden såsom batterirum, gasisolerade ställverk och gasflaskeförråd kan förses med stationär och ständigt inkopplad larmutrustning. Som ett sämre alternativ kan larmutrustning finnas på lättåtkomlig plats i respektive anläggning att aktivera och medföra under arbete. Om uppdragstagare ska hämta och bära med sig situationsspecifika signalgivande detektorer måste risken att det inte sker i tillräcklig omfattning beaktas.

4.4.2 Arbeta nära spänning

Vid arbete nära spänning skall avgränsning mot spänningssatt utrustning ske enligt gällande regler och beroende på spänningsnivå finns också krav på bevakning av kollega. Detta skulle kunna kompletteras med utrustning som varnar för spänning.

- En variant är att personalen bär detektorer för elektriska och/eller magnetiska fält som genererar tydligt märkbart larm om man kommer för nära spänningssatta objekt. Med tanke på stora spänningssomfång fordras troligen känslighetsomställningar mellan olika arbetsplatser. Sådan detektor innehåller vanligen spolar varför storleken kan göra det svårt att integrera den i annan utrustning.
- En annan tänkbar lösning är att det i anläggningarna finns utplacerade detektorer som kan registrera och svara då någon kommer i närheten. Detta kan lösas via s k RF-tags (Radio Frequency Tag). Tekniken finns ännu ej färdigutvecklad som produkt. Jämför förslag under punkt 4.2.3 ovan "Automatiskt akut larm".

5 Mobil kommunikation

5.1 Rakel

Elbranschen saknar i dagsläget ett gemensamt mobilt kommunikationssystem.

Ett nationellt mobilradiosystem, kallat Rakel, för de så kallade "blåljusmyndigheterna" (polis, räddningstjänst m fl.) har utretts under ett antal år. Den 28 maj 2003 beslutade regeringen att upphandlingen av det gemensamma radiokommunikationssystemet skall genomföras. Utbyggnad ska påbörjas för de tre största städerna Stockholm, Göteborg och Malmö. Användare av systemet föreslås bli "de s.k. skydds och säkerhetsmyndigheterna". *"Dessutom skall andra samhällsviktiga aktörer kunna få tillgång till systemet vid särskilda händelser."*

Elkraftbranschen har haft önskemål om att ingå i detta system. I den utveckling som har presenterats i den så kallade Rakel-utredningen, är elkraftbranschens möjligheter att komma med i systemet osäkra. Mer information om TETRA och Rakel finns i bilaga D.

5.2 Elkraftbranschen testar Mobitex

Svenska Kraftnät (SvK) har studerat Mobitex-systemet som ett alternativ till det s k Rakel-systemet. I bilaga E ges en kort beskrivning av Mobitex-systemet. Svenska Kraftnät bedömer att ett gemensamt mobilt kommunikationssystem baserat på Mobitex-systemet kan vara i full drift redan år 2006 om investeringarna påbörjas under år 2004 [3].

Svenska Kraftnät och Vattenfall Norrnät kommer under 2004 att genomföra fältprov och utvärdering av 38 st Mobitex-enheter. I enheterna som är fordonsburna ingår en bärbar kommunikationsterminal. Den bärbara kommunikationsterminal kan kommunicera direkt med en basstation eller med ett fordon. I kommunikationsterminalen ingår, förutom handradio med larmfunktion, en display med tangentbord och GPS-mottagare samt kartfunktioner. Dessutom finns möjlighet till anslutning av skrivare och PC för anslutning till Internet. I första hand kommer talkommunikationsdelen att testas och utvärderas.

5.3 SamKom-G TETRA-test på Gotland

Inom Vattenfall genomfördes under 2002-2003 projektet "TETRA Applikationsdemo (TAD)", se bilaga D.1. En slutsats som dras i projektet är att: "TETRA är väl lämpad som databärare av mobila dataapplikationer. Genomförda tester har dock påvisat vissa kommunikationstekniska begränsningar i Samkom-nätet." Här är att märka att de kommunikationstekniska begränsningarna gäller just Sankom-nätet, som inte uppfyller kraven för TETRA-nät. Vidtalade sakkunniga ser inte att begränsningarna kvarstår i ett färdigutbyggt TETRA-nät.

6 Slutsatser

6.1 Identifierat behov

Diskussionen i kapitel. 4 identifierar fyra grundläggande behov där IT-tillämpningar skulle kunna förbättra personskyddet vid ensamarbete; larm, positionsangivelse, gaslarm och varning vid arbete nära spänning. Där anges också förslag till tekniska lösningar som kan ingå i ett framtida skydds- och kommunikationssystem.

Därtill anges samtalskommunikation samt radio- eller teleterminal för dataöverföring till kringutrustning som önskvärda funktioner för ett sådant framtida skydds- och kommunikationssystem.

6.2 Tekniska lösningar

Ett modulbyggt system skulle kunna motsvara de praktiska behoven i många arbetssituationer. Den grundläggande modulen för arbete i fält bör vara en lätt och ergonomiskt anpassad terminal som i sitt grundutförande klarar larm, positionsangivelse och samtalskommunikation, samtidigt som den ska kunna utgöra radio- eller teleterminal för dataöverföring till kringutrustning. Följande utgör förslag till övriga krav på funktionalitet för systemet:

- Till mobil kommunikationsterminal ska moduler som specialdatorer eller PC i form av pekskärm eller laptop och mobil skrivare kunna anslutas.
- Datorerna ska kunna förses med anpassade program för uppkoppling och tvåvägskommunikation mot databaser.
- Förutsatt att terminalen har acceptabel display bör den som komplement även rymma vissa uppkopplingsprogram för dataöverföring. Tre manuella och automatiska larmtyper; ej akut, men med företräde i nätet, aktivt akut larm och automatiskt akut larm föreslås kunna hanteras, se också 4.2 "Larmtyper".
- Människ-maskin-interface (MMI) bör ha minsta möjliga variation för olika terminaltyper och modulkonstellationer.
- Eftersom framkomligheten på telenäten kan vara låg då kommunikationsbehovet för felavhjälpande personal och behovet av larm och personsäkerhetsfunktioner är stort bör kommunikationsvägens tillgänglighet säkerställas för systemet.
- En typ av redundans kan t ex erhållas om det kan bedrivas någon form av kommunikation direkt mellan terminaler inom ett begränsat geografiskt område. En annan är terminal som efter nödanrop sänder pejlingsbar signal batteriets livslängd ut.

6.3 Trygghet för ensamarbetande i kombination med individuell hänsyn

Situationsspecifika skyddsapplikationer ökar säkerheten vid genomförande av ensamarbetet. Ett fullgott larmsystem säkerställer att larm går fram och detta även om den utsatte själv inte är förmögen att larma aktivt samt att positioneringsproblem inte fördröjer undsättning. Vetskap om detta ger ökad trygghet för ensamarbetande och möjlighet finns att fler uppdragstyper kan definieras som ”lämpliga för ensamarbetande”.

Det finns emellertid fler avgörande faktorer för detta än trygghet. Huruvida ett uppdrag är teoretiskt och praktik möjligt att utföra som ensamarbete styrs t ex av personliga egenskaper och utbildningsnivå.

Det finns också styrande dokument inom vissa företag som reglerar ensamarbete. Ett exempel på sådant dokument återfinns i bilaga C.

6.4 Effektiviseringspotential med förbättrat skydd vid ensamarbete

Situationsspecifika skyddsapplikationer och ett fullgott larmsystem skulle kunna innebära att fler uppdragstyper kan definieras som lämpliga för ensamarbete. Vilka typer av uppdrag det kan handla om, har här inte gjorts något försök att definiera.

Men med ett kommunikationsstöd som är en del av dessa skyddsapplikationer kan arbetsledningen också lätt få information om var alla är och kan enkelt nå var och en. Vid akut fel kan arbetsledningen snabbt finna lämplig servicetekniker och lägga ut en arbetsorder. Med hjälp av positionsangivelse och navigeringsstöd kan teknikern enkelt åka till platsen och göra en första åtgärdsbedömning. Anser han då att någon eller några fler personer behövs för åtgärd kan han snabbt ta reda vilka kollegor som finns i närheten och själv kontakta lämplig för hjälp eller be arbetsledningen att dirigera dit några. Vid behov av reservdelar kan dessa beställas på platsen via datorn och uppkoppling till rätt databas.

Vid ett antagande om att antalet fältpersonal betjänta av eventuell utrustning, är 1000 st, så motsvarar varje procent total effektivisering av tidsåtgång för fältarbetet ca. 10 månår. Förutom effektiviseringspotentialen finns potential för att felavhjälpning kan ske snabbare både beträffande inställelsetid och genomförandetid.

7 Förslag till fortsatt arbete

Den primära nyttan med förbättrat skydd vid ensamarbete är ökad personsäkerhet och trygghet i uppdragen. Detta bör även kunna bidra till en effektivisering i fältarbetet.

I rapporten har behov och tänkbara tekniska lösningar redovisats för situationsanpassade skyddsapplikationer och larm från ensamarbetande uppdragstagare. Exempel på sådana är detektorer för elektriska och magnetiska fält, RF-taggar, gasdetektorer, larm då kvittering uteblir m.fl..

De föreslagna tekniska lösningarna och systemen kräver såväl fortsatt specificering som utveckling. Ett förslag till nästa steg är att en grupp får i uppdrag att i samråd med användare och leverantörer ta fram de applikations- och terminalkrav som framstår som relevanta för ensamarbetares larm- och säkerhetsbehov. I nästa steg föreslås dessa krav samordnas med kravsammanställare för övriga yrkesbetingade behov.

Med förutsättningen att situationsanpassade skyddsapplikationer och ett fullgott larmsystem finns, föreslås sedan att man tar fram en branschgemensam policy som reglerar möjliga ensamarbeten med individuell hänsyn.

Ytterligare förslag till projektarbete är att bevaka och följa upp de fältprov och demonstrationer av Mobitex-system med personliga kommunikationsterminaler som kommer att genomföras under 2004 inom Svenska Kraftnät och Vattenfall Norrnät.

8 Referenser

- [1] Starkströmsföreskrifterna, ELSÄK-FS 1999:5 (Blå boken)
- [2] Elsäkerhetsanvisningarna, ESA-99, Sveriges Elleverantörer, 1999
- [3] Svenska Kraftnät, "NätKontakt", nr 1 juni 2003.
- [4] Jansson, Sven. "Gemensamt mobilradionät i Sverige", tidskriften ERA, 1998, eller Internet <http://www.era.se/artiklar98/TETRA398.html>
- [5] Törnkvist, Mattias, "Konferensrapport TETRA World Congress 2001", Elforsk 2001

Övrig litteratur

"Säkerhetsanvisningar för arbete i och invid kraftstationers och vattenmagasins vattenvägar", Elforsk rapport 01:14 mars 2001

Karlsson, Carl-Lennart m. fl. ; "Rondning av vattenkraftstationer", Elforsk rapport 97:7B Feb. 1997

Holmér Shekofeh m fl, ; "Kartläggning av insatser inom underhållsområdet", Elforsk rapport 02:12 Feb 2002

Höjeberg Mats; "Förstudie om elsäkerhet", Elforsk rapport 96:33(B) Dec 1996

Nilsson, Jonas; "Gemensamt telefonisystem för reservändamål för kraftbranschen, förstudie", Elforsk rapport 95:20B oktober 1995.

A Generellt scenario för PROFIT inom elnätsverksamheten

Process: Felavhjälpning nätanläggning			Användarfall: Larm nattetid från en 130/20 kV transformatorstation			
Nr	Aktivitet	Beskrivning	Aktör	Hjälpmedel och verktyg	Information	Koppling till delprojekt
1	Detektering	Mätvärden/indikeringar från processutrustning och omgivning (ex. temp, fukt) överförs cykliskt till ett expertsystem (gem. för flera anläggningar) som är placerat i driftcentral	Process-gränssnitt, Kontroll-anläggning	Lokal kontrollanläggning/SCADA-system	Digitala och analoga signaler	Avancerad övervakning Trådlös kommunikation
2	Driftlarm	Expertsystemet detekterar onormalt tillstånd för en 20 kV brytare och skickar larm "Onormalt tillstånd brytare fack 21"	Kommunik.-system	Expertsystem		Trådlös kommunikation
3	Diagnos	Larm presenteras för operatör	Driftoperatör	SCADA-system		Avancerad övervakning, Gränssnitt människa-teknik
4	Analys/Beslut om åtgärd	Operatör beslutar om drift- eller underhållsåtgärd baserat på utvidgad (uppkallas) information från expertsystem. Behov av jourhavande beredskap identifieras. Arbetsorder skrivs.	Driftoperatör		Arbetsorder	Gränssnitt människa-teknik
5	Analys	Beredskapspersonal kopplar från basplats upp sig mot expertsystemet för hjälp till analys av felavhjälpning och resursbehov för detta. Historiska data är en del av analysarbetet.	Underhållspersonal	Expertsystem, mobilt terminal för beredskapspersonal	Processdata, lokal logg, larmlista, händelselista	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik
6	Rapportering	Lägesrapport till driftcentralen. Operatör i driftcentral fattar beslut om att vänta med reparation till dagtid. I väntan på reparation görs driftomläggning. Åtgärder vid uttryckning registreras i driftjournal.	Underhållspersonal		Journaler (från felavhj. & rondning)	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik
7	Planering av Uhinnsats dagtid	Behov av åtgärd dokumenteras. Status för fel och åtgärd noteras. Vid behov kan kommunikation mellan specialister/leverantörer mot expertsystem och beredskapspersonal ske.	Underhållspersonal		Journaler (felavhj. & rondning), uh-planer, rapporter, lager (sök/best)	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-

						teknik
8	Åtgärd	Reparation. Vid behov kan underhållspersonal koppla upp sig i realtid mot leverantör/specialister m h a handterminal och tillhörande kamera. Tillgång till manualer m.m. möjlig via handterminal	Underhållspersonal		Anläggningsinfo, instruktioner, lager (sök/best)	Skydd vid ensamarbete
9	Återställning	Funktionskontroll	Underhållspersonal			Skydd vid ensamarbete
10	Driftsättning	Facket tas åter i drift, återgång till normalt driftläge.	Driftoperatör			Skydd vid ensamarbete
11	Rapportering	Åtgärder rapporteras till driftcentralen. Åtgärder vid reparation registreras i driftjournal.	Underhållspersonal			Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik

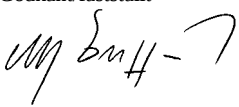
B Generellt scenario för PROFIT inom vattenkraftsverksamheten

Process: Felavhjälpning			Användarsfall: Varmgång i en generator			
Nr	Aktivitet	Beskrivning	Aktör	Hjälpmedel och verktyg	Information	Koppling till delprojekt
1	Detektering	Temperatursensor detekterar hög temperatur generator Ozonsensor ger också utslag. Signaler överförs till lokal kontrollanläggning.	Process-gränssnitt, Kontrollanläggning	Lokal kontrollanläggning	Digitala och analoga signaler	Avancerad övervakning Trådlös kommunikation
2	Driftlarm	Larm "Varmgång generator skickas till driftcentral	Kommunik.-system	Kommunikation via tråd, telefon, eller radio	Typiskt A-, till D-larm	Trådlös kommunikation
3	Diagnos	Larm "Varmgång generator" presenteras för operatör. Operatören kontrollerar aktuell last för transformatorn.	Driftoperatör	SCADA-system, t ex SattCon90	Processdata, larmlista, händelselista	Avancerad övervakning, Gränssnitt människa-teknik
4	Beslut om åtgärd	Operatör beslutar om drift- eller underhållsåtgärd. Jourhavande beredskap kallas in. Arbetsorder skrivs.	Driftoperatör			
5	Analys	Beredskapspersonal går in i lokalt övervakningssystem, på plats eller från fjärr, och kontrollerar larm- och händelselista. Finner information om larm "Varmgång generator".	Underhållspersonal	Lokalt SCADA-system, t ex SattCon90	Processdata, lokal logg, larmlista, händelselista	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Skydd vid ensamarbete, Gränssnitt människa-teknik
6	Analys	Underhållspersonal kontrollerar historik för temperatur för att identifiera ev. stegrande förlopp. Söker orsak till fel genom expertsystem eller kontakt med expert. Studerar åtgärder vid tidigare liknande fel.	Underhållspersonal		Historik (trendkurvor), bearbetad data, journaler (felavhj. & rondning)	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik

7	Planering av Uh-insats	Behov av åtgärd dokumenteras. Status för fel och åtgärd noteras.	Underhålls-personal	Underhållssystem t ex Conwide	Journaler (felavhj. & rondning), uh-planer, rapporter, lager (sök/best)	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik
8	Åtgärd	Reparation	Underhålls-personal		Anläggnings-info, instruktioner, lager (sök/best)	Skydd vid ensamarbete
9	Återställning	Funktionskontroll	Underhålls-personal			Skydd vid ensamarbete
10	Driftsättning	Generator återinkopplas	Driftoperatör			Skydd vid ensamarbete
11	Rapportering	Åtgärder rapporteras till driftcentralen. Åtgärder vid uttryckning och reparation registreras i driftjournal.	Underhålls-personal	Tillståndskontroll s-system, t ex Conwide	Journaler (från felavhj. & rondning)	Kommunikation över I-net, Trådlös kommunikation, Gränssnitt människa-teknik

C Instruktion för ensamarbete

Följande instruktion, NE-In-23:2, har utarbetats internt av Vattenfall Service Syd AB och har godkänts av dem för användning i denna rapport. Instruktionen (dokumentet) skall betraktas som ett exempel och inte ses som allmängiltigt (Instruktionen återges i sin helhet och i oredigerat skick).

		Dokumentnamn INSTRUKTION	Serie-nr: utgåva NE-In-23:2	
Delges		Giltig 01-11-05 tills vidare	Ersätter NE-In-23:1	
Hänvisning till underlag, anslutande bestämmelser etc		Utfärdare/Handläggare Göran Nitzler		Sign
Tillstyrkt	Sign	Godkänt/fastställt  Alf Engqvist		Datum 2001-11-05
Hans Alén				
Sökord för sakregister/Noteringar etc		Utskriftsdatum 2002-01-03	Bilagor	Bil-sidor
Ärende				

ENSAMARBETE

Personalchefen i Vattenfall Service Syd AB är ansvarig för denna instruktion.

1. ALLMÄNT

Denna instruktion grundar sig på Arbetsmiljölagen 3 Kap, 2 § och Arbetarskyddsstyrelsens Kungörelse AFS 1982:3.

Dessa regler och föreskrifter fäster uppmärksamheten på att ensamarbete kan innebära särskilda risker ur skadesynpunkt och innehålla moment som i fysiskt och psykiskt avseende kan göra arbetsformen särskilt påfrestande. En orsak kan vara att man ej tror sig klara upp komplicerade eller oväntade händelser som inträffar, varför utbildning erfordras för att öka trygghet och säkerhetskänsla.

Själva ensamheten som sådan kan ha en pressande inverkan. Människors sätt att uppleva ensamheten i arbetet varierar inom vida gränser. Vid kritiska situationer, som kan få allvarliga konsekvenser för andra människors säkerhet eller där ett felgrepp kan sätta stora ekonomiska värden på spel, kan det innebära stark psykisk press att arbeta ensam. Det är då viktigt att arbetstagaren kan rådgöra med någon som har tillräcklig kännedom om arbetet och kan bedöma följderna av olika handlingssätt.

När det gäller ensamarbete är det viktigt att de individuella förutsättningarna beaktas. Stor vikt skall läggas vid den enskildes bedömning i varje enskild situation. Det är också

uppenbart att svårighetsgraden vid olycksfall som inträffar i ensamarbete är helt beroende på den ensam arbetandes kontaktmöjligheter och att arbetstagaren kan få snabb hjälp i en nödsituation.

Av samverkansreglerna i Arbetsmiljölagen följer att samråd skall ske innan ensamarbete anordnas.

Arbetsmiljölagen innehåller också två bestämmelser av betydelse för möjligheten att avbryta arbete. Dels har arbetstagare rätt enligt AML 3 Kap, 4 § underlåta att utföra farligt arbete i avvaktan på besked om det skall fortsättas. Dels har skyddsombud möjlighet, enligt AML 6 Kap, 7 §, att "om det är påkallat från skyddssynpunkt och rättelse icke genast kan uppnås genom hänvändelse till arbetsgivaren" avbryta arbete som arbetstagare utför ensam.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ENSAMARBETE

Den officiella definitionen för ensamarbete anges i Arbetarskyddsstyrelsens Kungörelse AFS 1982:3 där det i 1 § står att ensamarbete är "arbete som arbetstagare utför i fysisk eller social isolering från andra människor".

Med fysisk isolering avses en situation där den som utför arbetet inte på arbetsplatsen kan få kontakt med andra människor utan att använda ett tekniskt kommunikationshjälpmedel. Med social isolering avses en situation där den som utför arbetet befinner sig bland människor, men där förhållandena är sådana att han inte kan räkna med deras hjälp i en kritisk situation.

2.1

Arbetsmetoden skall utan svårighet kunna tillämpas och gällande anvisningar och bestämmelser skall kunna följas.

2.2

Det är av särskild vikt att arbetsgivaren är förvissad om att den ensamarbetande har tillräcklig utbildning och är väl förtrogen med arbetsuppgiften (arbetsmetod, instruktioner, information, maskinutrustning etc). Särskild hänsyn måste tas till arbetstagarens fysiska och psykiska förutsättningar för arbetet och att han är medveten om påfrestningar som kan uppträda.

2.3

Åtgärder skall vidtagas för att så långt som möjligt ordna ensamarbete så att den som utför arbete ensam, inte löper större risk för skada än om flera gemensamt utfört arbetet.

Kan godtagbar säkerhet inte erhållas på annat sätt, får arbetet inte utföras utan att jämte arbetstagaren annan person är närvarande under arbetet.

2.4

Rutiner och tekniska hjälpmedel för rapportering, kontakt och samband skall finnas (se vidare punkt 3, kommunikationsmöjligheter).

2.5

Särskild hänsyn skall tas till väderleksförhållanden, tid på dygnet, avstånd samt kommunikationsmöjligheter.

2.6

Tillfredsställande transportberedskap skall upprättas så att den ensamarbetande snarast kan bli undsatt om han råkar ut för olycksfall, drabbas av sjukdom eller av annan orsak behöver hjälp. Tjänsteställe eller larmcentral, som tar emot nödlarmssignal, skall ha möjlighet att sända personal till hjälp. Samhällets Räddningstjänst skall utnyttjas om så bedöms erforderligt.

2.7

Om personhiss får (måste) begagnas i samband med ensamarbete skall nödsignal gå till bemannat tjänsteställe eller larmcentral.

2.8

Det är av särskild vikt att personal som kan beräknas behöva bistå ensamarbetande arbetskamrat är väl utbildad i "Första hjälpen".

2.9

AML:s bestämmelser om samråd angående inrättande av ensamarbete skall iakttagas.

Skyddsombud skall underrättas om ensamarbete anordnas enligt AFS 1982:3.

3. **KOMMUNIKATIONSMÖJLIGHETER VID ENSAMARBETE**

Behov av kontakt med arbetskamrat, arbetsledare, tjänsteställe etc. är beroende av flera omständigheter, såsom riskerna vid den aktuella arbetsuppgiften, arbetets varaktighet, graden av ensamhet, möjlighet att få hjälp, t.ex. om de skador den arbetande kan drabbas av bedöms vara av sådan karaktär att han efter olycksfall inte är i stånd att använda ett tekniskt kommunikationshjälpmedel. Allt efter rådande förhållande och med hänsyn till nämnda faktorer, bör krav på följande "grader" av kommunikation kunna uppställas som förutsättning för ensamarbete.

Vid val av kommunikationshjälpmedel är det av stor vikt att välja utrustning som fungerar tillförlitligt i den miljö där den skall användas, exempelvis vid användning i berganläggningar och geografiskt så belägna platser där svårigheter kan uppstå vid kommunikation med mobila radio- och telefonsystem.

Exempel på kommunikationsvägar där ett eller flera alternativ kan användas:

- * Ständigt uppkopplad kontakt med telefon eller radio.
- * Bärbar tvåvägsradio (mobiltelefon) med SOS – larm.
- * Bil med kommunikationsradio, telefon eller annat tillförlitligt kommunikationssystem omedelbart tillgängligt på arbetsplatsen.
- * Anmälan dagligen vid arbetets början eller slut eller vid andra tider under dagen till förutbestämt tjänsteställe enligt överenskommelse.

4. UNDERLAG FÖR BEDÖMNING AV ENSAMARBETE

Som underlag vid bedömningen av om ett arbete skall klassas som ensamarbete finns inom vissa områden olika myndigheters föreskrifter och anvisningar enligt följande:

Arbetskyddsstyrelsens föfattningssamling t ex AFS 1982:3 "Ensamarbete"

Särskilt bör betonas Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter: ELSÄK-FS 1999:5

Elsäkerhetsanvisningarna – ESA.

4.1

Eftersom företaget har en stor mängd arbeten av de mest skiftande slag är det omöjligt att upprätta heltäckande förteckningar över alla arbetsuppgifter som kan tänkas möjligen att utföra som ensamarbete.

De lokala förhållandena kan variera, varför bedömning måste göras för varje enskilt fall och bedömas för sig mot bakgrund av denna instruktion och gällande föreskrifter.

Ev. lokala anvisningar/instruktioner som upprättas skall behandlas och beslutas i Arbetsmiljökommitté.

D TETRA och energibolagen

Bil D:1 "Projekt: TETRA Applikationsdemo (TAD)"

EnKom-utredningen 1996

En utredning inom eldistributionsbranschen, EnKom 2000, startade 1996. I sin slutrapport rekommenderas en för elföretagen gemensam systemlösning enligt TETRA-standarden samt ett samarbete med de s k public safety-myndigheterna [4].

En rekommendation var även att elnätsföretagen avvaktar de beslut som kommer och resultat från TETRA-test på Gotland.

TETRA-standarden

TETRA står för TERrestrial Trunked Radio, och är en standard utarbetad för ETSI och bygger på en digital transmissionsteknik som kallas Time Division Multiple Access (TDMA). TETRA-standarden har utvecklats för att tillgodose behoven hos professionella användare av mobilradiosystem. Ett flertal Europeiska länder som Finland, England, Belgien och Holland har satsat på stora nationella public safety-nät. Kommersiella nät finns också i England och Frankrike och byggs ut i Tyskland, Belgien, Spanien och Portugal. Därtill finns ett stort antal pilot- och branschsegmenterade nät i Europa. Standarden har även implementerats i ett antal länder utanför EU, bl.a. i Asien, Amerika och Sydafrika [5].

Nytt public safety-system i Sverige - en långbänk med oväntat "slut"

Blåljusmyndigheternas önskesystem

Under senaste decenniet har de s k blåljusmyndigheterna tryckt på om ett nytt och samordnat radiokommunikationssystem för skydd och säkerhet. Efter ett stort antal utredningar och remissomgångar gav regeringen i ett direktiv den 10 juni 2002 i uppdrag till en utredare att presentera dels ett underlag till regeringsbeslut om att genomföra en upphandling av ett avtal för ett gemensamt radiokommunikationsnät för skydd och säkerhet, dels att efter beslut av regeringen genomföra sådan upphandling.

Förutom upphandlingsförfarandet skulle utredaren även föreslå en organisation för fortsatt förvaltning och utveckling av de gemensamma delarna av systemet. Uppdraget gick till Jan Bergqvist på finansdepartementet, som skapade en kommitté med namnet RAKEL, RADioKommunikation för Effektiv Ledning.

Regeringsbeslut

Den 28 maj 2003 beslutade regeringen att upphandlingen av det gemensamma radiokommunikationssystemet skall genomföras. Upphandlingen skall genomföras av Försvarets materielverk i samverkan med RAKEL. Vid sidan av upphandlingsarbetet

skall RAKEL fortsätta förberedelserna av introduktionen av systemet. Upphandlingen kunde inledas i månadsskiftet maj/juni i enlighet med ursprunglig tidtabell. Som framgår av uppdraget stödjer regeringen i allt väsentligt de förslag RAKEL presenterade i betänkandet Trygga medborgare - säker kommunikation (SOU 2003:10) bl.a. vad gäller krav på systemet och användarkrets.

Beslut om användargrupper (en dörr på glänt för framtiden)

I ett regeringsbeslut har utredarens förslag till avgränsning av användare antagits av regeringen. Det innebär att kraftbranschen inte kan bli fullvärdig användare från drifttagningen, men ska kunna få tillgång till systemet vid särskilda händelser. Dörren lämnas dock på glänt för ny bedömning i framtiden. I regeringsbeslutet N2003/696/ITFoU av den 22 maj 2003 står:

”Regeringen har godtagit utredarens förslag till avgränsning av användare till de s.k. skydds- och säkerhetsmyndigheterna, d.v.s. Polisen, Kustbevakningen, Tullverket, Kommunal räddningstjänst, akutsjukvården och Försvarmakten. Alarmeringsföretag som bistår dessa myndigheter för alarmering och dirigering bör anslutas i användarkretsen. Dessutom skall andra samhällsviktiga aktörer kunna få tillgång till systemet vid särskilda händelser. Goda kommunikationsmöjligheter med liknande användargrupper i länder i vårt närområde skall eftersträvas. Om det i ett senare skede bedöms lämpligt bör även andra aktörer kunna bli användare i framtiden.”

Den av utredaren föreslagna RAKEL-myndigheten ska fullfölja sitt uppdrag tills utbyggnaden är klar vilket planeras ske år 2009. Då bör RAKEL-myndigheten integreras i annan befintlig myndighet.

Modellen med en ”övergångsmyndighet” skapar risk för att nya ställningstaganden kring användargrupper skjuts på framtiden tills ansvar och roll fastställts och tilldelats befintlig myndighet.

Remissvar till den 25 aug 2003

Förslaget till en organisation för fortsatt förvaltning och utveckling av de gemensamma delarna av systemet överlämnades till regeringen den 28 maj 2003. Förslaget gick ut på remiss bl a till Svensk Energi. Remissvaren skulle vara inkomna till Näringsdepartementet senast den 25 aug 2003.

Grundtemat i förslaget är ”att det under regeringen bildas en ny, självständig myndighet med uppgift att under uppbyggnadsperioden svara för utbyggnaden, ägande och berörda leverantörsavtal, förvaltning och utveckling av det gemensamma systemet samt tillhandahålla tjänster till användarna (RAKEL-myndigheten).”

Svensk Energi kräver förklaring av infrastrukturministern

Den 4 juli 2003 sände Svensk Energi, via Tekniske direktören Edvard Sandberg, ett ”skarpt” brev till infrastrukturminister Ulrica Messing, där beslutet om användargrupper framhålls som egendomligt och tre viktiga frågor ställdes:

- Vi önskar få reda på om departementet trots synergivinsterna med ett gemensamt RAKEL-system ändå anser att elbranschen bör bygga upp ett parallellt system och drabba landets elanvändare med större kostnader än nödvändigt.
- Vi önskar få detta bekräftat eller dementerat och få reda på hur departementet ser på en sådan eventuell senare anslutning och när den kan äga rum i tiden.
- Oavsett departementets inställning i ovanstående fråga önskar vi få svar på om departementet kan medverka till att några av Svensk Energis medlemsföretag försöksmässigt får ansluta sig till RAKEL för att vara med och testa systemet?

Konkurrensverket ser inga hinder om ...

Konkurrensverket har i sin behandling av ”TETRA”-ärendet gjort ställningstagandet att om infrastrukturen står under ansvar av ett statligt ägt bolag eller annan fristående neutral aktör men att drift, underhåll och tjänster kan konkurrensutsättas genom upphandling ”ser verket inte några hinder mot att även andra användare än ”Public Safety-aktörer” tillåts utnyttja systemet”.

D.1 Projekt: TETRA Applikationsdemo (TAD)

Bakgrund till projektet

Tetra⁴ är en digital mobilradiostandard som tagits fram för att tillgodose professionella användares krav, primärt s.k. blåljusverksamhet eller public safety (polis, brandkår, räddningstjänst). I Europa finns idag ett stort antal Tetra-nät i drift och i bl.a. Finland och Danmark har myndigheterna beslutat om att använda Tetra som nationellt public safety nät. I Sverige har företrädare för bl.a. public safety och kraftbranschen sedan mitten av 90-talet agerat gentemot ansvariga myndigheter för att få till stånd ett rikstäckande Tetra-nät. Public safety och kraftbransch har i hög utsträckning en gemensam kravbild på mobil kommunikation och genom ett antal utredningar har Tetra identifierats som den standard som bäst uppfyller kraven. Den svenska regeringen utreder för närvarande förutsättningarna för upphandling av ett nationellt radiokommunikationsnät för skydd och säkerhet⁵, där Tetra är ett av flera möjliga systemalternativ.

Tetra standarden stödjer snabb uppkopplingstid (ca. 0,5 sek.), samtalsgrupper, trafikledning, prioritering av trafik, nödsamtal, direktsamtal mellan två terminaler (walkie-talkie), kryptering, korta data meddelanden (s.k. SDS) och kretskopplad data (filöverföring).

Tetra-nät är designade för att ge hög tillgänglighet. Basstationer förses med stationär reservkraft och kommunikation ska kunna upprätthållas även om växel eller basstation slutar fungera. När det gäller täckningsgrad för ett framtida svenskt public safety nät så talar man om 95% yttäckning (hela Sveriges yta med undantag för fjällkedjan mot norska gränsen) och 99,5% befolkningstäckning. Nätet ska ha överkapacitet och det ska gå att kommunicera i byggnader och i lufrummet (från mark till helikopter etc).

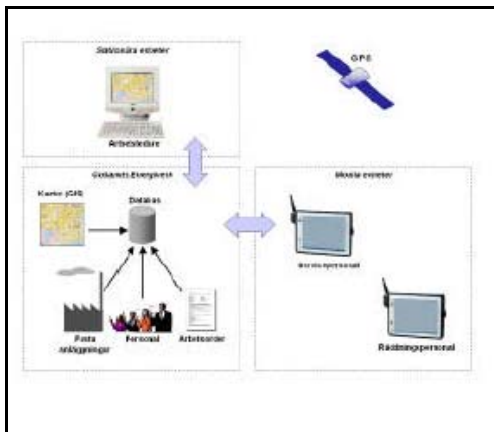
Som redan nämnts har flera utredningar visat att Tetra uppfyller de baskrav som aktuella brukargrupper, däribland kraftbolagen, ställer på framtida kommunikationssystem. Verksamhetsstödjande dataapplikationer för Tetra är ett sätt för brukargrupperna att ytterligare förstärka nyttan av ett Tetra-nät. En fördel med Tetra jämfört med alternativa tekniker är tillgänglighet och yttäckning. Tetra kommunikation ska upprätthållas vid krissituationer, vilket för kraftbranschen innebär större driftstörningar orsakade av oväder etc.

Projektbeskrivning

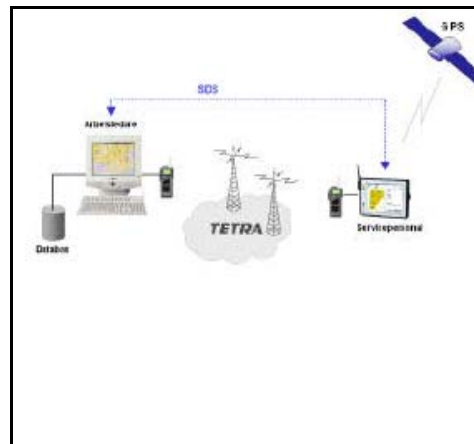
Inom ramen för TAD projektet demonstreras en handdatorapplikation avsedd för Vattenfalls servicepersonal. Applikationen kommunicerar med överliggande system via Tetra. Applikationen består av fältklient (handdator) och en stationär enhet (även kallad dispatcher eller operatör).

⁴ www.tetramou.org

⁵ www.regeringen.se / Utredning för gemensamt radiokommunikationsnät för skydd och säkerhet, dir 2002:78



Figur 1. TAD information



Figur 2. TAD kommunikation

Kommunikation

Både fältklient och stationär enhet ansluts till Tetra nätet via Tetra terminal. Detta måste främst betraktas som en demo-lösning och i en framtida implementering skulle man förmodligen ansluta den stationära enheten direkt till växel eller motsvarande. Ovanstående lösning kan dock innebära fördelar då det enkelt går att flytta arbetsledning mellan olika fysiska platser. TAD applikationen bygger helt på s.k. Tetra SDS data (Short Data Service), alltså korta textmeddelanden. SDS är en bandbreddseffektiv lösning som inte tar kapacitet från talkanalen. Kommunikationstester som projektet genomfört i Samkom nätet har visat att kretskopplad data är mycket känslig för dålig täckning. Projektet valde att ej lägga resurser på att bygga funktioner som hanterar fel i överföring av kretskopplad data, utan istället simulera denna kommunikation. Huruvida problemen med kretskopplad data är specifika för Samkom nätet eller generella för Tetra är för närvarande oklart. Detta är dock en viktig fråga för projektet att utreda.

Då det i dagsläget ej finns något färdigutvecklat gränssnitt mellan applikation och Tetra SDS har dessa komponenter tagits fram i projektet. Kommunikationskomponenterna kan anpassas för andra typer applikationer.

Funktionalitet

Klientfunktioner: 1) Kartor och GPS/positionering; zoom, panorering, vägbeskrivning, 2) Arbetsorderhantering; ta emot arbetsorder (olika prioritet), rapportera färdigt jobb, 3) Anläggningsdokumentation; instruktioner, checklistor etc.

Operatörfunktioner: 1) Administration av personal och system (kan se position och status för fältpersonal) 2) Arbetsorderhantering (skapa arbetsorder med olika prioritet, stöd för att tilldela arbetsorder).

Hårdvara

Hårdvaran som används i fält är en Hammerhead Walkabout⁶ med inbyggd GPS och en Tetraterminal från Simoco (SRP-1000 alternativt SRM-1000). Datorn, Hammerhead,

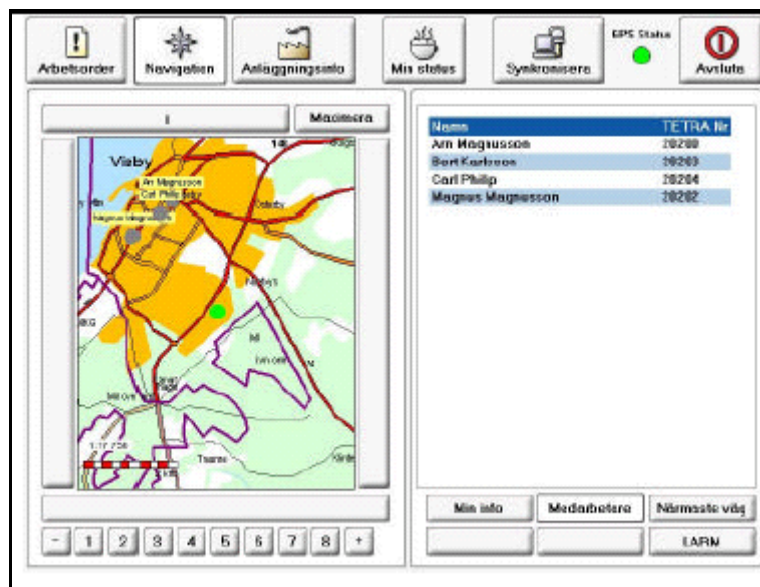
⁶ <http://www.walkabout-copm.com> / <http://www.walkabout-comp.com/pdfs/hammerhead-3-pdf/> / <http://www.forest-it.se> (svensk leverantör)



Two black mobile phones with antennas are shown side-by-side on a wooden surface. A blue charging cable is plugged into the bottom of the phone on the right. The phones have a numeric keypad and a small screen. The background is a red, textured surface.

Gränssnitt

Ett exempel på användargränssnitt klient ges i nedanstående bild.



Figur 5. Användargränssnitt klient

E Beskrivning av MOBITEKX-systemet

Mobitex är ett trådlöst mobilsystem inom Sverige för text-, tal, och datakommunikation. Mobitex-systemet lanserades 1986 av dåvarande Televerket och Ericsson och var världens första publika mobila datakommunikationssystem. Systemet ägs och drivs av Telia Mobile AB.

I Sverige har Telia Mobitel ett rikstäckande mobitexnät. Trafiken bedrivs i duplex i frekvensområdena 76-77 MHz och 81-82 MHz. Mobitex-systemet består av ett stort antal sändare (basstationer), ett antal lokala radio/televäxlar och en central styrväxel för att koppla och distribuera data över nätet. Meddelanden kan sändas som textmeddelanden med en maximal längd på 512 tecken i taget. Talkommunikation är också möjlig med anses ha låg kvalitet, "burkigt", på grund av den relativt låga bandbredden, 12,5 kHz. Sändningen av data är förhållandevis långsam och mer störningskänslig än via GSM.

Mobitex-systemet används av bl a transport- och speditörsföretag för att meddela chaufförerna var de ska hämta och lämna gods, skogsbolag och färdtjänst. Taxinäringen använder Mobitex-systemet för utläggning och kvittering av körningar samt utskrift av kvitton m m. Mobitex anses vara ett robust nät och används av Försvaret som har mycket högt ställda krav. Bl a Länsstyrelsen i Stockholm använder Mobitex-systemet som ett reservsambandssystem i krissituationer.

Mobitex-systemet har den största yttäckningen i Sverige av alla landbaserade mobilradionät och täcker över 90 % av Sveriges yta och 99,5 % av Sveriges befolkning.

Kommunikationen sker över det befintliga FM-baserade rundradionätet. Mobitex-systemet har back-up för 24 timmars reservdrift i basstationerna, att jämföras med Telias GSM-system som har 1 – 3 timmar. Mobitex-systemets täckning framgår av figur E1.

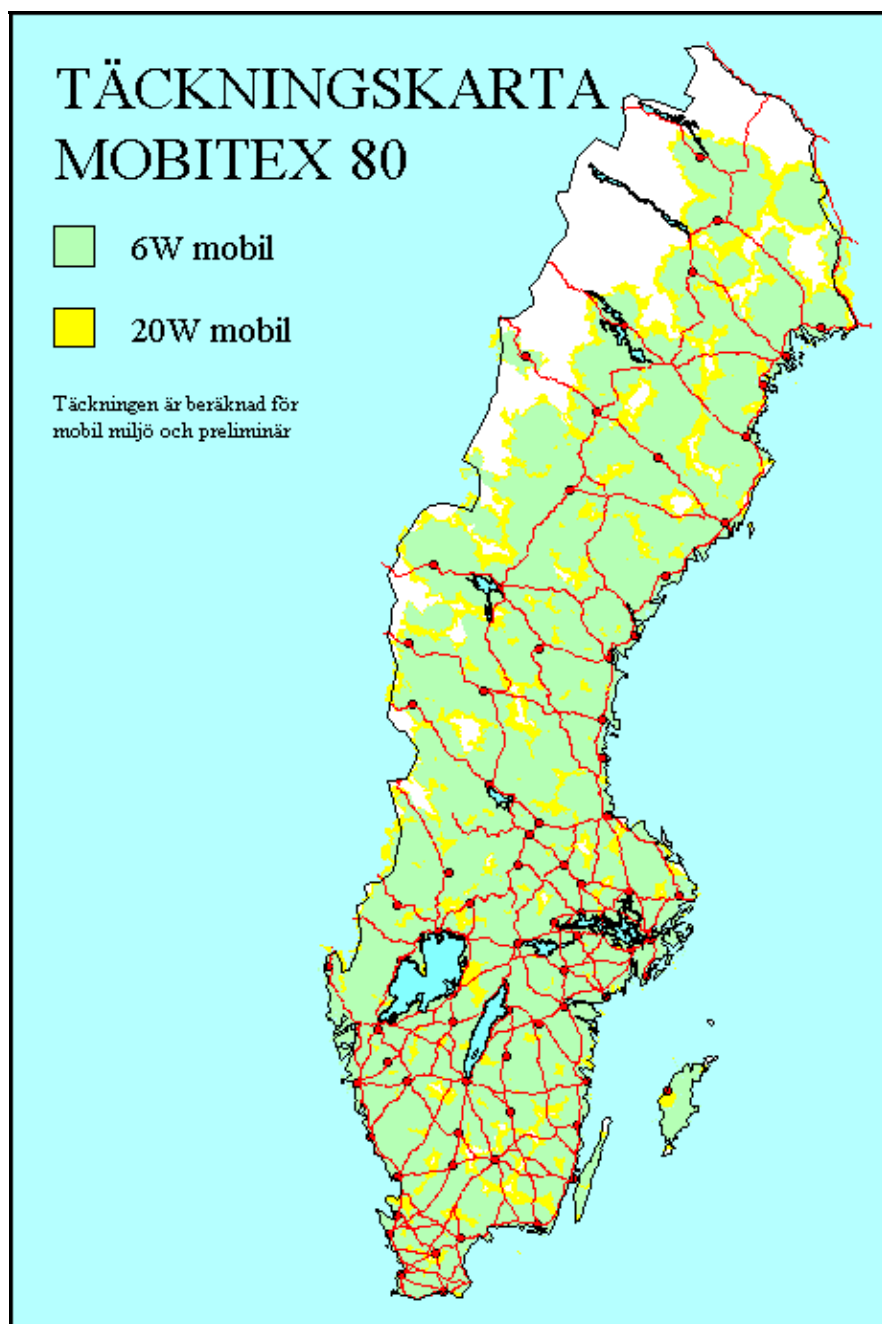
I Mobitex-systemet finns ett antal grundtjänster som exempelvis att skicka text- och datameddelande, brevlåda och skicka larm. Tilläggstjänster är talkommunikation och telefoni. Det är möjligt att kommunicera till och från med andra telefonitjänster som exempelvis Minicall, GSM och det allmänna telenätet.

Larmfunktionen har prioritet i systemet och bryter exempelvis ett pågående telefonsamtal. Larmkvittens kan sändas till larmavsändaren

Nackdelen med Mobitex-systemet att utrustningen är större och tyngre än GSM-utrustning, vilket försvårar installation, exempelvis i personlig utrustning eller bärbar terminal. Mobitex-utrustningen är i första hand avsett att vara fordonsburet.

Idag är i USA även vanliga konsumenter en stor målgrupp för deras kommunikation mellan olika typer av populära handdatorer och meddelandeterminaler för e-post. Mobitex-systemet stödjer exempelvis IP vilket möjliggör att man kan vara uppkopplad

mot Internet från handdatorerna och använda en vanligt Webbläsare för att kommunicera trådlöst. (Det är okänt huruvida denna typ av tjänst är tillgänglig i Sverige eller inte. Förf. anm.)



Figur E1. Täckningskarta för MOBITEK 80-systemet. Källa: Telia Mobitel.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS – ELFORSK – AB
Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 25 30. Telefax 08-677 25 35
www.elforsk.se