



Elektroniska kommunikationer och stormen den 8-9 januari 2005

Hur uppnås robustare elektroniska
kommunikationer?

Förord

Sverige är beroende av effektiva och säkra elektroniska kommunikationer. Tillförlitlighet, uthållighet och tillgänglighet behöver tillgodoses såväl under normala förhållanden som när samhället utsätts för påfrestningar.

Stormen i södra och mellersta Sverige den 8-9 januari 2005 var omfattande och påverkade stora delar av Sveriges infrastruktur. Vägar och järnvägar blockerades. Infrastrukturen för el och elektronisk kommunikation råkade ut för omfattande störningar och skador. I mindre orter och på landsbygden blev påverkan som värst med bl.a. nedrivna ledningar. Vissa orter tappade möjligheterna att kommunicera med hjälp av fasta eller mobila nät. Stormen var en av de värsta i Sverige på 100 år och det finns lärdomar att dra för framtiden. Störningarna var omfattande men huvuddelen av infrastrukturen för elektronisk kommunikation klarade stormen. Större delen av drabbade abonnenterna hade inom några dagar efter stormen, åter möjlighet att kommunicera via infrastrukturen för elektronisk kommunikation. En betydande del av de drabbade, framför allt i glesbyggd, har drygt en månad efter stormen ännu inte fått tillbaka sina elektroniska kommunikationsförbindelser.

PTS vill med rapporten visa på och ta tillvara erfarenheter och lärdomar av stormen. Rapporten beskriver konsekvenserna av stormen. Rapporten beskriver också några exempel på det omfattande förebyggande arbete som pågår och pågick även före stormen. I rapporten lämnar PTS också förslag på ytterligare åtgärder som skulle kunna vidtas för att skapa robustare elektroniska kommunikationer.

Det går att bygga in mer robusthet i infrastrukturen för elektronisk kommunikation. Så sker också genom det dagliga arbete som bedrivs såväl hos operatörer som i samarbetet mellan PTS och operatörer. Effekten av detta arbete är tydlig eftersom flera miljoner abonnenter inte drabbades av teleavbrott. Sektorn råar dock inte över alla sårbarhetsfaktorer som hotar de elektroniska kommunikationerna. Sektorn är också beroende av att åtgärder vidtas även i andra sektorer.

Infrastrukturen för elektronisk kommunikation är direkt och indirekt beroende av infrastrukturer för elförsörjning, vägnät, järnvägsnät och flygplatser. Stormen har också tydligt visat att sektorn dessutom är beroende av ett tåligt skogsjordbruk.

Vid allvarliga störningar i mobilnäten finns ett behov av att kunna nyttja tillgängligt nät, oavsett operatör, för vissa funktioner i samhället. Möjligheter att nyttja roaming kan i dessa situationer vara en lösning. På vilket sätt en sådan funktion skall utformas och nyttjas vid svåra påfrestningar och extraordinära händelser bör studeras närmare.

Stockholm i februari 2005

Marianne Treschow

Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Rapportens syfte och disposition	5
1.1 Rapportens syfte är att beskriva konsekvenser av stormen, pågående arbete samt förslag på hur arbetet kan vidareutvecklas för robustare elektroniska kommunikationer	5
1.2 Rapporten är en del i PTS arbetet med sitt sektorsansvar i samverkansområdet "Teknisk infrastruktur"	5
1.3 Rapporten är avgränsad så att den inte beskriver enskilda operatörers säkerhets och robusthetsarbete.....	6
1.4 Rapportens bygger på intervjuer och erfarenheter från pågående verksamhet.....	6
1.5 Hur är rapporten disponerad?.....	6
2 Stormens påverkan på de elektroniska kommunikationerna	8
2.1 Hur påverkades tillgängligheten till telefoni?	8
2.2 Hur påverkades tillgängligheten till Internet?.....	8
2.3 Varför slutade vissa delar av de elektroniska kommunikationerna att fungera?	9
3 Ett intensivt arbete har skett med att reparera de elektroniska kommunikationerna efter stormen.....	10
3.1 Reparationsarbete har lett till att antalet abonnenter som saknar sin telefoni successivt har minskat.....	10
3.2 Arbetet med att reparera består av olika åtgärder	11
3.2.1 Att komma fram till utrustningen kräver ett omfattande röjningsarbete	11
3.2.2 Att få igång reservförsörjning så att stationerna fungerar	11
3.2.3 Laga fel i stationerna och ut mot kunderna	12
3.2.4 Förflytta och utföra service av reservkraftsaggregat	12
3.2.5 Återkomma med långsiktiga lösningar av provisoriska reparationer	13
3.3 Under reparationsarbetet finns det åtgärder som pågår löpande.....	13
3.3.1 Informera kunderna	13
3.3.2 Samverka i reparationsarbetet	13
3.3.3 Samarbeta med eloperatörerna.....	13
3.3.4 Åtgärda fel i normaldrift.....	14
3.3.5 Alternativa lösningar	14
3.4 Osäkerhetsfaktorer i reparationsarbetet.....	15
3.4.1 Att ordinarie elförsörjning inte kommer tillbaka	15
3.4.2 Tillgången på reservdelar.....	15
3.4.3 Beroende av vädret.....	15
3.5 Intryck från länsstyrelserna i de drabbade områdena	15
4 Pågående åtgärder för att få robustare elektroniska kommunikationer	18
4.1 Samarbetsformerna mellan PTS och operatörer.....	18

4.2	PTS strategi för robusta elektroniska kommunikationer.....	18
4.3	Åtgärder i syfte att minska sårbarheten från beroendet av el	20
4.3.1	Samarbete mellan el- och telekomoperatörer	20
4.3.2	Utreda det ömsesidiga el- och teleberoendet på regional och lokal nivå.....	20
4.3.3	Förbättra försörjningen med reservel.....	21
4.3.4	Alternativa källor till reservel	21
4.4	Åtgärder i syfte att förbättra näten.....	21
4.4.1	Åstadkomma redundanta förbindelser.....	21
4.4.2	Skydda knutpunkter.....	22
4.4.3	PTS studerar IP-telefoni och dess betydelse för samhällets funktioner	22
4.4.4	Utveckla att korrekt och spårbar tid är tillgänglig och sprids stabilt	23
4.5	Åtgärder i syfte att förbättra utnyttjandet av näten	24
4.5.1	Införa prioritetssystem.....	24
4.6	Åtgärder i syfte att öka handlingsberedskapen inför påfrestningar.....	24
4.6.1	Genomföra nationella övningar.....	24
5	Det går att vidta fler åtgärder för att förbättra robustheten i de elektroniska kommunikationerna	25
5.1	Robusthetsarbete behöver stöd från respektive ledning såväl i den privata som offentliga sektorn.....	25
5.2	Informationsbehovet är stort och branschen måste informera abonnenter och allmänhet bättre	26
5.3	Utveckla gemensamma former för dokumentation	27
5.4	Samordna nedgrävning i samband med utbyggnad och modernisering av infrastruktur.....	28
5.5	Anpassning av ellagen utifrån behov av reservel	29
5.6	Användarnas behov.....	30
5.7	Utökade krav på god funktion och teknisk säkerhet	30
5.8	Roaming i katastrofsituationer	31
6	Hur finansieras åtgärder för robusthet i elektroniska kommunikationer?.....	33
6.1	Operatörernas investeringar.....	33
6.2	Statens investeringar	33
	Litteratur	35

Bilagor

Bilaga 1 - En storm blåste över södra och mellersta Sverige.....	37
Bilaga 2 - Vad betyder begreppen?.....	39

Sammanfattning

Rapporten beskriver konsekvenserna av stormen och ger några exempel på det omfattande förebyggande arbete som pågår och pågick även före stormen. Rapporten lämnar också förslag på ytterligare åtgärder som skulle kunna vidtas för att skapa robustare elektroniska kommunikationer.

Enligt 5 kap 7§ första stycket 1 EkomL skall operatörerna bedriva verksamheten så att det allmänna telefonnätet till fast anslutningspunkt har god funktion och teknisk säkerhet jämte uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fredstid.

Stormen innebar att över en kvarts miljon abonnenter, omedelbart efter stormen inte kunde använda telefon. Tillgängligheten till fast och mobil telefoni såväl som Internet påverkades. Det främsta skälet till att de elektroniska kommunikationerna slutade fungera var att elförsörjningen inte längre hade normal funktion. Därutöver förstörde stormen teleutrustning och luftledningarna för elektronisk kommunikation.

Ett intensivt reparationsarbete har lett till att antalet abonnenter som saknar sin telefoni successivt minskat. Arbetet med att reparera telekommunikationerna kräver att servicepersonal kommer fram till teleutrustningen vilket i sin tur kräver omfattande röjningsarbete. Arbetet består i att få igång reservförsörjning så att stationer fungerar, att laga fel i stationer och ut mot kunder, att förflytta och utföra service av reservkraftsaggregat och att återkomma med mer långsiktiga lösningar av provisoriska reparationer. Under reparationerna vidtas också åtgärder som att informera kunder, att samverka med andra aktörer, att åtgärda normala fel och att hitta alternativa lösningar. Exempel på osäkerhetsfaktorer är att ordinarie elförsörjning dröjer innan den kommer tillbaka, att tillgången på reservdelar blir en begränsande faktor och väderpåverkan såsom nya stormvindar, regn och snö.

Operatörerna bedömer att kostnaderna för skadorna uppgår till cirka 400 miljoner kronor.

Inom ramen för PTS uppdrag inom verksamhetsområdena ”Det civila försvaret” och ”Svåra påfrestningar” genomför PTS och flera telekomoperatörer gemensamma insatser. Inriktningen för PTS grundas på myndighetens strategi för robusta elektroniska kommunikationer (PTS-ER-2003:13) och leder till ett antal åtgärder. Några åtgärder i syfte att minska sårbarheten från beroendet av el är att utveckla samarbetet mellan el- och telekomoperatörer, utreda och vidta åtgärder vad avser ömsesidiga el- teleberoende på regional och lokal nivå, att förbättra försörjningen avseende reservel och finna alternativa källor till reservel. Några åtgärder i syfte att förbättra näten är att åstadkomma redundanta förbindelsevägar, skydda knutpunkter, studera IP-telefoni ur ett robusthetsperspektiv och dess betydelse för samhällets funktioner samt bidra till att spårbar tid är tillgänglig och sprids stabilt. Åtgärder i syfte att förbättra utnyttjandet av näten är att utreda förutsättningarna för att införa prioritetssystem i de elektroniska kommunikationerna, öka handlingsberedskapen inför påfrestningar och genomföra nationella övningar.

Även om det redan i dag genomförs ett omfattande robusthetsarbete går det att förbättra robustheten i de elektroniska kommunikationerna genom att vidta ytterligare åtgärder. Det går att ändra ambitionsnivån hos såväl operatörer som hos staten vad avser robusthetsåtgärder. Det behövs exempelvis stöd från respektive ledning såväl i den privata som offentliga sektorn om robusthetsarbetet skall bli effektivt. Informationsbehovet är stort varför branschen bör utveckla gemensamma riktlinjer för hur informera kunder och allmänhet. Andra exempel kan vara att utveckla gemensamma former för dokumentationen av den fysiska infrastrukturen, samordna nedgrävning av kablar och kanalisation i samband med utbyggnad och modernisering av infrastrukturen. Det bör göras en översyn av ellagen så att den anpassas utifrån behoven av reserver.

Det måste bli tydligare för kunder vilken kvalitet, säkerhet och robusthet som operatörerna tillhandahåller. Här finns ett stort informationsbehov hos användarna. Såväl operatörer som staten har ett ansvar att sprida sådan information.

PTS har innan stormen ”Gudrun” lämnat in ett lagförslag som syftar till utökade krav på god funktion och teknisk säkerhet.

Vid störningar i vilka mobilnäten drabbas hårt har det visat sig att det finns ett behov av att kunna nyttja tillgängliga mobila nät, genom roaming oavsett operatör, för vissa kategorier i samhället. Ett sådant förfarande kan i kris situationer korta ner avbrottstiderna. På vilket sätt en sådan funktion skall nyttjas vid svåra påfrestningar och extraordinära händelser bör studeras närmare.

1 Rapportens syfte och disposition

I rapporten beskriver PTS konsekvenserna av stormen. Rapporten beskriver också några exempel på det omfattande förebyggande arbete som pågår och pågick även före stormen. Rapporten lämnar också förslag på ytterligare åtgärder som skulle kunna vidtas för att skapa robustare elektroniska kommunikationer.

Rapporten är avgränsad till frågor kring elektroniska kommunikationer utifrån totalförsvarets behov i händelse av svåra påfrestningar på samhället.

De delar av rapporten som beskriver händelseförloppet bygger främst på intervjuer medan de delar som beskriver åtgärder bygger på erfarenheter från pågående verksamhet.

1.1 Rapportens syfte är att beskriva konsekvenser av stormen, pågående arbete samt förslag på hur arbetet kan vidareutvecklas för robustare elektroniska kommunikationer

En storm drabbade södra och mellersta Sverige den 8-9 januari 2005 vilket påverkade många funktioner i samhället inklusive de elektroniska kommunikationerna (se bilaga 1).

Rapporten beskriver händelseförloppet och vilka åtgärder som vidtogs i återställningsarbetet de närmaste dagarna efter stormen. Rapporten innehåller också några exempel på det omfattande förebyggande arbete som pågår och pågick även före stormen. Rapporten lämnar också förslag på ytterligare åtgärder som skulle kunna vidtas för att skapa robustare elektroniska kommunikationer, så att de svarar upp mot totalförsvarets behov i händelse av svåra påfrestningar.

Rapporten har tagits fram med Jonny Nilsson som projektledare och Eva Ekenberg, Fredrik Engvall och Roland Svahn som projektdeltagare.

1.2 Rapporten är en del i PTS arbetet med sitt sektorsansvar i samverkansområdet "Teknisk infrastruktur"

Post- och telestyrelsen (PTS) är central förvaltningsmyndighet med ett samlat ansvar, sektorsansvar, inom området elektroniska kommunikationer. PTS har löpande följt arbetet efter stormen. Läget har redovisats i lägesrapporter till Regeringskansliet och Krisberedskapsmyndigheten. Rapporterna har även funnits tillgängliga för andra på PTS hemsida. Denna rapport är ett led i arbetet med att följa utvecklingen efter stormen.

PTS har enligt regleringsbrevet för 2005, på motsvarande sätt som tidigare år, uppdrag inom verksamhetsområde Svåra påfrestningar. "Målet för verksamheten inom samverkansområdet Teknisk infrastruktur är att minimera riskerna för

störning i den tekniska infrastrukturen och att samhällets grundläggande behov inom området kan tillgodoses vid svåra påfrestningar.”

Verksamheter inom samverkansområdet Teknisk infrastruktur ska bedrivas så att riskerna för störningar i den tekniska infrastrukturen i samhället minimeras och att samhällets grundläggande behov kan tillgodoses vid svåra påfrestningar på samhället i fred.

PTS bedriver arbetet i nära samarbete med framför allt operatörerna inom sektorn elektronisk kommunikation. Arbetet bedrivs också i samarbete med Försvarsmakten, centrala och regionala myndigheter samt kommuner.

Denna rapport beskriver en del av PTS arbetet inom ramen för myndighetens sektorsansvar och inom samverkansområdet Teknisk infrastruktur.

1.3 Rapporten är avgränsad så att den inte beskriver enskilda operatörers säkerhets och robusthetsarbete

Rapporten beskriver inte det säkerhets- och robusthetsarbete operatörerna genomför för att möta kommersiella krav. Rapporten koncentrerar sig på de åtgärder PTS och operatörerna vidtar gemensamt för att möta totalförsvarets och krishanteringssystemets behov av elektronisk kommunikation, i händelse av svåra påfrestningar på samhället. Rapporten tar inte upp frågor som berör nödsamtal då dessa behandlas främst inom ramen för den tillsyn som PTS utför.

Rapporten pekar trots allt ibland på företeelser och detaljer som inte har direkt påverkan på totalförsvarets behov av elektroniska kommunikationer. Syftet med att lyfta fram dessa delar är att peka på att beroende på omfattning, kan sådana företeelser indirekt innebära stora påfrestningar på organisationerna som har uppgifter i samband med en svår påfrestning. Därmed kan också möjligheterna för totalförsvaret att lösa förelagda uppgifter begränsas.

1.4 Rapportens bygger på intervjuer och erfarenheter från pågående verksamhet

De delar av rapporten som beskriver händelseförloppet bygger främst på intervjuer. Efter stormen har PTS haft kontinuerliga kontakter med de större operatörerna. PTS har även haft kontakter med andra myndigheter, organisationer och företag.

PTS har löpande bevakat massmedias rapportering och annan publikt tillgänglig information.

De delar av rapportens som beskriver åtgärder bygger på erfarenheter från pågående verksamhet.

1.5 Hur är rapporten disponerad?

Efter ett inledande kapitel, som beskriver förutsättningar för rapporten, redogörs i kapitel två för vilka konsekvenser stormen fått för de elektroniska

kommunikationerna. I kapitel tre redogörs för hur återställningsarbetet genomförts.

En generell beskrivning med exempel från pågående åtgärder inom området för att få robustare elektroniska kommunikationerna finns i kapitel fyra. I kapitel fem finns förslag på ytterliggare åtgärder för att uppnå robustare elektroniska kommunikationer. I kapitel sex redogörs för hur åtgärder avseende robusthet finansieras.

I bilaga 1 förklaras hur stormen uppstod och vilka konsekvenser den fick på samhället. I bilaga 2 förklaras vad begreppen som används i rapporten betyder.

2 Stormens påverkan på de elektroniska kommunikationerna

Stormen innebar att över en kvarts miljon abonnenter, omedelbart efter stormen inte kunde använda telefon. Tillgängligheten till fast och mobil telefoni såväl som Internet påverkades. Drygt en månad efter stormen finns fortfarande abonnenter som saknar telefoni.

Det främsta skälet till att de elektroniska kommunikationerna slutade fungera var att elförsörjningen inte längre hade normal funktion. Därutöver förstörde stormen teleutrustning och luftledningar i infrastrukturen för elektronisk kommunikation.

2.1 Hur påverkades tillgängligheten till telefoni?

Stormen innebar att över en kvarts miljon abonnenter, omedelbart efter stormen inte kunde använda telefon. Både den fasta och mobila telefonin påverkades. Drygt en månad efter stormen finns fortfarande abonnenter som saknar telefoni.

Telefonin i södra och mellersta Sverige drabbades i någon form. Störst problem uppstod i Kronobergs län. Andra län som drabbats är t.ex. Västra Götaland, Halland, Jönköping, Blekinge, Skåne, Östergötland och Kalmar län.

Den regionala och lokala påverkan beror på en rad faktorer som vindstyrkor och hur näten utformats fysiskt och logiskt i de stormdrabbade områdena.

Trots den hårda stormen kunde huvuddelen av abonnenterna i södra Sverige fortsatt nyttja telefoni och Internet under, omedelbart efter eller kort efter stormen.

2.2 Hur påverkades tillgängligheten till Internet?

För att Internet skall vara tillgängligt vid elavbrott krävs reservkraftsförsörjning av abonnentens utrustning, tillgång till en fungerande Internetaccess och ett fungerande accessnät. Internetaccess är den tjänst som ger den enskilde användaren tillgång till Internet. Användaren kan ansluta sig till Internet på ett flertal sätt, såsom traditionellt uppringt modem (över PSTN), ISDN, ADSL, radio, kabel-TV etc.

Accessnätet är den del av nätet som knyter samman slutanvändaren med en anslutningspunkt till Internetoperatörens nät. Accessnäten kan exempelvis bestå av ett eller flera alternativa transmissionsmedia, såsom kopparnät, kabeltevenät, mobila nät eller fiber. Ett fungerande accessnät kräver obrutna förbindelser samt reservkraftsförsörjning av ändutrustning, d.v.s. den utrustning som står i slutändan av en anslutning. Ändutrustning finns således såväl hos operatörerna som hos användarna.

Tillgängligheten till Internet i hela södra och mellersta Sverige påverkades i någon form. Omedelbart efter stormen var tillgängligheten begränsad till de abonnenter som hade tillgång till el eller reservkraftsförsörjning av datorer, modem, routrar m.m. samt ett fungerande accessnät.

2.3 Varför slutade vissa delar av de elektroniska kommunikationerna att fungera?

Stormen orsakade skador genom att träd blåste ner på och över ledningar och utrustning i den tekniska infrastrukturen för såväl el som elektronisk kommunikation. Därutöver har master, tak på stationsbyggnader och utrustning blåst sönder.

I de områden i södra och mellersta Sverige där elförsörjningen slogs ut av stormen slutade även delar av de elektroniska kommunikationerna att fungera. Att elförsörjningen inte längre hade normal funktion är det främsta skälet till de elektroniska kommunikationernas bortfall. Telestationer och mobilradiobasstationer behöver elförsörjning för att kunna förmedla sin trafik.

Alla telestationer är försedda med reservelskapacitet i form av batterier eller reservelverk. De mindre stationerna är försedda med batteribackupp som räcker två till åtta timmar vid elbortfall, beroende på belastningen. De större stationerna har stationära automatstartande reservelverk som försörjer stationerna vid elbortfall. Mindre stationer kan ha reservelverk vilka kräver manuell start. Operatörerna har även tillgång till ett antal mobila reservelverk, som kan transporteras ut till olika stationer vid behov. Både de mobila och de stationära elverken drivs med diesel och reservelsförsörjningen för elavbrott över längre tid upprätthålls genom att elverken återkommande tankas. Beroende på bränsletankens volym kan det innebära att vissa aggregat behöver tankas upp till två gånger per dygn. Ett så långt elavbrott som effekten av den nu aktuella stormen ledde till har krävt mycket personal för tankning och underhåll av kraftaggregaten. De små aggregaten slits mycket hårt när de får stå i konstant drift under så många veckor varför underhållsarbetet varit omfattande. En stor del av dessa aggregat måste sannolikt ersättas med nya aggregat eftersom slitaget varit allt för hårt. Den nedblåsta skogen har i flera fall inneburit att operatörerna inte har nått fram till sina stationer. Om servicepersonalen inte når fram till stationerna går det inte att starta reservaggregat som kräver manuell start, få fram reservelsaggregat eller fylla på bränsle där bränslet tagit slut.

Utöver de omfattande avbrotten i elförsörjningen förstörde stormen teleutrustning som t.ex. ledningar, master och elektronisk utrustning som kretskort m.m. Särskilt i glesbygden kan det i många fall innebära nybyggnad av teleledningar m.m. och inte enbart reparationsarbeten. Även utrustning hos abonnenterna förstördes.

3 Ett intensivt arbete har skett med att reparera de elektroniska kommunikationerna efter stormen

Ett intensivt reparationsarbete har lett till att antalet abonnenter som saknar sin telefoni successivt minskat.

Arbetet med att reparera telekommunikationerna består av

- ett omfattande röjningsarbete för att komma fram till teleutrustningen
- att få igång reservförsörjning så att stationerna fungerar
- att laga fel i stationerna och ut mot kunderna
- att förflytta och utföra service av reservelsaggregat
- att återkomma med långsiktiga lösningar av provisoriska reparationer

Under reparationerna vidtas åtgärder som att informera kunder, samverka med andra aktörer, åtgärda normala fel och hitta alternativa lösningar.

Exempel på osäkerhetsfaktorer är att ordinarie elförsörjning inte kommer tillbaka, att tillgången på reservdelar blir en begränsande faktor och väderpåverkan i form av ytterligare stormvindar, regn och snö.

I det reparationsarbete som följt efter stormen går det att urskilja flera olika åtgärder.

3.1 Reparationsarbete har lett till att antalet abonnenter som saknar sin telefoni successivt har minskat

Redan innan stormen vidtog vissa operatörer förberedande åtgärder för att möta den storm som SMHI meddelade var i antågande. Beredskapen höjdes och delar av personalen förbereddes för att snabbt kunna sätta igång reparationsarbetet.

Ett intensivt reparationsarbete av de elektroniska kommunikationerna har därefter genomförts och arbetet pågår fortfarande när denna rapport skrivs.

I en första fas ledde åtgärderna till att en stor del abonnenter tidigt fick tillbaka sin telefoni. Varje åtgärd gav stor effekt. Telestationer och basstationer för mobilnäten prioriterades. I takt med att stationerna fick tillbaka elförsörjningen, antingen via ordinarie kraftförsörjning eller via operatörernas reservkraftsaggregat, förde det med sig fungerande telefoni för många abonnenter. I denna första fas kommer telefonin tillbaka i större orter och samhällen.

Mobilnäten kom igång relativt tidigt i de drabbade områdena. Däremot kunde inte alla basstationer nyttjas, varför kapaciteten var/är mindre än normalt. Vissa stationer som var/är i drift betjänar också större områden. En konsekvens av detta är att det blir svårt att komma fram med samtal. Situationen förvärras också av att allt fler abonnenter i detta skede är beroende av mobiltelefoni eftersom de fasta förbindelserna i större och mindre orter samt i glesbygden inte fungerar tillfredsställande.

I en andra fas är reparationsarbetet mer inriktat mot den fasta telefonin och glesbygd. Reparationsarbetet är mer orienterat mot enskilda kundfel vilket tar längre tid per abonnent. Nu krävs dessutom per abonnent, i större utsträckning än tidigare, åtgärder från andra aktörer som telekomoperatörerna inte styr över. Exempel är; skogsröjningsresurser.

3.2 Arbetet med att reparera består av olika åtgärder

Det finns åtgärder som följer en tidsaxel vilket innebär att åtgärderna vidtas successivt. Efter hand som åtgärderna vidtas uppstår nya behov av åtgärder. Oftast utförs flera faser samtidigt men i lite olika omfattning beroende i vilket reparationsläge operatörernas nät befinner sig i.

3.2.1 Att komma fram till utrustningen kräver ett omfattande röjningsarbete

Operatörerna behöver komma fram till exempelvis stationer, master och ledningar för att kunna reparera och/eller koppla in och underhålla reservkraftsaggregat. I många fall måste en stor mängd nedfallna träd röjas undan varför det har tagit tid att nå viss teleutrustning.

Ett problem som har aktualiserats är frågan om vem som får röja och ta bort nedfallna träd m.m. I de flesta fall har operatörerna kontaktat väghållaren för röjning. Det finns ibland olika uppfattningar mellan operatörerna, väghållaren och markägaren om vem som ska röja och när röjning ska ske, särskilt för de mindre vägarna. Det är för inblandade parter ibland stora värden som står på spel. Samarbete har skett för att lösa röjningen och hjälp fås också från räddningstjänsten m.m.

3.2.2 Att få igång reservförsörjning så att stationerna fungerar

Telekommunikationer, både i fasta nät och mobilnät, är beroende av el för att fungera. I områden där elförsörjningen inte fungerar prioriterar operatörerna att säkra elförsörjningen genom reservkraftsaggregat.

Reservkraftsaggregaten är många men täcker vid omfattande elavbrott inte hela behovet. PTS har försett sektorn med ca 2000 aggregat de senare åren. Operatörerna har i samband med stormen tillfört de utsatta områdena mobila reservkraftsaggregat från andra delar av landet. Även om aggregaten är många måste det till hårda prioriteringar så att de nyttjas där de får bäst effekt.

Det rapporteras också om stölder av reservkraftsaggregat vilka polisanmäls. Stölderna är naturligtvis olyckliga men dessutom är aggregaten oanvändbara för de som tillgripit dem. De bärbara reservelverken som stulits är till huvuddelen elverk som levererar likström 48 volt. "Normalbehovet" för de som tillgripit elverken torde vara växelström 220-230 volt.

Genom reservelsförsörjningen har operatörerna fått igång många telestationer i det fasta nätet och basstationer i det mobila nätet. Utan dessa reservelverk hade teleavbrotten varit betydligt mer omfattande.

3.2.3 Laga fel i stationerna och ut mot kunderna

Ofta är det först när stationerna får tillgång till el och fungerar igen som operatören kan lokalisera skador på utrustningen i telenäten. Det är vanligt förekommande med följdfel och enskilda kundfel vid elavbrott. Där avses fel i stationer och ut mot enskilda abonnenter. Exempel är kortslutningar i kretskort i stationerna och avbrott på teleledningar i terrängen m.m. I bland visar det sig att ledningar och master är helt förstörda så att det inte längre handlar om reparation utan om nybyggnation. På grund av omfattningen av reparationer och nybyggnationer har läget blivit ansträngt när det gäller material och reservdelar.

Det gör att återstående åtgärder i reparationsarbetet tar längre tid per abonnent.

Operatörerna har haft en del incidenter och tillbud i reparationsarbetet då många moment är riskfyllda för personalen.

3.2.4 Förflytta och utföra service av reservkraftsaggregat

När telekommunikationer försörjs med reservel innebär det ökade underhållsinsatser i form av regelbunden service med påfyllning av bränsle, byte av olja och drivremmar m.m.

Förutom att det kräver resurser att underhålla reservkraftsaggregat skapar reservåtgärder alltid sårbarheter för nya störningar.

Efterhand som den ordinarie elförsörjningen kommer tillbaka i vissa områden får operatörerna möjlighet att förflytta reservkraftsaggregat till andra områden som fortfarande saknar el. På så sätt stärks de elektroniska kommunikationerna i områden där ordinarie elförsörjning fortfarande saknas.

Utplaceringen av reservkraftsaggregat måste ske så att aggregaten inte ställs ut där ordinarie elförsörjning snart förväntas vara tillbaka. Utplaceringen måste också ta hänsyn till eloperatörernas reparationspersonals kommunikationsbehov. En förutsättning för ett effektivt arbete med reservelsförsörjningen är att telekomoperatörerna erhåller prognoser från eloperatörerna om när ordinarie elförsörjning väntas komma tillbaka, information vilket också efterfrågas av flera telekomoperatörer.

3.2.5 Återkomma med långsiktiga lösningar av provisoriska reparationer

Omfattningen av avbrotten, tempot för att så snabbt som möjligt få tillbaka kommunikationerna hos så många drabbade som möjligt samt den stormfällda skogen gör att vissa reparationer måste göras provisoriskt. Det innebär att det finns behov av att återkomma med långsiktiga lösningar. I vissa fall krävs nybyggnation varför återställningsarbetet kommer att ta lång tid.

När den stormfällda skogen efterhand tas om hand finns risk att el- och teleledningarna samt annan teleutrustning kan komma till skada igen varför ytterligare störningar kan förutses.

3.3 Under reparationsarbetet finns det åtgärder som pågår löpande

Det finns generella åtgärder som vidtagits vid olika tillfällen under hela händelseförloppet.

3.3.1 Informera kunderna

Operatörerna ger information till sina kunder genom kundtjänsterna. Flera operatörer ger information genom sina hemsidor på Internet och i annonser i dagspressen. Bland annat ges information om när telefonin bedöms fungera igen och vilken ersättning abonnenten har rätt till. Samtidigt som vissa operatörer lämnar relativt detaljerad information finns det operatörer som lämnar mycket kortfattad begränsad information.

3.3.2 Samverka i reparationsarbetet

Ett intensivt reparationsarbete av telekommunikationerna har genomförts och pågår alltjämt i skrivande stund. I det arbetet samarbetar operatörerna med varandra och med länsstyrelser, kommuner, räddningstjänsten, Försvarmakten, Polisen, Hemvärnet, elbolag, väghållare, markägare, leverantörer, SOS Alarm m.fl.

Flera operatörer betonar vikten av samordning på regional och lokal nivå. Som ett gott exempel anges de krisledningsmöten och kontakter som länsstyrelserna i Kronobergs och Jönköpings län anordnar vilket möjliggjort prioriteringar som lett till ett effektivare resursutnyttjande.

3.3.3 Samarbeta med eloperatörerna

Eftersom telekommunikationerna är beroende av el är samarbetet med eloperatörerna en central fråga. Detta ur flera aspekter. Genom att få prognoser från eloperatörerna om när och var elen kommer tillbaks kan teleoperatörerna prioritera sina resurser och arbetet med reservkraftsaggregat på ett effektivare sätt. Ofta är eloperatörerna beroende av telekommunikationer för att på ett effektivt och säkert sätt kunna reparera sina ledningar. Teleoperatörerna kan då stödja det arbetet genom att prioritera sina resurser så att telekommunikationerna fungerar där elledningarna behöver repareras.

Det har från flera teleoperatörer förts fram att man saknar prognoser över när och var elen beräknas komma tillbaka. Även om samarbetskanaler är på väg att etableras mellan el- och telekomsektorn är det svårt att nå samtliga eloperatörer då telekomoperatörerna inte har någon kontaktyta, annat än de som finns tillgängliga allmänt. Bristen på kontaktytor försvårar och fördröjer reparationsarbetet framför allt i områden där det finns regionala och lokala eloperatörer.

3.3.4 Åtgärda fel i normaldrift

Utöver fel som är en följd av stormen uppstår fel i den så kallade normala driften. Dessa fel måste åtgärdas löpande parallellt med återställningsarbetet efter stormen.

3.3.5 Alternativa lösningar

Radiolänk har byggts med hjälp av Försvarmakten för att ersätta förstörda förbindelser och därmed förbättra telefonitäckningen i drabbade områden. En radiolänk byggs med hjälp av radiosändare/mottagare och är exempelvis en ersättning för en skadad kabel mellan två punkter. För detta används radiomaster vilket kräver fri sikt mellan stationerna. Över längre sträckor används en kedja av radiolänkar och kabelförbindelser.

I Kronobergs län placerades en mobil satellitbasstation. Avsikten var att uppnå täckning över delar av Småland genom satellittelefoni. Försöket lyckades inte på grund av yttre omständigheter samt vissa tekniska problem. Även denna teknik kräver tillgång till elförsörjning. I otillgängliga områden kan utrustningen flygas in med hjälp av helikopter. Tekniken har använts i andra länder t.ex. Afghanistan, Indonesien och Italien men inte prövats i Sverige tidigare.

PTS har haft kontakter med länsstyrelsen i Kronobergs län och operatörer som tillsammans har utvecklat ett samarbete så att samtal från och till reparationspersonal kan förmedlas mellan olika operatörernas nät. Samarbetet innebär att personalen använder simkort som kan nyttja roaming mellan operatörerna. Roaming innebär i praktiken att brukaren får tillgång till en bättre täckning än vad som varit fallet om brukaren enbart hade haft tillträde till ett nät.

Försvarets telenät har i stort fungerat normalt såväl under som efter stormen. Bidragande orsaker är att nätet är begränsat i sin omfattning, har reservkraftsaggregat som går igång automatiskt vid strömavbrott och att nätet har ett mycket begränsat accessnät. Nätet har använts av Räddningsverket, Polisen och andra samhällsviktiga myndigheter vilka inte haft kommunikation via sina ordinarie operatörer.

Älmhults kommun lyckades upprätthålla begränsad telefoni genom att utnyttja IP-baserad telefoni via radiolänkförbindelse samt elförsörjning via reservkraftsaggregat, placerade i den lokala skolbyggnaden. På så sätt kunde kommunens krisorganisation kommunicera trots att elförsörjning samt fasta och mobila kommunikationsnät inte fungerade. IP-telefoni i väldigt begränsad omfattning blev i detta läge samhällets krishanteringstelefontelefoni.

Det är värt att i sammanhanget uppmärksamma att kraftförsörjningen, dvs. en generell brist av reservkraft hos abonnenter, är en påtaglig sårbarhet vid ett ökat utnyttjande av IP-telefoni i samhället. Någon form av reservkraft för abonnentutrustning som exempelvis telefoner, modem, terminaler och routrar är en förutsättning för att merparten av IP-telefonlösningar, som för närvarande finns tillgänglig på marknaden, fortsatt skall fungera vid ett elavbrott.

3.4 Osäkerhetsfaktorer i reparationsarbetet

Det finns flera osäkerhetsfaktorer när det gäller återuppbyggnaden av telekommunikationerna. Exempel är beroendeförhållandet av el, tillgången på material och eventuella framtida oväder.

3.4.1 Att ordinarie elförsörjning inte kommer tillbaka

Eftersom telekommunikationer, både fast telefoni och mobilnäten, är beroende av el är ordinarie elförsörjning av grundläggande betydelse. Det går genom operatörernas eget reservkraftsarbete upprätthålla telekommunikationerna till en viss nivå men det kräver omfattande personella insatser.

Denna lösning är inte någon långsiktig hållbar modell. Arbetet måste inriktas mot att ordinarie elförsörjning kommer tillbaka.

3.4.2 Tillgången på reservdelar

En så pass omfattande påverkan på telenäten som stormen orsakat kräver en hel del reservdelar i reparationsarbetet. Att få tag på reservdelar i den omfattning som behövts har i vissa fall varit problematiskt och ansträngt.

Reparationer har i större utsträckning än normalt fått utföras på äldre delar av telenäten men också mer temporära lösningar som att lägga kablar på marken har fått sökas.

3.4.3 Beroende av vädret

Reparationsarbetet är på många sätt beroende av vädret. Snö och kyla komplicerar situationen.

3.5 Intryck från länsstyrelserna i de drabbade områdena

Länsstyrelser i de drabbade områdena har hållit och håller i skrivande stund sig informerade om läget. Några har också aktiverade sin krisledningsorganisation.

Generellt har länsstyrelserna haft någon form av kontakt med teleoperatörerna åtminstone genom att få kontinuerlig rapportering från TeliaSonera om antal abonnenter som saknar fast telefon. Det verkar som att denna rapportering i de flesta län kom igång på TeliaSonerans initiativ ett antal dagar efter stormen. Några förberedelser för en sådan rapportering med upprättade kontaktlistor och dylikt fanns inte före stormen. Några län meddelar att kontakten med den aktuella elleverantören i länet kom igång betydligt snabbare.

Några län har också haft kontakt med ytterligare operatörer och etablerade en mer direkt kontakt med teleoperatörerna bl.a. genom att ha gemensamma beredningsmöten. De teleoperatörer som deltagit i dessa möten är framför allt TeliaSonera, Vodafone och Tele2. Ingen länsstyrelse uppger att de haft kontakt med någon virtuell operatör, exempelvis någon Internet operatör. Vid dessa möten kunde vissa prioriteringar göras för att på så sätt påskynda arbetet med att möten kunde vissa prioriteringar göras för att på så sätt påskynda arbetet med att få igång näten. Generellt anser inte länsstyrelserna att de har kunskap och/eller har till uppgift att prioritera reparationsarbetet. I de flesta län koncentrerades dock reparationerna i första hand till det mobila nätet. En prioritering som stöds av de flesta länsstyrelserna.

Länsstyrelsen i Blekinge konstaterar att med dagens GIS-system borde det vara möjligt att på en kartbild markera ut de sårbara sträckorna i den tekniska infrastrukturen och utifrån dessa markeringar kunna gör nödvändiga prioriteringar både före och under en händelse.

Länsstyrelsen i Kalmar län har aktivt försökt att påverka att operatörerna både på el- och telesidan prioriterat reparationerna av respektive nät runt kärnkraftverket. Både el och tele kom igång relativt snabbt runt kärnkraftverket i Oskarshamn, men länsstyrelsen vet inte om detta kan kopplas till deras begäran om prioritering. En lämplig åtgärd kan vara att säkra elförsörjningen hos telestationer i närheten av kärnkraftverket genom stationära elverk. Denna åtgärd bör även gälla andra län med kärnkraftverk anser länsstyrelsen i Kalmar län.

I samarbete med teleoperatörerna gavs också möjligheten att under vissa villkor dela ut mobiltelefoner till drabbade invånare i vissa län.

Ett problem som har uppmärksammats i länen är svårigheterna för operatörerna att komma fram till sina stationer med mobila reservverk när vägar inte är röjda. Räddningstjänst prioriterade och ansvarade för att de större vägarna hålls öppna, kommuner och enskilda vägföreningar verkade inom sina ansvarsområden. Därtill kommer de enskilda markägarna, som inte alltid ser behovet ur ett samhällsperspektiv. I syfte att få igång telekomtrafiken så snabbt som möjligt har operatörerna önskemål om snabb röjning för att nå sina stationer i. Enskilda markägare har däremot önskemål om en mer försiktig röjning som tar hänsyn till värdet i den nedfallna skogen.

En brist i informationen från teleoperatörerna har enligt flera länsstyrelser varit avsaknaden av prognoser när felen är avhjälpna. Avsaknaden av prognoser har i några fall inneburit att rykten uppstått. Rykten som har orsakat oro och omfattande merarbete hos kommuner och länsstyrelser. Kommunerna har blivit kontaktade av sina invånare som vill ha besked när telefonerna börjar fungera. Information som inte kommunen ansvarar för och inte heller kan förmedla. Flera länsstyrelser har uppfattat att de störningsrapporterna som lämnats inte har förmedlat någon helhetsbild av läget i länet. Från många håll önskas mer detaljerad information som kan hjälpa t.ex. hemtjänsten i deras arbete. En länsstyrelse rapporterade om att en av de allvarligaste konsekvenserna av stormen. En kommun i länet uppmärksammat att trygghetslarmen inte längre fungerade

vilket försvårade för hemtjänsten, att på ett bra och effektivt sätt hjälpa sina kunder och vårdtagare.

Generellt sett anser länsstyrelserna att teleoperatörerna kunde varit mer förberedda och börjat agera fortare än vad som skedde. SMHI informerade tidigt om den kommande stormen. En möjlig åtgärd hade kunnat vara att placera ut mobila elverk i förebyggande syfte. Enligt länsstyrelserna var teleoperatörerna avvaktande i början.

Några länsstyrelser anser att lösningar som gör det svårare att stjäla elverken vid stationerna bör tas fram. Att i högre utsträckning förankra elverken vid utplacering kan vara en lösning. Att tydligt visa att elverken inte levererar 230 volt växelström kan vara en annan.

4 Pågående åtgärder för att få robustare elektroniska kommunikationer

Inom ramen för PTS uppdrag inom verksamhetsområdena Det civila försvaret och Svåra påfrestningar pågår flera projekt. Inriktningen för PTS grundas på myndighetens strategi för robusta elektroniska kommunikationer (PTS-ER-2003:13) och genomförs i samarbete med flera telekomoperatörer och länsstyrelser.

Åtgärder i syfte att minska sårbarheter när det gäller beroendet av el är exempelvis att utveckla samarbetet mellan el- och telekomoperatörerna, vidta åtgärder i det ömsesidiga el- teleberoende på regional och lokal nivå och förbättra försörjningen med reservel.

Åtgärder i syfte att förbättra näten är exempelvis att åstadkomma redundanta förbindelser, skydda knutpunkter, finna alternativa källor till reservel och ur ett robusthetsperspektiv studera IP-telefoni och dess betydelse för samhällets funktioner.

Åtgärder i syfte att förbättra utnyttjandet av näten är exempelvis att ta fram underlag för att kunna införa prioritetssystem, öka handlingsberedskapen inför påfrestningar och genomföra nationella övningar.

Beskrivningen av pågående åtgärder koncentrerar sig på de åtgärder som PTS och operatörerna vidtar gemensamt för att möta totalförsvarets behov av elektronisk kommunikation i händelse av svåra påfrestningar i samhället. Rapporten beskriver inte det säkerhets- och robusthetsarbete som operatörerna genomför för att möta kommersiella krav.

4.1 Samarbetsformerna mellan PTS och operatörer

Inom ramen för PTS uppdrag inom verksamhetsområdena Det civila försvaret och Svåra påfrestningar genomför PTS och flera telekomoperatörer regelbundna dialoger. Vid dessa dialoger diskuteras förslag till åtgärder för att öka robustheten i näten. Förslagen leder som regel fram till konkreta åtgärder såsom att PTS investerar i operatörernas nät t.ex. i reservelverk, redundanta förbindelser, försök med ny teknik m.m. Åtgärderna syftar i förlängningen till att öka den framtida förmågan så att den svarar mot totalförsvarets behov av elektronisk kommunikation vid svåra påfrestningar och i beredskapstider. Dessa investeringar kommer i de flesta fall även andra abonnenter till del och skall så långt som möjligt även nyttjas i fredstid.

4.2 PTS strategi för robusta elektroniska kommunikationer

Arbetet bedrivs utifrån ”PTS strategi för robusta elektroniska kommunikationer, (PTS-ER-2003:13).” Strategin avser åren 2003 t.o.m. 2005. PTS löpande beslut i

arbetet grundar sig uteslutande från denna strategi och strategins nio åtgärdsområden. För varje sådant område redovisas syfte, inriktning och insatser. Strategin finns tillgänglig på PTS hemsida.

Åtgärdsområdena är

1. Stimulans till ett ökat användaransvar inom elektroniska kommunikationer
2. Ökad redundans och flexibilitet i nätverk
3. Förbättrat skydd mot både fysiska och elektromagnetiska hot
4. Minskad känslighet för informationsoperationer samt åtgärder för att motverka sådana
5. Säkrare elförsörjning och fördjupat samarbete mellan el- och teleområdena
6. Stöd till satsningar på inre säkerhet
7. Fördjupat internationellt samarbete
8. Förbättrad förmåga till krishantering inom elektroniska kommunikationer
9. Granskning av vilken funktionssäkerhet som uppnås i näten

Enligt 5 kap 7§ första stycket 1 EkomL skall operatörerna bedriva verksamheten så att det allmänna telefonnätet till fast anslutningspunkt har god funktion och teknisk säkerhet jämte uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fredstid.

Operatörerna utför det operativa arbetet såväl i normaldrift som i händelse av störningar och avbrott. Detta ansvar bibehålls även vid svåra påfrestningar på samhället och om Sverige befinner sig i en beredskapssituation. Ansvarsprincipen, likhetsprincipen och närhetsprincipen råder även inom sektorn elektronisk kommunikation. Vid händelse av svåra påfrestningar på samhället och i beredskapstider skall PTS informera Krisberedskapsmyndigheten och regeringen om läget inom sektorn. Så har också skett vid detta stormtillfälle.

Efter vissa avbrott, större störningar och mer omfattande skador liknande denna, utvärderar PTS och operatörerna händelserna för att dra lärdom av dessa erfarenheter samt för att kunna vidta ytterligare förebyggande åtgärder. Så sker även i detta fall. PTS har begärt att några operatörer skall utreda vissa förutsättningar för att öka robustheten i området. Vid ett sådant arbete är det av vikt att skilja på det arbete operatörerna vidtar för att möta kommersiella krav och det arbete som vidtas för att möta totalförsvarets krav vid svåra påfrestningar.

PTS har också ett nära samarbete med Svenska Kraftnät (SvK) i flera pågående projekt. Genom att bland annat utveckla samarbetsformer mellan el- och telekomoperatörerna, effektivisera återställningsarbete i händelse av avbrott, effektivisera reservelsförsörjningen och konkret på regional och lokal nivå vidta

åtgärder där det finns ett ömsesidigt beroende, skapas robusta och mer driftsäkra nät.

4.3 Åtgärder i syfte att minska sårbarheten från beroendet av el

4.3.1 Samarbete mellan el- och telekomoperatörer

PTS och SvK har initierat ett samarbete mellan telekomoperatörerna och elnätoperatörerna vad avser driftledning/återställningsarbete i händelse av kriser och störningar i elförsörjningen och de elektroniska kommunikationsnäten. Syftet med samarbetet är att bygga upp ett mänskligt kontaktnät, skapa förtroende, upprätta kontaktlistor mellan driftledningscentralerna och finna former för att snabbt kunna skapa en gemensam lägesbild. Allt i syfte att skapa förutsättningar för ett effektivt återställningsarbete vid el och teleavbrott. Att korta ner eventuella avbrottstider i elförsörjningen leder också till kortare avbrottstider för de elektroniska kommunikationerna. Därutöver kan kortare elavbrottstider också leda till att avbrott i de elektroniska kommunikationerna undviks helt.

Det är i driftledningsfunktionerna som det operativa krishanteringsarbetet leds. Det torde därför vara både kostnadseffektivt och situationsanpassat att utveckla ett samarbete mellan dessa funktioner. Arbetet hålls samman och leds av PTS och SvK. Sedan ett år tillbaka bedrivs arbetet dels vid årliga seminarier dels i undergrupper som arbetar däremellan. Arbetet är känsligt. Det finns affärssekretess, försvarssekretess, konkurrenshänsyn m.m. att ta hänsyn till varför det är viktigt att arbetet förankras efter hand som det drivs vidare. Flera operatörer vittnar om att dessa seminarier resulterat i utvecklade samarbetsformer under den nu aktuella stormen. Samarbetsformer som inte var möjliga bara något år tillbaka i tiden. Nästa seminarium genomförs i augusti 2005 i Karlstad.

4.3.2 Utreda det ömsesidiga el- och teleberoendet på regional och lokal nivå

Som ett resultat av ovan nämnda seminarier har deltagarna enats om att genomföra ett regionalt/lokalt projekt i Västernorrland. SvK och PTS har bjudit in nationella, regionala och lokala el- och telekomoperatörer till ett regionalt projekt i syfte att i en region, mer i detalj än vad som har varit brukligt, penetrera det ömsesidiga beroendet. Projektet hoppas kunna visa vilka punkter, i de bägge infrastrukturerna i regionen, som är speciellt känsliga vid el/telebortfall. Efter hand som projektet fortskrider kommer konkreta åtgärder att vidtas. Beroende på vilken åtgärd som skall vidtas får dialog och diskussion utvärdera finansieringsformerna. Här kan såväl staten i form av PTS och SvK likväl näringslivet i form av el- och telekomoperatörer beröras.

Länsstyrelser, kommuner och SOS-alarm är orienterade och kommer att bjudas in i projektet i ett senare skede. Delar av resultatet torde också utgöra underlag till respektive länsstyrelse och kommuns risk och sårbarhetsanalys.

4.3.3 Förbättra försörjningen med reservel

PTS har investerat i och tillfört sektorn ca 2000 reservelverk de senaste åren. Under 2004 tillfördes ca 300 reservelverk.

Reservelverken utgörs dels av fast monterade elverk där många har försetts med automatstart och dels mobila elverk med manuell start. De fasta reservelverken har placerats i vitalare delar av infrastrukturen och bidrar till driftsäkerheten i dessa delar vid elavbrott. Reservelverken hanteras av operatörerna men PTS kan vid behov begära att de mobila reservelverken flyttas till ett område som PTS bedömer behöver förstärkas med reservel. PTS ersätter berörda operatörer om myndigheten begär en omgruppering av elverken. Under den nu aktuella stormen i januari 2005 genomfördes ett informationsutbyte mellan operatörer och PTS angående reservelverk. Inga åtgärder behövde vidtas från PTS sida. Operatörerna omgrupperade mobila reservelverk i den mån det var möjligt.

4.3.4 Alternativa källor till reservel

Att utvinna elenergi från bränsleceller är en intressant teknik ur många aspekter. Bränsleceller används för att direkt omvandla kemisk energi (genom tillförsel av ett bränsle och utnyttjande av ett oxidationsmedel) till elektrisk energi. Bränslet utgörs av t.ex. vätgas, metanol eller etanol och oxidationsmedlet är vanligtvis luft. Avgaserna från en bränslecell är oftast små och om bränslecellen drivs av vätgas och luft består avgaserna endast av vatten.

Tekniken med bränsleceller utvecklas snabbt, vilket har inneburit att det finns tillämpningar att tillgå kommersiellt. Det är dock fortfarande en ny teknik och forskningen inom området uppmärksammar efter hand nya bränslecellstyper med bättre prestanda och flexibilitet.

På sikt kan det bli möjligt att ersätta både dagens blybatterier och dieseldrivna elverk med bränsleceller. Detta skulle i så fall innebära att kommande reservsystemen för el kommer att få en bättre tillförlitlighet, längre drifttid samt är lätthanterligare än dagens reservsystem. Dessa faktorer innebär att, om bränsleceller med utvecklad teknik kan användas medför detta en bättre robusthet i de elektroniska kommunikationerna.

Praktiska prov genom testkörning av olika typer av bränsleceller på olika noder i näten för elektronisk kommunikation pågår. Proven kommer att fortgå i ca två år. Projektet är ett samarbetsprojekt mellan TeliaSonera, Försvarets Materielverk, Energimyndigheten och Post- och telestyrelsen.

4.4 Åtgärder i syfte att förbättra näten

4.4.1 Åstadkomma redundanta förbindelser

PTS har under 2002 - 2004 investerat i redundanta förbindelser inom sektorn. Även om investeringarna har skett i flera typer av nät har åtgärderna kraftsamlats till att säkerställa redundanta förbindelser till kommunhuvudorter i såväl den

pågående bredbandsutbyggnaden som i TeliaSoneras nät. Investeringarna vad avser kommunhuvudorter fortsätter under 2005 och 2006.

Målet för dessa åtgärder är att samtliga kommuner skall ha minst två förbindelsevägar såväl i TeliaSoneras nät som de nät som etableras genom bredbandsutbyggnaden. Det är av stor vikt att samtliga kommuner har tillgång till redundanta förbindelsevägar eftersom kommunerna utgör en viktig del i ledningskedjan vid svåra påfrestningar och extraordinära händelser. Åtgärder har också vidtagits för att skapa redundans i förbindelsevägarna till och från Gotland. Fortsatta satsningar på redundanta förbindelsevägar och alternativa kopplingsvägar på Gotland kommer att genomföras under 2005.

4.4.2 Skydda knutpunkter

Sedan tio år tillbaka har PTS investerat i ett antal skyddade utrymmen för att skydda centrala delar och viktiga knutpunkter i infrastrukturen i näten för elektronisk kommunikation. De skyddade utrymmena utgörs av berganläggningar fördelade över hela landet.

Knutpunkterna är skyddade mot massförstörelsevapen såsom kemiska, biologiska och radioaktiva stridsmedel. Knutpunkterna är också självförsörjande vad avser reservel, kyla och värme. Flera operatörer har installerat centrala system i dessa berganläggningar. En omfattande storm som den nu aktuella har ingen påverkan på dessa anläggningar.

Anläggningarna vidmakthålls och uppgraderas efterhand som tekniken utvecklas. De skyddade knutpunkterna utgör ryggraden för robustheten i de elektroniska kommunikationsnäten.

Även knutpunkter längre ut i näten har tillgång till visst skydd. Generellt har knutpunkter ned till kommunhuvudort någon form av skalskydd samt tillgång till reservel via reservkraftsaggregat. I takt med att fler operatörer som äger fysisk infrastruktur bygger ut finns undantag i denna generella beskrivning.

Den tekniska infrastrukturen avseende knutpunkter från kommunhuvudort och uppåt är generellt väl försörjda med reservel och kan därför fortsatt verka även vid externa elavbrott.

4.4.3 PTS studerar IP-telefoni och dess betydelse för samhällets funktioner

PTS studerar IP-telefoni och dess betydelse för samhällets funktioner ur ett sårbarhetsperspektiv. Syfte med arbetet är att identifiera trender och utvecklingar som är relevanta vid en sårbarhetsbedömning, om användningen av IP-telefoni ökar allmänt.

Några frågeställningar i detta arbete är

- att ur ett sårbarhetsperspektiv analysera system och tekniska lösningar för IP-telefoni

- att analysera framtida användning av systemen för IP-telefoni samt bedöma vilka
- konsekvenser störningar i systemen får och hur dessa kan hanteras
- att identifiera frågeställningar inom området IP-telefoni som kräver fortsatt bevakning eller utredning.

Arbetet är en pågående process efterhand som IP-telefonin utvecklas. PTS följer denna utveckling.

4.4.4 Utveckla att korrekt och spårbar tid är tillgänglig och sprids stabilt

Att korrekt och spårbar tid är tillgänglig och sprids på ett stabilt sätt i Sverige är ytterst viktigt, inte minst för de elektroniska kommunikationerna. Funktionaliteten i elektroniska kommunikationsnät och moderna lösningar i elektroniska IT-system är beroende av tillgång till korrekt och spårbar tid. Ofta krävs att olika delar av dessa kommunikationsnät och IT-system är inbördes synkroniserade. I annat fall kan ett informationsutbyte gå fel, avbrytas eller inte tas om hand på ett korrekt sätt. Det kan också vara av stor vikt att alla inblandade system har tillgång till samma tidsangivelse. Detta gäller t.ex. vid tidsstämpling av olika typer av information, elektroniska signaturer, elektroniska certifikat och poster i loggdata-baser för uppföljning, t.ex. vid spårning av IT-incidenter. Tidssignalens kvalitet och noggrannhet har således ett stort värde i säkerhetskänsliga områden.

Tidhållningen för den svenska delen av Internet tillhandahålls med spårbarhet från riksmätplatsen för tid och frekvens vid helstatliga AB Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut (SP) i Borås och i deras regi. För att öka robustheten i de elektroniska kommunikationsnäten har PTS beslutat om ett antal åtgärder vid riksmätplatsen för tid och frekvens vid SP. Tidigare existerande atomur av Cesiumtyp har kunnat kompletteras med korttidsstabila väteatomur, utrustning för tidsjämförelser med hjälp av geostationära kommunikationssatelliter har införskaffats och med stöd från PTS har SPs tidslaboratorium kunnat förbättrats avseende reservkraft och klimatstabilisering (år 2001-2004). PTS har även beslutat om pågående forskning som har målsättningen att minska beroendet av utomlands placerade funktioner. Det pågår även forskning med målsättningen att utveckla en metod för tid- och frekvensjämförelser över optiska fibernät med utnyttjande av SDH-teknik (år 2004/pågående). För att öka samverkan mellan organisationer inom stat och näringsliv, som exempelvis förfogar över atomklockor, arrangeras seminarier inom området ”Robust tid och frekvenssynkronisering”.

Planerade åtgärder:

- Uppgiften att sprida svensk tid över Internet utvecklas för att möta behoven inom informations och kommunikationsteknikområdet, IKT.
- En central ”tidsarbetsgrupp” bestående av operatörer och större användare inrättas i syfte att öka samarbetet avseende insatser och resurser inom området.

- Tester av GPS-mottagare, som nyttjas av operatörer och större användare för tidshantering, kommer att genomföras 2005.

4.5 Åtgärder i syfte att förbättra utnyttjandet av näten

4.5.1 Införa prioritetssystem

I samarbete med ett antal operatörer genomförs ett projekt som undersöker internationell standard, tekniska, juridiska och ekonomiska förutsättningar för att införa ett prioritetssystem i det fasta och mobila näten i Sverige. I dag finns ingen möjlighet att prioritera samhällsviktig trafik om näten överbelastas.

Syftet med projektet är att ta fram förutsättningar och underlag för beslut. En införd prioritetssystem kan, i händelse av kris ge, samhällsviktiga användare/funktioner möjlighet till prioritet i näten om näten är överbelastade. Vid den nu aktuella stormen skulle exempelvis läkare, veterinärer, distriktsköterskor, hemtjänst kunna ha erbjudits prioritet för att få tillgång till kommunikation och därmed snabbare givits möjlighet att undsätta behövande.

El-/telekom reparatörer och linjearbetare med prioritet i telenäten hade kunnat genomföra en snabbare återuppbyggnad än vad som nu skedde. I återställningsarbetet efter stormen fick linjearbetare och reparatörer åka flera mil i dåligt röjda områden för att erhålla nya uppdrag efterhand som arbetet fortskred.

Prioritetsprojektet är mycket komplicerat och kräver internationellt samarbete.

4.6 Åtgärder i syfte att öka handlingsberedskapen inför påfrestningar

4.6.1 Genomföra nationella övningar

PTS genomför olika typer av övningar för att öka krishanteringsförmågan inom sektorn.

Funktionsövningar anordnas där operatörerna får öva någon specifik funktion inom sektorn elektronisk kommunikation.

Gemensamma övningar, där operatörerna sätter in sin verksamhet i ett större sammanhang för att på så sätt öva sektorns förmåga i samhällets krishantering, anordnas också. PTS verkar för att operatörerna kan delta när andra aktörer planerar och genomför större övningar. Sektorn har de senaste åren deltagit i övningar anordnade av Försvarsmakten och länsstyrelser. Inför 2005 planeras en stor övning tillsammans med elsektorn och Sveriges Radio där målen med övningen är att stärka krisledningsförmågan samt att kommunicera och informera under kris.

Under 2005 planerar PTS att erbjuda operatörerna utbildningspaket i krisledning på individnivå. Syftet är att förbättra krishanteringsförmågan hos nyckelpersonal som har att hantera stressade situationer under krisarbete.

5 Det går att vidta fler åtgärder för att förbättra robustheten i de elektroniska kommunikationerna

Det går att förbättra robustheten i de elektroniska kommunikationerna genom att vidta ytterligare åtgärder. Åtgärderna ökar också möjligheterna för en snabbare och robustare bredbandsexpansion utanför tätorterna. Åtgärderna bidrar också till en snabbare bredbandsutbyggnad generellt i landet.

Ett effektivt robusthetsarbete behöver stöd från respektive ledning såväl i den privata som i den offentliga sektorn.

Informationsbehovet vid störningar hos abonnenter är stort. Generellt måste branschen informera kunder och allmänhet bättre än vad som sker idag.

Andra exempel kan vara att utveckla gemensamma former för dokumentation, samordna nedgrävning i samband med utbyggnad och modernisering av infrastruktur samt anpassa ellagen utifrån behov av reservel.

Öka kraven avseende god funktion och teknisk säkerhet samt se över hur nyttja roaming i katastrofsituationer är andra exempel.

Det måste bli tydligare för kunder vilken kvalitet, säkerhet och robusthet som operatörerna tillhandahåller. Här finns ett stort informationsbehov hos användarna.

Det finns en rad åtgärder utöver det arbete som pågår (se kapitel 4) som kan göras för att få robustare elektroniska kommunikationer. I det följande beskrivs några förslag till sådana åtgärder.

5.1 Robusthetsarbete behöver stöd från respektive ledning såväl i den privata som offentliga sektorn

Ett effektivt robusthetsarbete är i behov av ett aktivt stöd från ledningarna såväl i den privata som offentliga sektorn.

Robusthetsarbetet är en ständigt pågående process, där ekonomiska krav hela tiden vägs mot kraven på robust och driftsäker teknisk infrastruktur för elektronisk kommunikation. För att kunna skapa robustare infrastruktur för elektronisk kommunikation är det väsentligt att ledningarna, i respektive organisationer, håller sig informerade om det pågående arbete och stödjer detsamma.

Att robusthetsfrågor inte alltid prioriteras kan i sin tur bero på att arbetet inte alltid visar omedelbar effekt eller genererar förtjänst. Såväl effekt som förtjänst visar sig däremot indirekt när avbrott och störningar minimeras vilket i sin tur

leder till att infrastrukturen och näten fortsätter att fungera. En fungerande infrastruktur fortsätter att generera intäkter till operatörerna. En fungerande infrastruktur innebär också att andra aktörer, som är beroende av elektroniska kommunikationer, fortsatt kan verka och generera intäkter. En fungerande infrastruktur innebär att samhället inte behöver vidta extraordinära åtgärder.

En infrastruktur som inte fungerar börjar omedelbart kosta pengar. En infrastruktur som inte fungerar kräver att operatörerna vidtar åtgärder som inte alltid varit inplanerade. Att vidta icke planerade åtgärder är som regel dyrare än att vidta förebyggande åtgärderna, väl planerade i förväg. Operatörerna bedömer att uppkomna kostnaderna på grund av den nu aktuella stormen uppgår till ca 400 miljoner. En del av dessa kostnader hade troligen kunnat undvikas om åtgärder vidtagits i förebyggande syfte.

En infrastruktur som inte fungerar har också negativa effekter på andra aktörer som är beroende av elektroniska kommunikationer.

5.2 Informationsbehovet är stort och branschen måste informera abonnenter och allmänhet bättre

Branschen bör ena sig om en gemensamt synsätt hur information om avbrott exempelvis via respektive hemsida ska utformas.

En studie av operatörernas information under stormen angående avbrott, täckning och kapacitet visar på varierande kvalitet och precision. Informationen är svår att överblicka och svår att bryta ner till den enskilde kundens behov. I vissa fall finns ingen information alls att tillgå.

Informationen måste förbättras. Såväl företag som enskilda är i dag beroende av att kunna kommunicera med sin omgivning, inte minst med hjälp av elektronisk kommunikation. Företag och enskilda måste dock ha en viss insikt i att avbrott i de elektroniska kommunikationerna kan ske och vidta egna åtgärder för att möta dessa.

Abbonenterna tvingas många gånger planera om verksamhet om det brister i de elektroniska kommunikationerna. Sådana verkningar får också indirekta ekonomiska följdverkningar och verkningar på de sociala åtaganden samhället har. Trygghetslarm, vård i hemmet, hemtjänst, m.m.

Det är av vitalt intresse för abonnenterna att få tillgång till information om hur avbrotten gestaltar sig och när avbrott förväntas vara åtgärdade så att abonnenterna kan vidta riktiga åtgärder. I ett kommunikationskrävande samhälle som Sverige krävs att sådan information finns att tillgå. Den information som varit tillgänglig efter stormen har inte svarat upp mot abonnenternas behov. Att i stort ange hur många abonnenter som fortfarande är utan förbindelser hjälper inte den enskilda abonnenten i sin planläggning av sin egen verksamhet. Att vissa operatörer nästan negligerade stormen i sin information är inte tillfyller. Abonnenterna måste få tillgång till information som bedömer när operatörerna beräknar att kommunikationerna fungerar igen. Informationen måste presenteras på ett sådant sätt att abonnenterna lätt kan knyta informationen till en kartbild.

5.3 Utveckla gemensamma former för dokumentation

Krishanteringsarbete och återställningsarbete kan effektiviseras och bedrivas mer kostnadseffektivt. Det bör utredas hur teknisk infrastruktur, vad avser kablar och stationer, för elektronisk kommunikation skall finnas dokumenterad på ett sådant sätt att det på ett snabbt och enkelt sätt går att få fram en gemensam lägesbild vid behov.

Såväl kommersiella sekretesskrav som försvarssekretess måste beaktas i en sådan utredning.

Det är av vitalt intresse för staten att känna till hur infrastrukturen är utformad i nationen. Hur vägnät, järnvägsnät, elnät, fjärrvärmenät och gasledningsnät ser ut, är väl dokumenterat i Sverige i dag. I infrastrukturen för elektronisk kommunikation konstaterar PTS att det finns brister i dokumentationen. Vissa operatörer har väl dokumenterat hur den egna infrastrukturen ser ut. Andra operatörer har behov av att utveckla sin dokumentation. Tillsynsmyndigheten och andra myndigheter som kan behöva ha tillgång till sådan information har i dag svårt att få en överblick över den tekniska infrastrukturen för elektronisk kommunikation. Det finns ingen samlad bild över hela infrastrukturen för elektronisk kommunikation i Sverige i dag.

PTS anser att det inte är acceptabelt med avbrott, i de elektroniska kommunikationerna, i den omfattning som nu sker i Sverige. En strukturerad dokumentation och utvecklade rutiner torde bidra till att en stor del av de ”dagliga” mindre teleavbrotten, på grund av förstörda och avgrävda kablar osv, skulle kunna minimeras. Färre avbrott minskar utgifterna för såväl operatörer som abonnenter.

Avsaknaden av information bidrar till osäkert underlag och ökade kostnader vid planering av ny infrastruktur. Bristerna leder också till årligen onödigt stora direkta och indirekta kostnader för avgrävda kablar. I dag sker utbyggnaden av nät, trots ofullständigt underlag, på flera håll i landet. Bristerna kan leda till att arbetet försvåras/fördröjs vid svåra påfrestningar på samhället. Bristerna innebär också ökade kostnader för abonnenterna.

Då den fysiska infrastrukturen för elektronisk kommunikation i huvudsak hanterades av det statliga Televerket hade staten en god inblick i hur infrastrukturen var utformad. I dag finns begränsade möjligheter att få fram information hur den fysiska infrastrukturen för elektronisk kommunikation ser ut i Sverige. Om pågående utveckling tillåts fortsätta kommer Sverige som nation mycket snart förlorat insikten i hur näten för elektronisk kommunikation är fysiskt uppbyggda. I en situation av en svår påfrestning eller i en beredskapssituation, då nät kan behöva kopplas samman, kan beslutsfattare bli överraskad över avsaknad av fysisk kapacitet i vissa landsändar.

5.4 Samordna nedgrävning i samband med utbyggnad och modernisering av infrastruktur

I den pågående debatten efter stormen framgår att eloperatörernas elnät bör grävas ner i större utsträckning, än vad som nu är fallet, om en tillräcklig robusthet skall kunna erhållas. Det framgår också att ett robust elnät är en förutsättning för robusta nät för elektronisk kommunikation. Stormen har på samma sätt visat att delar av näten för elektronisk kommunikation också behöver grävas ner för att erhålla en tillräcklig robusthet.

Att ta tillfället i akt och gräva ner två infrastrukturer samtidigt bör sannolikt gynna flera inblandade parter. I och med att arbetet avser nedgrävningar relativt långt ut i infrastrukturen så kan eventuella nackdelar med att samförlägga kablar för el och tele accepteras eftersom den generella robustheten ökar dramatiskt. Där så är lämpligt torde det såväl för staten som tele- och eloperatörer vara fördelaktigt om ett sådant samarbete kunde utvecklas.

I huvudsak är det två tekniker som nyttjas när kabel skall förläggas under jord. Grävning eller plöjning. Att gräva ner ledningar är dyrare än att plöja ner ledningar. För att få ner en ledning i jorden kan det räcka med att plöja ned densamma. Att få ner flera ledningar samtidigt kan komma att kräva grävning. Förutsättningarna för ett sådant arbete bör snabbutredas.

I samband med ett sådant arbete bör det utredas huruvida det är möjligt att lägga ner kanalisation för fler operatörer. Förutom att öka robustheten i de elektroniska kommunikationerna kommer en nedgrävning också innebära att nätet för elektronisk kommunikation moderniseras efterhand som gamla ledningar byts ut. Åtgärderna ökar också möjligheterna för snabbare robustare bredbandsexpansion utanför tätorterna.

Det bör också utredas om det vid andra typer av grävningar, i samband med infrastruktursarbete, alltid skall läggas kanalisation för fortsatt utveckling av den tekniska infrastrukturen för elektronisk kommunikation. Att lägga ner kanalisation i samband med andra grävningar torde i förlängningen vara kostnadseffektivt för samhället. Att komma i efterhand och gräva ytterligare en gång för att få ner kanalisationer och kablar för elektronisk kommunikation är mer kostnadskrävande. Sådana åtgärder bör skapa förutsättningar för modern robust infrastruktur och bidra till att den generella utbyggningstakten av bredband ökar i landet.

Det finns olika lösningar för en sådan samordning. Verksamma aktörer skulle kunna åläggas eller få stöd så att kanalisation alltid läggs ner till eventuella kommande operatörer. Att inrätta en "kanalisationssamordnare" för nationen kan utgöra ett förslag. En teknisk infrastrukturaktör som ansvarar för dokumentation av den tekniska infrastrukturen och samordnar så att kanalisation för bredband m.m. alltid läggs ner när det genomförs grävningar kan vara förslag på en annan lösning. En sådan uppgift kan kanske genomföras av någon redan befintlig aktör. Åtgärderna bör öka möjligheterna till att allt fler abonnenter får tillgång till robustare bredband snabbare än vad som sker i dag. Åtgärderna bör också leda till lägre kostnader och robustare nät i glesbygden.

5.5 Anpassning av ellagen utifrån behov av reservel

Avseende reservel och nödkraftförsörjning vid avsaknad av ordinarie elförsörjning, bör frågan om krav på ”nätkoncession för område” prövas och eventuella undantag förtydligas i ellagen. Det bör också utredas möjligheten att prioritera i elsystemet för att på så vis försörja vissa teleanläggningar.

Det förekommer att flera teleoperatörer väljer att placera basstationer för mobiltelefonsystem ”på samma plats” med kortare avstånd än 100 meter mellan de olika operatörerna. Det är de geografiska förutsättningarna att etablera nät som är styrande. Service och felavhjälpande åtgärder vad avser reservelverk sker dock utan organiserat samarbete

Det finns flera fördelar om operatörerna, där så är möjligt, gemensamt kunde säkerställa reservelförsörjningen med gemensamma stationära reservkraftanläggningar. En sådan anläggning skulle i typfallet kunna vara försedd med automatisk start vid elavbrott och ha en tankvolym på flera dygns drift. Fördelarna är många, dels skapas en förbättrad beredskap mot elavbrott dels frigörs personella resurser så att de i en störningssituation kan inriktas på andra akuta åtgärder. Därutöver torde gemensamma större anläggningar vara bättre ur miljösynpunkt än många små. En stor del av svårigheterna efter stormen var att operatörerna inte kunde ta sig till basstationerna med sina reservelverk. Ett effektivare samutnyttjande av elverk med automatstart innebär att vissa delar av de mobila näten skulle fortsätta att fungera vid elavbrott, även om personalen inte når sina respektive stationer.

Ett problem vid samutnyttjande av elverk är att detta handlar om eldistribution enligt 2 kap ellagen (1997:857) vilket kräver ”nätkoncession för område”. Ett sådant resonemang talar för att den lokala elnätägaren bör äga och ansvara för drift av denna typ av anläggningar. Det är emellertid av stor betydelse att klarlägga om:

- t.ex. en teleoperatör, eller flera teleoperatörer gemensamt, kan äga och driva en reservkraftanläggning för gemensam nödkraftförsörjning, med t.ex. en el-entreprenör som genom avtal svarar för kontroll och driftprovning.
- förläggning av kablar mellan reservkraftanläggning och teleoperatörernas teknikhus, då dessa är placerade i t.ex. allmän mark, kan utgöra ett undantag från kravet på nätkoncession.

Då det endast handlar om nödkraftförsörjning vid avsaknad av ordinarie elförsörjning bör utredas om förfarandet innebär ”nätkoncession för område” och förtydligas i ellagen.

Att infrastrukturen för elektronisk kommunikation är beroende av el för att fungera torde inte minst efter stormen ”Gudrun” vara allmänt känt. Att infrastrukturen för elproduktion i vissa fall är beroende av att de elektroniska kommunikationerna fungerar är däremot mindre känt. Flera anläggningar inom elproduktionen fjärrstyrs idag via infrastrukturen för elektronisk kommunikation.

Ett fungerande mobilnät är i många fall en förutsättning för ett snabbt återställningsarbete vid elavbrott. Det finns med andra ord ett ömsesidigt beroende av varandras resurser.

Det går inte att se telekomsektorn enbart som en kund till elsektorn eftersom elsektorn kräver en fungerande telekomsektor för att kunna återställa elproduktion vid eventuella avbrott. Det går heller inte att se elsektorn som enbart en kund till telekomsektorn eftersom telekomsektorn är beroende av elsektorn för att kunna få igång telekommunikationerna vid omfattande avbrott. Ett synsätt att respektive sektor utgör en resurs för varandra i händelse av avbrott bör etableras. Det bör därför även utredas möjligheterna att prioritera i:

- elsystemet för att på så vis försörja vissa teleanläggningar
- det elektrotroniska kommunikationsnätet för att säkerställa fortsatt drift i elsystemet och säkerställa kommunikationer i händelse av elavbrott

5.6 Användarnas behov

Det måste bli tydligare för användarna vilken kvalitet, säkerhet och robusthet som operatörerna tillhandahåller. Här finns ett stort informationsbehov som operatörerna måste tillgodose. Det behövs lättillgängligt informationsmaterial som förklarar användarnas egen roll och ansvar utifrån det egna behovet.

Efter hand som samhället blir allt mer beroende av modern teknik ökar behovet av väl fungerande elektronisk kommunikation. Toleransen för avbrott minskar i takt med att behoven ökar. Samtidigt som behoven av väl fungerande elektronisk kommunikation ökar, blir också utbudet av elektronisk kommunikation alltmer omfattande. I det stora utbudet finns skillnader på kvalitet, säkerhet och robusthet. Användarna måste därför jämföra dessa faktorer när de tecknar abonnemang. Användarna måste också ställa tydliga krav och kunna räkna med att och få tydliga svar från operatörerna. Det är utomordentligt viktigt att bägge parter är överens vilken vara eller tjänst som utbudits och vad som regleras i det kontrakt/abonnemang som upprättas. Ett ökat utbud innebär att riskerna för missförstånd ökar. Om användare och operatör missförstår varandra, i ett avtal, finns risk att användare blir överraskad av att de erhållit en lägre kvalitet än vad de förväntade när de skrev avtalet. En överraskning som beroende på typ av användare kan få stora konsekvenser.

5.7 Utökade krav på god funktion och teknisk säkerhet

I syfte att utöka möjligheterna att ställa krav på god funktion och teknisk säkerhet när det gäller elektroniska kommunikationer har PTS föreslagit (dnr 05/378) att ändringar skall göras i 5 kap 7 § lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (EkomL)

Den nu gällande bestämmelsen i 5 kap 7 § 1 omfattar endast den som tillhandahåller en allmänt tillgänglig telefonitjänst och innehåller krav på att tjänsten och det allmänna telefonnätet till fast nätanslutningspunkt skall uppfylla

rimliga krav på god funktion och teknisk säkerhet samt på uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fred.

PTS har föreslagit att denna bestämmelse skall ersättas med en bestämmelse som innebär att krav ställs även på annan verksamhet än telefoni till fast nätanslutningspunkt. PTS har föreslagit att en bestämmelse med följande lydelse införs i 5 kap.

7 a Den som tillhandahåller allmänna kommunikationsnät eller allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster skall se till att verksamheten uppfyller rimliga krav på god funktion och teknisk säkerhet samt på uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fredstid.

Regeringen eller den myndighet regeringen bestämmer får meddela närmare föreskrifter om krav enligt första stycket.

Genom en sådan bestämmelse kan PTS i föreskrift reglera skyldighet för den som berörs av bestämmelserna.

5.8 Roaming i katastrofsituationer

Med roaming menas en tjänst som, till följd av ett avtal mellan två operatörer, möjliggör för en abonnent att använda en annan operatörs nät för mobila tjänster i områden där abonnentens egen operatör inte har täckning utan att abonnenten behöver sluta enskilt avtal därom.

Roaming har sitt ursprung i överenskommelser mellan mobilteleoperatörer i olika länder och innebär att en operatör som ingått sådana avtal kan erbjuda sina abonnenter möjlighet att använda mobiltelefonerna i de flesta länder i världen. I samband med svåra påfrestningar på kommunikationsnäten är det möjligt att vissa operatörers nät klarat sig bättre än andra. En möjlighet till roaming skulle då innebära att innehavaren av en mobiltelefon som är knuten till en operatör med ett nät som för tillfället inte fungerar – trots detta skulle kunna telefonera genom att trafiken förmedlas via en annan operatörs nät.

Vid allvarliga störningar i mobilnäten finns det ett behov av att kunna använda tillgängliga nät oavsett operatör särskilt för samhällsviktiga funktioner. Ett sådant förfarande kan i dessa situationer bidra till att korta ner avbrottstiderna och stödja de samhällsviktiga funktionerna så att de kan fortsätta att verka trots störningar i näten. På vilket sätt en sådan funktion skall användas vid svåra påfrestningar och extraordinära händelser bör utredas.

Under stormen användes en form av roaming genom att vissa operatörer lät trycka upp simkort som fungerade i flera operatörers nät.

Det stora avbrottet som drabbade Uppsala den 2 oktober 2002, när 250 000 abonnenter inte kunde nå nödnumret 112 under några timmar, är ett annat exempel på att roaming skulle kunnat bidra till effektivare insatser. Det är troligt att möjligheterna att kommunicera såväl via det fasta som de mobila näten kommit igång snabbare om driftspersonalen hade haft tillgång till roaming. Det är

också troligt att personal i samhällsviktig tjänst hade kunnat använda sina resurser effektivare om de haft tillgång till roaming. Även SOS Alarm säger i sin rapport "Uppsala 2002-10-02" efter avbrottet att det finns behov av att se över funktionen roaming.

Tidigare fanns i 23 § telelagen (1993:597) en bestämmelse som innebar en skyldighet att på marknadsmässiga villkor och under vissa specifika förhållanden medverka vid nationell roaming. Roaming har då framförallt setts som en metod att främja konkurrensen på mobiltelemarknaden genom att underlätta etablering för nya mobilteleoperatörer. Roaming kan betraktas som en form av tillträde, jfr definitionen i artikel 2 a i Europaparlamentets och rådets direktivet 2002/19/EG av den 7 mars 2002 om tillträde till och samtrafik mellan elektroniska kommunikationsnät och tillhörande faciliteter (tillträdesdirektivet). Detta direktiv har implementerats i EkomL och enligt 4 kap 3 § kan den som kontrollerar tillträde till slutanvändare förpliktas att mot marknadsmässig ersättning bedriva samtrafik eller vidta annan åtgärd som krävs för att säkerställa att slutanvändare kan nå varandra. Det finns således vissa möjligheter enligt nu gällande lagstiftning att ålägga en skyldighet till roaming. Innan så sker bör dock marknaden ges möjlighet att lösa detta på kommersiell grund. Som ett exempel kan nämnas att Sonofon och TDC Mobil i Danmark ingått avtal om roaming i nödsituationer. Att som operatör kunna erbjuda ett redundant nät måste anses som en betydande konkurrensfördel. Det är också viktigt att utreda och tillse att en eventuell reglering medför en rimlig proportionalitet mellan vad det allmänna vinner och den enskilda förlorar på grund av eventuella ålägganden.

6 Hur finansieras åtgärder för robusthet i elektroniska kommunikationer?

Operatörernas investeringar så att de elektroniska kommunikationerna har god funktion och teknisk säkerhet.

Statens investeringar så att de elektroniska kommunikationerna svarar upp mot totalförsvarets behov vid svåra påfrestningar

6.1 Operatörernas investeringar

Enligt 5 kap 7§ första stycket 1 EkomL skall operatörerna bedriva verksamheten så att det allmänna telefontätet till fast anslutningspunkt har god funktion och teknisk säkerhet jämte uthållighet och tillgänglighet vid extraordinära händelser i fredstid.

För att uppfylla dessa krav är det operatörerna som i huvudsak finansierar och genomför säkerhetshöjande och robusthetshöjande åtgärder i sina nät. PTS har inte tillgång till dessa ekonomiska siffror.

Det är först när åtgärderna förväntas svara upp mot totalförsvarets behov som staten vidtar kompletterande investeringar.

6.2 Statens investeringar

I dag satsar staten via försvarsanslaget ca 200 miljoner kr per år på teknisk infrastruktur för elektronisk kommunikation. 100 miljoner av dessa finansierar staten genom en direkt avgift från teleoperatörerna. För elsektorn finansieras delar av satsningarna genom en avgift på 250 miljoner från eloperatörerna. I försvarsanslaget har det i det nya krishanteringssystemet tillförts fler och fler perifera uppdrag inom samverkansområdet teknisk infrastruktur. De ekonomiska satsningarna för den tekniska infrastrukturen har därför i realiteten minskat under de senaste åren.

I jämförelsevis med andra nationer, som inte har byggt upp sina finansieringsformer på ett motsvarande sätt, så är det en styrka att staten via anslag kan påverka utvecklingen för ökad robusthet. Genom ett gott samarbete där såväl stat som näringsliv finner gemensamma intressen går det att få ut mycket ”robusthet” för avdelade medel. Det är dock viktigt att i sammanhanget hålla isär statens åtaganden och de åtgärder operatörerna vidtar för att säkerställa robusthet utifrån kommersiella krav. I praktiken kräver detta arbete täta dialoger mellan myndigheten och teleoperatörerna.

Näten utvecklas och förändras efterhand som tekniken erbjuder nya lösningar. Såväl leverantörer av den tekniska utrustningen som operatörer söker ständigt efter nya lösningar för att öka effektiviteten och reducera kostnaderna. Det är av

stor vikt att staten följer den utvecklingen och samtidigt tydligt visar statens ambitionsnivå och håller fast vid densamma under en längre period. Tydliga signaler från staten borgar för att stat och näringsliv i partnerskap kan genomföra ett robusthetsarbete, successivt, efterhand som näten för elektronisk kommunikation utvecklas och förändras.

Litteratur

Direktivet om tillträde till och samtrafik mellan elektroniska kommunikationsnät och tillhörande faciliteter (tillträdesdirektivet). Europeiska gemenskapen, 2002 (2002/19/EG).

Ellag (1997:857).

Förslag till ändringar i lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation. Skrivelse från PTS till Näringsdepartementet. Post- och telestyrelsen, 2004 (05-000378).

Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation.

Regleringsbrev för budgetåret 2005 avseende Post- och telestyrelsens m.m. inom utgiftsområde 22 Kommunikationer. Regeringsbeslut 22 december 2005.

Robusta elektroniska kommunikationer. Strategi för åren 2003-2005. Post- och telestyrelsen, 2003 (PTS-ER-2003:13).

Telelag (1993:597).

Teleavbrott i Uppsala den 2 oktober 2002. Larmhantering och åtgärder från SOS Alarm. En verksamhetsuppföljning. SOS Alarm Sverige AB, 2002.

Bilaga 1 - En storm blåste över södra och mellersta Sverige

I denna bilaga ett förklaras varför stormen bildades och vilka konsekvenser den fick på samhället.

1 Varför sker en storm nu?

En storm drabbade södra och mellersta Sverige den 8-9 januari 2005. Det blåste orkanvindar vid kusterna och orkanvindbyar i inlandet. Under natten den 12-13 januari 2005 blåste återigen storm över i stort sett samma område. Dessutom drog ett delvis ymnigt snöfall och kraftig vind in över sydvästra Götaland den 12 februari 2005.

Kall luft från Grönlandsområdet strömmade ner och mötte mycket mild och fuktig luft väster om Brittiska öarna. I gränzonen mellan luftmassorna började ett lågtryck bildas under fredagen den 7 januari 2005 och det rörde sig sedan snabbt och under kraftig fördjupning över nordligaste Skottland och vidare österut. På lördag eftermiddag hade det nått Sydnorge och en sydsydvästlig vind tilltog hastigt längs västkusten och nådde stormstyrka. När lågtryckets centrum under lördagskvällen nått fram till västra Svealand vred vinden över på väst. Den kulminerade under kvällen i västra Götaland, kring midnatt i de inre och östra delarna.

I samband med stormen noterades nya rekord för havsvattenståndet. Stormen bidrog också till att mild Atlantluft kom in över södra Sverige med temperaturer bara obetydligt lägre än det svenska januarirekordet.

Förutom Sverige så drabbade ovädret, i form av hård vind, höga havsvattenstånd eller mycket regn, också Skottland, sydligaste Norge, Danmark, norra Tyskland, södra Finland och de Baltiska staterna.

För att finna en likartad storm vad gäller verkningarna får vi, enligt SMHI, gå tillbaka till den 22 september 1969 då tio personer miste livet och mängden stormfälld skog uppgick till runt 35 miljoner kubikmeter. Svensk Energi och Skogsvårdsstyrelsen anser att stormen är den värsta på 100 år.

2 Vad har stormen medfört för påverkan på samhället?

Södra och mellersta Götaland drabbades värst med flera dödsfall.

Skogen har skadats i hela Götaland. Skogsvårdsstyrelsen har uppskattat mängden stormfällda träd till i storleksordningen 75 miljoner kubikmeter något som motsvarar nästan 2,5 årsavverkningar i Götaland.

Den kraftiga vinden och nedfallna träd har skadat samhällets infrastruktur och lett till störningar och avbrott i elförsörjning och elektroniska kommunikationer.

Trafiken på vägar och järnvägar har råkat ut för kraftiga störningar. Även delar av de större kraftledningarna i regionnäten föll ur vilket bidrog till att många drabbades. Under veckoslutet, enligt Svensk Energi, var som mest 450 000 kunder utan ström.

Telekommunikationer är beroende av el för att fungera. Därför har telekommunikationer helt eller delvis fått störningar när elförsörjningen har slutat fungera. Dessutom har de nedfallna träden skadat teleledningar och utrustning.

Stora problem har uppstått i tågtrafiken i södra och västra Sverige. Samma problem har också uppstått för landsvägstrafiken.

Bilaga 2 - Vad betyder begreppen och förkortningar?

I denna bilaga finns förklaringar till en del av de begrepp och förkortningar som används i rapporten. Bilagan är inte heltäckande och de förklaringar som ges är på det sätt som begreppen och förkortningarna används i denna rapport.

1 Förklaring till begreppen:

Abonment

Den som har ingått avtal med en leverantör av allmänt tillgängliga elektroniska kommunikationstjänster om tillhandahållande av sådana tjänster.

Elektroniska kommunikationer

Består av elektroniska kommunikationsnät och kommunikationstjänster med tillhörande installationer och tjänster samt annan radioanvändning.

Internet

Ett världsomspännande nät av nätverk, kommunikationsutrustning och datorer som kommunicerar med Internet Protocol (IP)

IP-telefoni

Telefoni som någon gång går över ett pakETFörmedlande nät; ett IP-nät. Det finns flera varianter på IP-telefoni, beroende på hur terminalerna i respektive ände ser ut, och över vilket nät informationen skickas.

Nödsamtal

Samtal till samhällets alarmeringstjänst via ett nummer inom fastställd nummerplan för telefoni.

Operatör

Den som innehar eller på annat sätt råder över ett allmänt kommunikationsnät eller tillhörande installation.

Orkan

Benämning på vindstyrka 12 och däröver enligt Beaufortskalan. Vindens hastighet är minst 32,7 m/s.

Radiolänk

Ersättning för en kabel mellan två punkter som byggs med hjälp av radiosändare/mottagare. För detta används radiofrekvenser vilket kräver fri sikt mellan stationerna. Över längre sträckor används en kedja av radiolänkar och kabelförbindelser.

Redundans

Att det finns ett antal olika möjliga alternativ. Reservkapacitet t.ex. i form av en alternativ anslutning eller dubblerad utrustning.

Roaming

En tjänst som, till följd av ett avtal mellan två operatörer, möjliggör för en abonnent att använda en annan operatörs nät för mobila tjänster i områden där abonnentens egen operatör inte har täckning utan att abonnenten behöver sluta enskilt avtal därom. Det som en telefon i ett mobiltelefonnät gör för att hitta lämplig basstation.

Robusthet

Förmåga att fungera trots påfrestningar.

Samtal

Förbindelse för överföring av tal som medger tvåvägskommunikation i vad som för användaren uppfattas som realtid.

Storm

Vindstyrka 10 enligt Beaufortskalan. Vindens hastighet är mellan 24,5 och 28,4 m/s. Vindstyrka 9 (20,8 till 24,4 m/s) kallas halv storm eller kuling. Vindstyrka 11 (28,5 till 32,6 m/s) kallas svår storm.

2 Förklaring till förkortningar:

ADSL Asymmetric Digital Subscriber Line, en teknik för överföring av data på tvåtrådig telefonlinje (koppartråd)

GIS Geografiska informationssystem

GPS Global Positioning System, navigering med satelliter

IP Internet Protocol, kommunikationsprotokoll

ISDN Integrated Services Digital Network, höghastighetskommunikation via vanliga telefonledningar

IKT Informations- och kommunikationsteknik

IT Informationsteknik

PSTN Public Switched Telephone Network, benämning på allmänna telefonnätet

PTS Post- och telestyrelsen

SDH Synkron Digital Hierarki, ett datatransmissionsnät
SMHI Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
SP AB Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
SvK Svenska Kraftnät, affärsverket