

## En helhetssyn på den svenska elförsörjningens säkerhet växer fram

Ju mer elberoende vi blir i det moderna samhället, desto mer sårbara är vi när den tekniska infrastrukturen utsätts för sabotage, drabbas av oväder eller råkar ut för olyckor.

För att öka tryggheten i det moderna samhället gav regeringen 2001 i uppdrag åt Energimyndigheten att utveckla en helhetssyn för elförsörjningens säkerhet och beredskap. Arbetet i HEL-projektet syftar till att åstadkomma en privat-offentlig samverkan för och finansiering av de åtgärder som kommer att behövas.

I denna skrift redovisas bakgrund, sårbarheter och de åtgärdsförslag som utarbetats av berörda myndigheter, branschföretag och användare för att öka robustheten i infrastrukturen för el, tele och IT.



**Energimyndigheten**

Energimyndigheten • Box 310 • 631 04 Eskilstuna

Telefon 016-544 20 00 • Telefax 016-544 20 99 • [www.stem.se](http://www.stem.se)

ET 4:2004/2 000 ex. Mars 2004 MARKSTEDT KOMMUNIKATION/VEDENVIK



**HEL-projektet** – Ökad samverkan för den svenska elförsörjningens säkerhet och beredskap

# HEL-projektet

Ökad samverkan för den svenska elförsörjningens säkerhet och beredskap





## Introduktion

Elförsörjningen har en central och växande betydelse för samhället. Stora resurser har genom åren satsats på olika typer av beredskaps- och säkerhetsåtgärder. Beredskapsplaneringen har tidigare främst varit inriktad på att skydda landet under krig eller blockader. Numera riktas uppmärksamheten alltmer mot de svåra påfrestningar som kan inträffa i fredstid.

Avregleringen av el- och telemarknaderna och det ökade inbördes beroende mellan el, tele och IT har introducerat många nya aktörer och höjt kraven på elförsörjningens säkerhet.

### EN NY SYN PÅ ELFÖRSÖRJNINGENS SÄKERHET OCH BEREDSKAP

Digitaliseringen av så gott som alla funktioner i samhället och den snabbt ökande elanvändningen har gjort oss alltmer beroende av en tillförlitlig och uthållig elförsörjning. Konsekvenserna av elavbrott blir allt allvarigare, både socialt och ekonomiskt. För att göra elsystemet bättre rustat att stå emot sabotage, svåra väderförhållanden och olyckor behövs kraftfulla åtgärder och en ny syn på ansvaret för säkerhet och beredskap.

Ny teknik måste införas och andra åtgärder vidtas ända från de stora centrala produktionsanläggningarna och stamnätet till lokal användarnivå.

Ett samarbete med tydliga målsättningar behöver inledas mellan alla samhällsviktiga funktioner och de som av till exempel ekonomiska skäl behöver säkra sin elförsörjning.

Arbetet med att minska riskerna för och konsekvenserna av elavbrott bör i huvudsak ske med utgångspunkt från användarna och lokala förhållanden.

Strategier som exempelvis berör användningen av gemensamma resurser kan dock behöva utformas på central nivå.

### HEL-PROJEKTET VISAR VÄGEN TILL ETT SÄKRARE SAMHÄLLE

HEL-projektet startade 2001 när regeringen uppdrog åt Statens energimyndighet att utveckla elförsörjningens säkerhet och beredskap.

Inom ramen för HEL-projektet samarbetar ansvariga myndigheter, el-, tele- och IT-företag samt användare för att öka säkerheten och beredskapen hos den tekniska infrastrukturen. Genom att införa nya finansieringsprinciper och samordna resurser hos såväl privata som offentliga aktörer går det att minska risken för och mildra konsekvenserna av både kortare och längre elavbrott.

Arbetet har bedrivits i arbetsgrupper, scenarioövningar och seminarier med representanter för ett stort antal berörda myndigheter, branschföretag, enskilda företag och användare. Dessutom prövas de föreslagna åtgärderna praktiskt i tre lokala pilotprojekt.

HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan kommer under hösten 2004 att presentera en handlingsplan. Den ska innehålla ett förslag till samverkansmodell som kan förverkligas de närmaste åren och snabbt få spridning till allt fler kommuner, regioner och samhällsfunktioner. Planen ska också innehålla förslag för att säkerställa finansiering av den föreslagna samverkansmodellen.

De förslag som HEL-projektet leder fram till kan komma att ligga till grund för riksdagens kommande beslut om långsiktiga åtgärder för samhällets säkerhet och beredskap.

### ALLA SKA VINNA PÅ EN ROBUST INFRASTRUKTUR

Går det att skapa en ”win-win-situation”, där en gemensamt ledd och finansierad samverkan tillgodoser önskemål om ökat skydd för såväl näringslivet

som den offentliga sektorns verksamhet? Det stora engagemanget från alla berörda i HEL-projektets arbete tyder på att det är fullt möjligt.

HEL-projektet har sedan starten nått en bred uppslutning från såväl myndigheter som branschföretag och användare. Det stora intresset lovar gott inför projektets fortsatta arbete med att konkretisera viktiga åtgärder och åstadkomma en gemensam samverkan och gemensam finansiering mellan privata och offentliga aktörer.

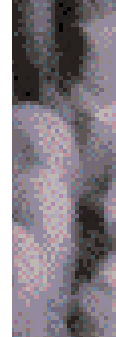
*Andres Muld*  
*Avdelningschef*

Denna lägesrapport från HEL-projektet är sammanställd av Lars Westling på uppdrag av Energi-myndigheten. Utgivningen av skriften är ett led i Energimyndighetens arbete med att publicera aktuell information om energifrågorna.



## Innehåll

Det sårbara samhället .....	9
Nya hot måste mötas med nya metoder.....	17
Fyra strategier för minskad störningskänslighet .....	23
Åtgärder i samhällsviktig verksamhet.....	33
Lokala pilotprojekt visar vägen.....	41
Slutsatser .....	47



## Det sårbara samhället

Den 23 september 2003 drabbades cirka 2,6 miljoner människor i södra Sverige av ett elavbrott som varade mellan 15 minuter och 4 timmar. Avbrottet berodde på flera nästan simultana och sammanhängande fel i stamnätet. En konsekvens av avbrottet blev att även cirka 2,4 miljoner människor i östra Danmark drabbades av upp till 7 timmars strömlöshet.

Samma höst drabbades också London, nordöstra USA och Italien av liknande elavbrott.

I Sverige finns de upprepade elavbrotten i nordvästra Stockholm i färskt minne. I mars 2001 orsakade en kabelbrand ett strömavbrott som varade i drygt två dygn och drabbade 50 000 boende samt åtskilliga företag. Den reservkabel som skulle försörja området med el vid ett avbrott var förlagd i samma tunnel och skadades även den i branden. I maj 2002 brann det återigen i samma kabeltunnel.

Avbrottet i Sydsverige 2003 beräknas ha kostat samhället cirka 1,5 miljarder kronor. En allvarlig konsekvens av avbrottet var att vissa telekommunikationssystem redan kort tid efter elavbrottet slutade att fungera. Konsekvenserna i övrigt kan inte betraktas som allvarliga för den personliga säkerheten, även om det uppstod problem när människor exempelvis blev stående i hissar som plötsligt stannade.

Att konsekvenserna av avbrottet inte blev större, berodde på en kombination av tidpunkt, väderlek, lågkonjunktur – och tur.

Avbrottet i USA varade uppemot ett dygn för de delar som drabbades värst. Konsekvenserna blev betydligt svårare än i Sverige, trots att man i USA har mångdubbelt fler reservkraftaggregat (cirka 10 % av den totala effekten) och att ö-drift och roterande bortkoppling tillämpades. Minst 8 människor dog till följd av avbrottet.

### ORSAKER OCH ÅTGÄRDER

Att det sydsvenska elavbrottet inträffade berodde på en olycklig kombination av två större händelser i elnätet: En fränskiljare havererade i ett ställverk i Horred, samtidigt som det största kärnkraftsblocket i Oskarshamn stoppades. Ensam hade inte en av dessa händelser orsakat ett så omfattande elavbrott.

## ”Utan internet stannar Sverige”

”I början var internet ett nät som användes för att sprida information. Ett slags anarkistiskt medium, fritt och öppet, där vem som helst kunde komma till tals. Men runt 1998 började nätet även bli en del av själva samhällssystemet. Nu används det bland mycket annat för betalningar, styrning och kontroll av maskiner, hantering av information om medborgare och tjänster gentemot medborgare från offentliga myndigheter. Och detta är bara början. I framtiden kommer till exempel det ömsesidiga beroendet mellan elförsörjningen och internet att växa, då el behövs för att driva nätet samtidigt som nätet används för att styra delar av elsystemet.

Om internet ”stannar” blir det fullständigt dödt i samhället. Alla samhällssystem kommer i framtiden vara beroende av att nätet fungerar.

Ännu är det ingen enskild organisation som har egen kontroll över internet, eller dess säkerhet. Därför finns det många olösta frågor om hur man ska hantera riskerna. Nätet växer och förändras hela tiden. Just därför blir det sårbart för sabotage och vandalism.

Så hur ska vi förhindra att en tonåring i Asien kan lamslå försvaret eller sjukvården i veckor? Och hur förhindrar vi att hela det svenska skattesystemet utsätts för sabotage med en välplanerad attack när vi om ett par år deklarerar on-line?

Vi samarbetar för lite i Sverige. På 1900-talet var det statliga verk och myndigheter som ägde och drev den tekniska infrastrukturen. Nu är infrastrukturen till stor del privatiserad. Staten har fortfarande ansvaret för att infrastrukturen fungerar, men nu kräver detta samarbete med näringslivet.

Internet håller snabbt på att bli den mest väsentliga tekniken för samhällets tjänsteutövning. Detta borde redan nu sätta tydligare spår i myndigheternas organisation”.

**Bo Dahlbom**, professor och chef för Svenska IT-institutet, SITI. Ledamot av HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan.



Hade det funnits ytterligare ett stort kraftverk i drift i Sydsverige hade heller inget inträffat.

De tekniska orsakerna till elavbrottet har analyserats och ansvariga aktörer har beslutat om vissa åtgärder. Bland annat kommer Svenska Kraftnät att bygga om ställverket i Horred och på andra platser, så att samma fel inte kan inträffa på nytt.

Även elföretagen vidtar åtgärder, men mer som resultat av de senaste årens kritik och analysarbete än på grund av elavbrottet i september 2003. Vattenfall har till exempel aviserat investeringar om cirka 10 miljarder kronor för att öka säkerheten i sina nät.

Den ökade avregleringen av världens elmarknader har med all sannolikhet bidragit till att öka risken för allvarliga elavbrott. Det omfattande elavbrottet i USA och Kanada anses vara ett resultat av att fri handel ökar överföringen av el mellan olika områden i så hög grad att den befintliga kapaciteten inte räcker till. Eftersom investeringarna i ny kapacitet, ny teknik och underhåll inte varit tillräckliga har säkerhetsmarginalerna blivit för små. Kraftnäten utnyttjas till bristningsgränsen.

Händelserna i Italien, USA och Sydsverige, där även östra Danmark drabbades, visar på behovet av ökad samverkan över gränserna. Det finns ett angeläget behov av att harmonisera lagar, regler och standarder, samt rutiner för driftövervakning och styrning.

### UTAN TELEFONER OCH INTERNET STANNAR SVERIGE

Vid ett långvarigt och omfattande elavbrott riskerar en rad viktiga samhällsfunktioner att drabbas av stora störningar.

En oundviklig konsekvens av ett större elavbrott är att även telekommunikationer och IT-system utsätts för stora störningar. Informationen till elanvändarna blir svårare att förmedla när de inte har el till sina telefoner, datorer, radio- och tevemottagare.

Allvarligast är att telesystemen drabbas, eftersom även elföretagen i stor utsträckning är beroende av fungerande telefoni för att bland annat kunna utföra felavhjälpning på olika platser i elnätet. Företagsväxlar, kundtjänster,

lokala nätverk och abonnenternas utrustningar saknar normalt reservkraft och kommer inte att fungera. Därmed blir det svårare för människor att nå viktiga samhällsfunktioner som polis och räddningstjänst. En längre avsaknad av telekommunikationer kan snabbt leda till kaos och farliga situationer.

Den omfattande internetanvändningen innebär att vi snabbt är på väg in i ett nätverkande tjänstesamhälle. Nätet utnyttjas i allt större omfattning för myndighetskontakter, bankärenden, handel, nyhetsförmedling och personlig kommunikation. Internet utnyttjas även allt oftare för fjärrstyrning av viktiga anläggningar.

#### LÅNGVARIGA AVBROTT SKAPAR STORA PROBLEM

Om ett längre avbrott inträffar under vintern blir bostäder, kontor och industrilokaler snabbt utkylda och omfattande frysskador uppstår i värme- och vattensystemen. Hissar och inpasseringssystem slutar att fungera.

Kommunernas vatten- och avloppsförsörjning kommer att störas kraftigt, även om vissa större verk klarar delar av sin drift med reservkraft.

Vårdcentraler och äldreboenden saknar oftast fast reservkraft och kan behöva utrymmas. Sjukhus har i allmänhet reservkraft som räcker till prioriterade delar av verksamheten. För längre tids användning är reservkraften beroende av att bränsletransporterna fungerar.

Även livsmedelsförsörjningen hotas vid en större elstörning. Reservkraft behövs för att mjölka kor och hålla djurbesättningar vid liv. I distributionsledet krävs el för bland annat kyl- och frysrum samt bränsle för transporterna.

Butiker, bankkontor och försäkringsbolag kan tvingas stänga igen när servrar, kassaterminaler och system för betalningstransaktioner och telefoni slutar fungera.

Inom framförallt basindustrin riskeras redan vid måttlig elbrist stora skador på utrustning och maskiner. Vid ett långvarigt avbrott måste industrin stänga och det kan ta lång tid att utföra de reparationer som krävs för en återstart.



#### ”Prioritering av elanvändare är en bra lösning vid effektbrist”

”Analysen av det stora elavbrottet i Sydsverige 2003 har föranlett Svenska Kraftnät att vidta en rad åtgärder. Krishante-ringsplaner, informationsrutiner och underhållsstrategier kommer att revideras. Ställverk kommer att byggas om så att det som hände i Horred inte ska upprepas. En kraftled-ning från Hallsberg och söderut ska uppgraderas och förlängas till Malmö för att öka säkerheten i försörjningen av södra Sverige. Detta är en förstärkning av det sydsvenska stamnätet som tidigareläggs jämfört med ursprungliga planer. Dessutom förstärks överföringskapaciteten till och från utlandet.

Vid avbrottet den 23 september hade vi tur. Det var en måttlig last i nätet och därför kunde vi spänningssätta stamnätet redan efter cirka en timma. Hade avbrottet inträffat på en av årets kallaste dagar hade det kunnat ta längre tid, då effektbehovet i utkylda fastigheter hade varit stort vid en återstart. Om reservkraften i de lokala näten hade tagit slut skulle det ta ytterligare tid att få ut folk som kan manövrera anläggningarna manuellt.

HEL-projektet har hittills varit mycket positivt och det har gjorts ett bra jobb med att beskriva verkligheten som den ser ut idag. I resonemangen om det privat-offentliga samarbetet har idéer om finansiering via en beredskaps- och säkerhetsfond utvecklats. Med en sådan fond skulle vi kunna få bättre möjligheter till långsiktig planering än vad vi har med dagens ettårsbudgetar.

Jag ser även fram emot resultatet av försöken med prioritering av elanvändare. Tekniken finns i allt väsentligt. En i förväg planerad prioritering skulle göra det lättare att möta svåra situationer med effektbrist”.

Folke Pärnerteg, chef för Beredskapsavdelningen på Svenska Kraftnät.

## ”Efter några dagar utan el är hela års- vinsten utraderad”

”En tillförlitlig försörjning av el av god kvalitet är extremt viktig för basindustrin.

Efter fusionen med Outokumpu förbrukar Boliden-koncernen 3-4 TWh el per år. Det gör oss till en av Nordens största elkonsumenter. Vi är extremt beroende av en fungerande elförsörjning, likaväl som vi behöver tele och IT. Det räcker med en mikrosekunds dipp så kan vi tvingas starta om hela processen.

Ett veckolångt elavbrott kan innebära katastrof, eftersom vi ständigt kör med full produktion och aldrig kan ta igen det vi förlorat. Några dagars stopp kan betyda att hela årets vinst raderas ut.

I vissa av våra verksamheter kan elkostnaden utgöra 30-40% av totalkostnaden för produktionen. Därför är vi också beroende av en energipolitik som tar hänsyn till basindustrins behov av långsiktiga spelregler.

Arbetet i HEL-projektet syftar till att skapa förutsättningar för ett bra samarbete mellan aktörerna på marknaden. Vi ska studera olika projekt och dra lärdomar av dem. Vi ska föreslå finansieringsformer och vid behov även regeländringar. Kan vi visa alla berörda att det här sättet att jobba faktiskt kan leda till förbättringar, då kommer det också att finnas pengar till de åtgärder som behövs.

Jag är mycket nyfiken på hur stor den politiska ambitionen är. Jag skulle bli väldigt besviken om det inte kommer ett politiskt initiativ som ett resultat av den rapport vi ska lägga fram senare i år.

Jag tror på modellen med privat-offentlig samverkan. Numera måste alla spela tillsammans. Det kommer att krävas samverkan för att vi ska nå ända fram”.

**Jan Johansson**, koncernchef för Boliden och ledamot av HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan.



## HUR LÄNGE KLARAR VI OSS UTAN EL?

De analyser som Energimyndigheten låtit genomföra inom HEL-projektet visar att problem uppstår redan efter cirka 6 timmar i vissa samhällsviktiga funktioner som äldreomsorg, vattenförsörjning och telekommunikationer. Avbrott som varar upp till ett dygn leder till stora påfrestningar på dessa och en del andra samhällsviktiga funktioner. Vid ett ännu mer långvarigt elavbrott hamnar samhället i kris. Efter cirka 3 dygn kommer samhället att utsättas för mycket svåra påfrestningar, med uppenbara risker för människors liv och hälsa och stora ekonomiska förluster.





## Nya hot måste mötas med nya metoder

De allvarligaste hoten mot det svenska samhället är inte längre militära. I dagens säkerhetspolitiska situation känns tanken på militär invasion av främmande makt alltmer avlägsen. Ett fientligt angrepp mot Sverige blir betydligt effektivare om det istället riktar sig mot vårt allt större beroende av den tekniska infrastrukturen.

Så här uttrycker sig regeringen om riskerna:

”Regeringen anser att hoten mot infrastrukturen, främst elförsörjningen men även tele-IT, kan få en säkerhetspolitisk dignitet. Om större störningar inträffar i främst elförsörjningen, kan konsekvenserna för viktiga samhällsfunktioner bli allvarliga. Betydande åtgärder bör vidtas för att både minska sårbarheten i infrastrukturen och reducera konsekvenserna för samhället av störningar i systemen.”

### ÖKAD SAMVERKAN OCH OMFÖRDELNING AV RESURSER

Möjligheten att angripa samhället med informationsoperationer, attentat mot el- och telenät och liknande kan svårligen mötas med det gamla samhällets metoder.

Nya tankar kring samhällets krishantering håller på att göra allt större avtryck i beredskapsplaneringen. För att öka beredskapen inför allvarliga kriser krävs en ny helhetssyn på hur hoten ska hanteras. Myndigheter, som tidigare oftast arbetat inom sina väl definierade områden, måste i ökad utsträckning arbeta tillsammans över sektorsgränserna. Samordnad planering och samutnyttjande av resurser kostar mindre och ökar möjligheterna att begränsa konsekvenserna av de hot som kan riktas mot landet.

Den förändrade synen på hoten mot det moderna samhället har resulterat i neddragningar av det militära försvaret. Därmed frigörs ekonomiska resurser som kan tas i anspråk för åtgärder som motverkar det moderna fredstida samhällets sårbarhet.

Stora delar den nuvarande säkerhets- och beredskapsplaneringen måste omvärderas. Med tanke på vårt ständigt ökande elberoende kan det vara dags att ägna elförsörjningen samma uppmärksamhet som vi riktade mot IT-systemen inför millennieskiftet. De åtgärder som tidigare planerades i totalförsva-

ret behöver i framtiden tydligare inriktas på att försvara samhället mot terroristangrepp och svåra påfrestningar som kan uppstå på grund av väder eller tekniska fel.

Sveriges elnät är förhållandevis robusta. Mycket av den teknik de bygger på är dock gammal och kan behöva bytas ut för ökad säkerhet och större möjligheter till övervakning och styrning.

#### LAGÄNDRINGAR TILLFÖR NYA RESURSER FÖR KRISHANTERING

När det gäller möjligheterna att använda militära resurser och andra totalförsvarsresurser vid svåra störningar i fredstid ger dagens lagstiftning olika signaler. Dagens regler säger att totalförsvarsresurser ska utformas så att de kan användas även vid svåra situationer i fredstid. Men för många totalförsvarsresurser blir detta i praktiken omöjligt eftersom de endast ska användas vid höjd beredskap, vilket förutsätter krig eller krigshot. För att totalförsvarsresurser fullt ut ska kunna användas vid svåra påfrestningar i fredstid fordras därför lagändringar.



#### ”Marknaden bestämmer en grundnivå för säkerhet och staten täpper till luckorna”

”De svenska telesystemen är relativt driftsäkra, även om de blir mer och mer beroende av elförsörjningen.

Telebolagen verkar på en konkurrensutsatt marknad där det ytterst är efterfrågan som bestämmer säkerhetsnivån. Företagen slåss på en öppen marknad och vill kunna räkna hem investeringar i form av ökad lönsamhet, marknadsandelar eller goodwill.

Dagens mångfald ger en hygglig kvalitet men staten har ändå adderat en högre säkerhetsnivå för att skydda viktiga samhällsintressen. PTS disponerar årligen cirka 200 miljoner kronor som används för att höja säkerheten i tele- och bredbandsnäten. PTS har byggt och renoverat ett 20-tal bergrum, som idag hyser alla viktiga telesystem. Vi har även använt pengarna för att skapa skydd mot angrepp med elektromagnetisk puls. Det vi tidigare gjorde med tanke på kriget har vi alltså nytta av idag. Numera byggs inga nya bergrum. Istället prioriteras identifierbara hot i fredstid.

Nu används beredskapspengarna till stor del för att i samarbete med telebranschen delfinansiera extra ledningar i områden där det finns flaskhalsar i tele- och bredbandsnäten. Vi har också försett landets mobilteleoperatörer med ett stort antal reservkraftaggregat.

PTS har dessutom etablerat en IT-incidenthanteringsfunktion för att göra internet och IT-system säkrare. Diskussionen om hoten på nätet handlade i början väldigt mycket om cyberattacker och organiserad kriminalitet. Idag är de största problemen spam, virus och ständigt pågående intrångsförsök.

Samarbetet inom HEL-projektet behövs som en katalysator för ökad samverkan mellan olika aktörer inom el- och telesektorn. Förhoppningsvis kan vi tydligare definiera vilken säkerhetsnivå vi vill ha och bestämma vad vi har råd med”.

**Nils Gunnar Billinger**, generaldirektör för Post & Telestyrelsen och ledamot av HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan.



## Nya hot måste mötas med nya metoder

### ”Det är dags att lägga ner totalförsvaret”

”De gamla grundfundamenten i svensk försvarspolitik är passé och behöver ersättas med en nationell säkerhetsstrategi. Idag är det samhällets högteknologiska sårbarhet som utgör vår främsta säkerhetspolitiska utmaning. Man behöver inte längre ta omvägen via armébrigader och invasioner för att tvinga en nation på knä. Det kan vara betydligt effektivare att rikta in sig på de högteknologiska systemen med sin inbyggda sårbarhet.

Därför handlar försvaret av Sverige numera om så ofantligt mycket mer än bara det militära försvaret. Uppdelningen i krig och fred är förlegad. Att krigets behov fortfarande ska dimensionera utformningen av hur vi använder medel för det civila försvaret tycker jag är fel. Det måste vara andra utgångspunkter som avgör hur dessa medel ska användas.

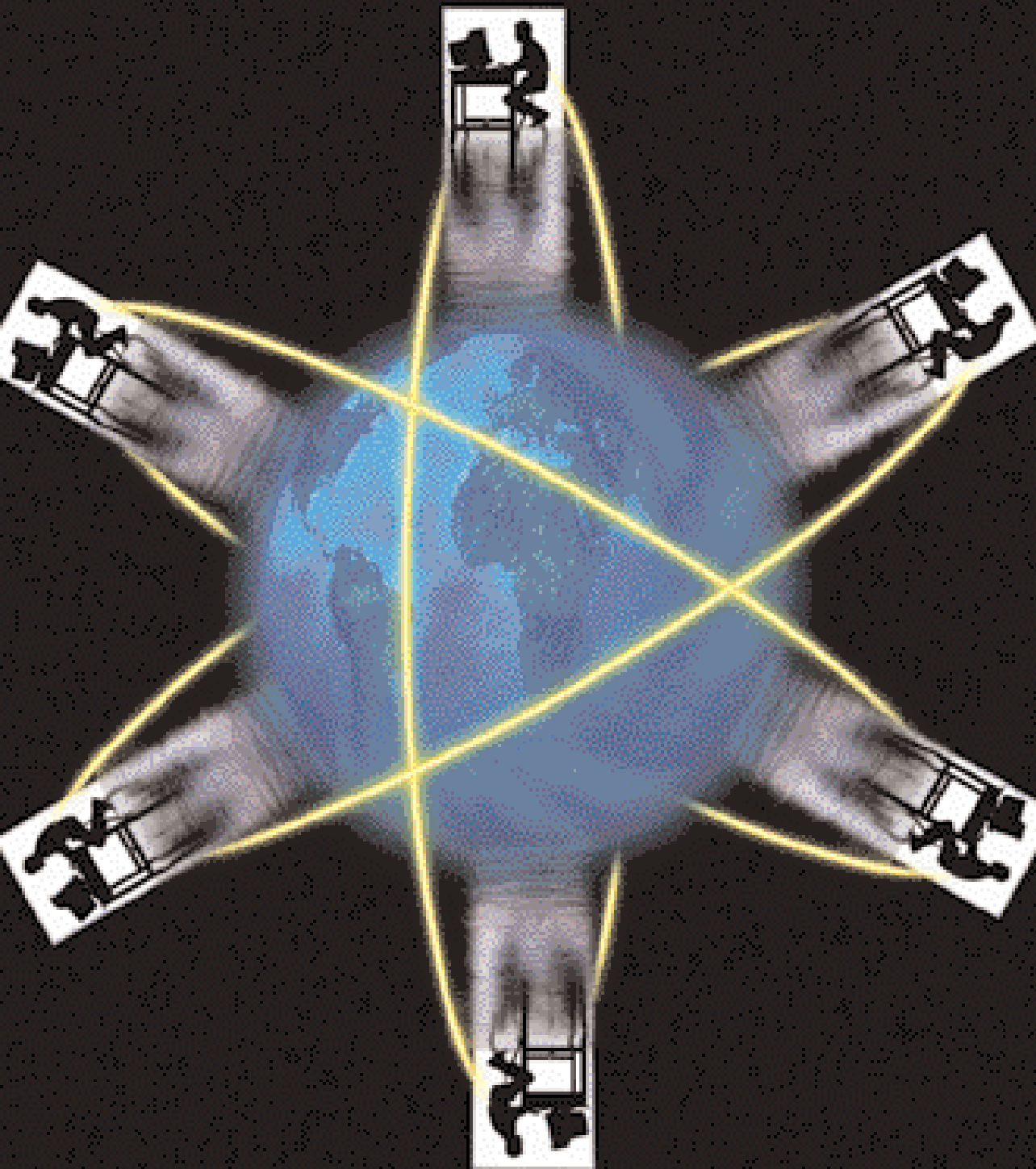
Det nuvarande totalförsvaret bör läggas ner, eftersom det skapar en falsk trygghet. Det vi behöver idag är ett samhällsförsvaret med omedelbar krishanteringsförmåga. De händelser vi kan komma att drabbas av i framtiden kommer att inträffa lokalt och måste hanteras av en civil myndighet. I svåra fall kan man behöva ta hjälp av försvarsmakten.

HEL-projektet ligger helt rätt i tiden. Den helhetssyn projektet syftar till är absolut nödvändig. Det är denna samverkansform som kan åstadkomma den robusthet vi behöver.

De satsningar som förhoppningsvis kommer ur projektet är kommersiellt nödvändiga för att göra Sverige till en säker plats för investeringar i verksamheter som måste bedrivas med liten sårbarhet och stor driftssäkerhet. De gör oss dessutom bättre rustade att stå emot fientliga angrepp. Så det är i allra högsta grad ett sammanfallande intresse för offentliga och privata intressen”.

**Håkan Juholt**, socialdemokratisk riksdagsman och ordförande för Försvarsberedningen.





## Fyra strategier för minskad störningskänslighet

I HEL-projektet har olika arbetsgrupper analyserat hoten mot den elberoende tekniska infrastrukturen, vilka konsekvenser som uppstår vid en störning och vad som kan göras för att motverka och begränsa dessa konsekvenser.

I det följande presenteras ett flertal av de förslag som utarbetats på Energimyndighetens uppdrag av Försvarets Forskningsinstitut (FOI) tillsammans med en projektgrupp bestående av personer från myndigheter, elbranschföretag och samhällsviktiga elanvändare.

Målet för arbetsgruppens arbete har varit att presentera strategier för att samhällsviktig verksamhet ska kunna klara elstörningar utan allvarliga konsekvenser.

De verksamheter som identifierats som samhällsviktiga är:

- Kommunalteknisk verksamhet
- Vård och omsorg
- Information och kommunikation
- Akutsjukvård
- Värme och el till hushåll
- Transporter och drivmedel
- Ordning och säkerhet
- 112-larm
- Livsmedelsförsörjning
- Djurhållning
- Betalningsförmedling
- Räddningstjänst
- Industriell försörjning

Om elförsörjningen till vård och omsorg, kommunal-teknisk verksamhet och mobiltelefoni uteblir i mer än 6 timmar, bedöms konsekvenserna för samhället bli allvarliga. För värme och el till hushåll samt akutsjukvård bedöms gränsen för acceptabel störningstid vara 24 timmar. De flesta övriga verksamheter drabbas allvarligt inom intervallet 24-48 timmar. Känsligheten beror till del av årstid och störningens geografiska utbredning.

Även störningar som varar kortare tid än 6 timmar innebär oftast problem för verksamheterna, om än konsekvenserna för samhället inte blir så svåra. En utgångspunkt för analysen är att störningar som varar kortare tid än 6 timmar måste kunna hanteras av respektive ansvarig inom ramen för den egna verksamheten.

I en internationell jämförelse kan det svenska elnätet anses vara mycket robust. FOI konstaterar att ytterligare förstärkningar av stamnätet inte är lika kostnadseffektiva som andra åtgärder. Till de senare hör utbyte till isolerade ledningar och kablar, utvecklat underhåll, åtgärder inom driftövervakning, styrning och reparation av elnäten samt åtgärder för ökad lokal produktion, nya reservkraftslösningar och utvecklad samverkan för att förebygga och hantera avbrott. Särskild uppmärksamhet bör ägnas frågor som ökar den lokala förmågan att hantera elavbrott och elbrist. Hit hör till exempel ö-drift, samverkan om reservkraftsresurser och prioritering av samhällsviktiga elanvändare.

FOI-rapporten ger förslag på fyra olika strategier för att minska störningarna vid ett elavbrott.

#### STRATEGI 1: ÖKAD RESERVKRAFT FÖR ANVÄNDAREN

Det är av central betydelse att samhällsviktiga verksamheter har tillgång till reservkraft. Reservkraften kan användas för att driva verksamheten i full skala eller i reducerad omfattning, för nödkraft eller för att kunna stänga ner verksamheten på ett kontrollerat sätt. Reservkraften kan också användas för att komplettera den ordinarie elförsörjningen i den händelse att roterande bortkoppling skulle bli nödvändig.

Reservkraften kan komma från stationära eller mobila reservkraftaggregat.

Fördelen med stationära aggregat är att de kan tas i drift relativt snabbt efter ett avbrott, vilket behövs inom främst sjukhus och andra vårdinrättningar. Stationära aggregat är även lämpliga då kraftbehovet är stort eller i de fall transport av ett mobilt aggregat riskerar att ta lång tid. Nackdelen med stationära aggregat är höga investeringskostnader och krav på jämförelsevis stora utrymmen.

Fördelen med mobila aggregat är att ett mindre antal aggregat kan utnyttjas av flera användare, genom att de kan flyttas dit de behövs. De kräver heller inget bygglov. För att kunna använda mobila aggregat måste de byggnader som kan komma att behöva reservkraft vara försedda med anslutningar. Eftersom mobila aggregat måste transporteras till användaren, tar det längre tid innan de kan startas.



#### ”Den nya produktionstekniken gör oss sårbara vid elstörningar”

”HEL-projektet är ett väldigt bra initiativ från regeringens sida. Jag ser hur sårbarheten hela tiden ökar i skogsindustrins företag. Förr gjorde det inte så mycket om en pappersmaskin stannade vid ett elavbrott. Den gick snabbt att få igång igen. Om dagens högteknologiska maskiner, som kanske producerar 1 800 meter papper per minut, drabbas av störningar kan det ta dygn att återstarta. Ett mycket kort avbrott kan alltså få stora konsekvenser.

Min förhoppning är att HEL-projektet kan bidra till att öka medvetandet och få beslutsfattare på olika nivåer, både i företagen och i den offentliga förvaltningen, att inse vilka risker vi lever med. Den stora bristen idag är att var och en agerar utifrån sina egna utgångspunkter. Det behövs mer diskussion om vad man kan göra tillsammans. Företag bör samverka lokalt, till exempel med uppgörelser om hur el kan fördelas i en bristsituation.

Den tilltagande effektbristen är ett bekymmer för den svenska skogsindustrin och ett hot mot framtida investeringar. Den elprisfördel vi hade förr är borta. Idag ser vi en ny strategi växa fram med företag som satsar på att öka självförsörjningsgraden med egen elproduktion. Ett gemensamt engagemang för säker tillgång till el med rimligt pris är därför viktigt för att branschen ska fortsätta investera i Sverige.

Alla måste vinna på en sådan samverkan. Det känns som om vi har kommit en bra bit på väg med att få upp medvetandet om behoven. Om företagen får klart för sig att de riskerar att förlora pengar på att stå utanför ett samarbete, har det lika bra verkan som lagstiftning”.

**Sune Ekbåge**, förbundsordförande i Svenska Pappersindustriarbetareförbundet och ledamot av HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan.

I verksamheter med känsliga aktiviteter eller känslig utrustning behöver det stationära aggregatet kompletteras med avbrottsfri reservkraft. Den avbrottsfria kraften arrangeras vanligen med batterier som omedelbart går in och upprätthåller spänningen i anläggningen vid ett elavbrott.

Ett förslag som har diskuterats i HEL-projektet är att skapa så kallade reservkraftsöar. Principen är att ett antal användare inom en radie på 100-150 m ansluts till ett stationärt reservkraftaggregat. Reservkraftsöarna skulle kunna tillhandahållas av elföretagen eller byggas upp av användarna själva.

#### **BRÄNSLETRANSPORTERNA BLIR EN NYCKELFRÅGA**

Transporter och drivmedel är att betrakta som samhällsviktiga verksamheter vid en kris. Vid ett längre elavbrott får transporterna av drivmedel till reservkraftaggregat extra stor betydelse.

Såväl stationära som mobila aggregat kräver efter en viss tid bränsletransporter. Bränsletankar till större stationära aggregat fylls vanligtvis inte helt av kostnadsskäl. Mobila aggregat kräver bränslepåfyllning efter 6-9 timmar, medan stationära aggregat normalt har tankar för 3-7 dygns drift.

Risken för problem med bränsletransporterna gör att centrala reservkraftslösningar kan vara att föredra framför en lösning med många lokala reservkraftverk.

#### **RESERVKRAFT MÅSTE UNDERHÅLLAS**

Alla typer av reservkraftaggregat kräver regelbunden tillsyn. De måste provköras och underhållas. Vid en kraftig satsning på reservkraft blir det än viktigare att planera bränsletransporter och bedöma bränsletillgång. De mobila aggregaten måste förvaras och skyddas mot stölder, vilket innebär en kostnad. Äldrade aggregat måste med tiden bytas ut.

#### **STRATEGI 2: PRIORITERING AV ELANVÄNDARE**

Genom att prioritera eldistribution till samhällsviktiga användare skulle det bli möjligt att minska konsekvenserna för samhället i situationer med effektbrist. Sådan prioritering förutsätter både tekniska förändringar och ändrad lagstiftning.

Enligt dagens lagstiftning har Svenska Kraftnät rätt att beordra eldistributionsföretag att begränsa eller avbryta eltillförseln till användare, om det behövs för att upprätthålla balans mellan tillgång och efterfrågan på el. Lagen anger också att sådana åtgärder ska genomföras så rättvist som möjligt, vilket idag endast ger utrymme för roterande bortkoppling.

Dagens bestämmelser utgår enbart från elsystemet och tar ingen hänsyn till skyddet av samhällsviktig verksamhet. En arbetsgrupp tillsätts i början av 2004 för att genomföra en förstudie av möjligheter till styrning av elanvändning vid effekt- och/eller energibrist.

Val av teknik för prioritering av användare beror på vilken möjlighet till detaljstyrning som är önskvärd. Bortkoppling av nätstationer eller ledningar i mellanspänningsnäten innebär att även ett antal mindre viktiga användare prioriteras. Störst blir precisionen vid installation av fjärrmanövrerade brytmöjligheter i varje abonnents mätare.

För att avgöra på vilken nivå i elsystemet styrningen ska ske krävs god kunskap om vilka de prioriterade användarna är, var de finns och vilket effektbehov de har. Valet styrs också av hur de prioriterade användarna fördelar sig geografiskt och på deras storlek. Valet av nivå på styrningen hänger även samman med bedömd möjlig produktionskapacitet i en störningssituation. Vid effektbrist torde man kunna rotera tillgänglig kraft mellan de användare som inte har ett kontinuerligt effektbehov. Detta ställer givetvis krav på än större kunskap om behovsbilden.

En speciell åtgärd för att hantera elstörningar som diskuteras i olika sammanhang är manuell fränkoppling. Den kan vara nödvändig för att upprätthålla driften på stamnätet i situationer då överföringsförmågan eller effektbalansen är i fara. Enligt Svenska Kraftnät får sådan fränkoppling endast tillämpas vid extrema situationer, då kraftsystemet inte kan mata all ansluten förbruk-

## ”Samhället och företagen kan hjälpas åt att bygga bort riskerna”

”Intresset för frågor om samhällets sårbarhet har ökat kraftigt efter de senaste årens händelser.

Inom Svensk Energi blev HEL-projektet starten på en process där vi hela tiden får öka insatserna kring dessa frågor. Den referensgrupp av branschföretag vi bildade för projektet har permanentats i form av en grupp som arbetar för att öka robustheten i elnäten.

Elnätbranschen vill gärna medverka till en ökad robusthet. Det kräver investeringar och ökade underhållskostnader. Vår grundinställning är att vi inte vill ha bidrag från staten, utan investera själva. Därför måste nätbolagen kunna ta ut priser som ger utrymme för investeringar. För att utvecklingen mot ökad robusthet ska kunna fortsätta är det viktigt att statens reglering av nätmonopolen och deras debiteringsnivåer tar hänsyn till detta.

Syftet med HEL-projektet är att vi ska bli bättre på att klara av de riktigt allvarliga händelserna, som när storstadsområden eller större delar av landet blir strömlösa. Här behövs mer av risk- och sårbarhetsanalyser för att hitta de svaga länkarna. Sedan kan samhället och företagen hjälpas åt att bygga bort riskerna.

Det finns bland annat mycket att göra för att öka reservkraft och reservmanövreringsmöjligheter i viktiga kraft- och nätstationer.

En viktig sak som HEL-projektet tar tag i är möjligheten att prioritera elanvändare vid elbrist. Frågan har stötts och blötts i årtal, men ingen har velat ta i den, då dagens ellag inte tillåter sådana åtgärder. Det vore välgörande om det var solklart vad som gäller. Då slipper vi roterande bortkoppling på prioriterade användare.

HEL-projektet kan utmytna i ett antal generella överenskommelser om skärpta branschkrav. Som motprestation kan staten exempelvis ta ansvaret för de nätbyggnader som kan bli nödvändiga för att skydda samhällsviktiga verksamheter”.

**Edvard Sandberg**, ansvarig för produktion, beredskap och säkerhet på Svensk Energi. Ledamot i HEL-projektets styrgrupp.



ning utan risk för en störning, eller när en förbrukningsökning hotar att leda till nätsammanbrott.

Användarna påverkas i varierande grad av manuell frånkoppling. För vissa användare skulle det vara mer eller mindre likvärdigt med elavbrott, eftersom deras verksamhet inte kan fungera med en elförsörjning som kommer och går. Vissa industrier, som smältverk och kemiska fabriker, kan få omfattande skador på sina produktionsanläggningar. Andra verksamheter kan klara sig relativt bra. För exempelvis hushållen kan perioderna med tillgång till el räcka för att klara uppvärmning och matlagning.

Bortkoppling genom fjärrstyrning innebär att nya sårbara system införs. Åtgärden får vägas mot för- och nackdelar med en mer personalintensiv strategi för manuellt genomförande.

### STRATEGI 3: ÖKAD ROBUSTHET I ELSYSTEMET

Ett robustare elnät ökar skyddet mot både tekniska fel och antagonistiska hot.

Genom att i ökad utsträckning förlägga kraftkabel i mark, skapa reservkapacitet i driftcentraler och förbättra överföringen av mät- och styrdata, kan elsystemet bli mer robust och mindre känsligt för elstörningar.

Markförläggning av kraftkabel (kablifiering) är en av säkraste metoderna att skydda regional- och lokalnät mot väderrelaterade störningar och sabotage. Kablifiering medför stora investeringar och en fullständig kablifiering av hela landet skulle bli orimligt dyr. Åtgärden kan dock vara lämplig att vidta i vissa särskilt utsatta områden och är en del av elnätbolagens strategier för att långsiktigt öka tillgängligheten.

Ett annat sätt att stärka elnätets funktion är att bygga in reservkapacitet och dubblera system i driftcentraler och i kommunikationssystem för mät- och styrdata. Bättre kommunikationer förbättrar möjligheterna att återställa elsystemet efter en störning.

Graden av robusthet i elsystemet påverkar bedömningen av reservkraftbehovet för samhällsviktiga verksamheter. Reservkraft bedöms dock alltid vara nödvändig för vård och omsorg, kommunalteknisk verksamhet och mobiltelefoni.

#### STRATEGI 4: SNABBARE ÅTERSTÄLLNING AV ELSYSTEMET

För att elsystemet snabbt ska kunna återställas efter en störning behövs god tillgång till personal och materiel, fungerande samordning mellan olika elnätbolag samt säkra kommunikationssystem för tal, mät- och styrdata.

FOI-gruppen föreslår att personalresurserna för reparation av främst region- och stamnät förstärks och gärna kompletteras med civilpliktig personal som snabbt kan kallas in vid en störning. Dessutom föreslås ett nytt mobilradiosystem (Mobitex) som säkrar kommunikationen mellan arbetsledning och reparationsgrupper. Dagens mobiltelenät räcker inte till, eftersom de fortfarande saknar täckning i vissa områden.

Genom att stärka åtgärderna för så kallad ö-drift, kan lokala och regionala områden med egen kraftproduktion förses med el även när stamnätet inte fungerar. Möjligheten till ö-drift kan också underlätta återstart av stamnätet i händelse av ett nationellt sammanbrott i storkraftnätet.

Inom konceptet ”Resurser för reparationer” samarbetar bland andra Svenska Kraftnät och branschorganisationen Svensk Energi för att öka elbranschens förmåga att utföra snabba och effektiva reparationer. Här ingår bland annat utbildning av montörer och civilpliktiga, mobila reparationsstyrkor, reservdelslager, terrängfordon, kommunikationssystem och reservkraftaggregat. Ett informationssystem (SUSIE) har utvecklats för störningsorganisationen. Nätföretagen kan utnyttja systemet för att rapportera nivån av störning inom sitt nätområde och vilka hjälpbehoven är. De nätföretag som inte är drabbade bidrar med information om vilka resurser som kan ställas till förfogande.

Personal som kan reparera och underhålla reservkraftaggregaten kan bli en knapp resurs vid större elavbrott. Både användare och elföretag kan komma att konkurrera om samma personal. Det är därför lämpligt att i förväg sluta avtal om hur personalsamverkan ska genomföras i sådana situationer.



#### ”Frivilliga åtgärder är alltid bättre än tvång”

”Ellagen ställer krav på att el ska överföras med god kvalitet. Överföring utan avbrott är en fundamental del av elkvaliteten. Som kund köper jag ju kontinuerlig elleverans.

Efter diskussioner med regeringen har elbranschen åtagit sig att tidigarelägga investeringar och göra elnätet snöovädersimmunt till år 2021, samt betala ersättning till de kunder som varit utan ström i minst 24 timmar. Branschen vill hellre ta ansvaret för elkvaliteten på egen hand, än ta risken att politikerna inför långtgående regleringar. Frivilliga överenskommelser är alltid att föredra. Regleringar är inget självändamål. Frågan är dock om nuvarande investeringstakt och ersättningsnivå räcker.

Vi har regeringens uppdrag att årligen följa de satsningar som görs inom elbranschen för att minska elnätets känslighet för snöoväder och liknande förhållanden. Vi ska också se vad som görs för att minska konsekvenserna när det ändå sker strömavbrott.

Vi har föreslagit regeringen att alla bolag ska åläggas att göra risk- och sårbarhetsanalyser. Dessa skulle i så fall också i praktiken bli publika. Fördelen med sådana analyser är att företagen själva kan upptäcka brister som man tidigare inte varit medveten om. Därmed kan de vidta åtgärder som att till exempel gräva ner elledningar på utsatta ställen.

Tidigare kunde nätbolagen i praktiken ta betalt för sina kostnader. Med de ändringar som gjorts i ellagen gäller nu principen att bolagen får ta betalt för vad de faktiskt presterar. Målet är att skapa förutsättningar för en effektiv nätverksamhet med hög kvalitet och att den ökade effektiviteten ska komma kunderna till del genom skäliga tariffer. Den så kallade Nätnyttnomodellen mäter och värderar företagens prestationer. Modellen kommer att ge bra betalt för starka nät med hög säkerhetsnivå. Den gynnar därmed de bolag som har få avbrott. Vi har också hört från några nätföretag att bästa sättet att möta Nätnyttnomodellens krav är att öka investeringarna och förbättra kvaliteten i elnäten.

Men helt avbrottsfria elleveranser kan vi aldrig räkna med. Och det är ju detta som är kärnan i HEL-projektet: Lita aldrig helt på elnätet om du är beroende av kontinuerlig och avbrottsfri elleverans. Du måste även vidta egna åtgärder”.

Håkan Heden, överdirektör och chef för energimarknadsavdelningen på Statens energimyndighet.





## Åtgärder i samhällsviktig verksamhet

De samhällsviktiga verksamheter som studerats inom HEL-projektet drabbas på olika sätt av en elstörning. I detta avsnitt presenteras en katalog över hur olika verksamheter drabbas och vilka åtgärder som kan vara lämpliga för att minska konsekvenserna av en störning.

### ÅTGÄRDER I KOMMUNALTEKNISK VERKSAMHET

Det är inte rimligt att kommunala verksamheter som vattenförsörjning, avloppshantering och fjärrvärme ska kunna drivas i full omfattning vid en större elstörning. För att minska skadeverkningarna är det däremot viktigt att prioritera de delar som absolut måste fungera.

Vattenförsörjning och avloppshantering kan få problem redan efter 3-4 timmars störning. Reservkraft finns i varierande omfattning men behöver byggas ut. Utebliven fjärrvärme bedöms inte bli ett problem förrän efter 24 timmars elstörning. Om uppvärmningen därefter ska fungera krävs reservkraft för pumpar.

### ÅTGÄRDER INOM VÅRD OCH OMSORG

Verksamheten på skolor, förskolor och vårdhem kan pågå en viss tid innan lokalerna blir utkylda. Vid begränsad tillgång till elförsörjning kan vissa delar av en skola stängas av. Vid längre elavbrott kan det bli nödvändigt att flytta personer till tryggare platser och stänga eller flytta hela verksamheter. Där så är möjligt kan reservkraft kopplas in.

Det finns idag cirka 200 000 personer som har trygghetslarm. Larmen har idag batterier för som sämst 12 timmar men kapaciteten förbättras successivt. Vid en elstörning är dock larmfunktionen beroende av att telekommunikationerna fungerar.

### ÅTGÄRDER FÖR INFORMATION OCH KOMMUNIKATION

Fungerande telekommunikationer har stor betydelse vid ett elavbrott, både för elföretagens möjligheter att arbeta effektivt med återställningen och för hanteringen av samhällsviktiga verksamheter. Ledningsfunktioner inom exempel-

### ”Reservkraft kan skapa falsk trygghet”

Arbetet kring HEL-projektets frågeställningar har skapat ett enormt engagemang hos de användarrepresentanter som varit aktiva i våra workshops. Eftersom ingen sitter inne med alla svaren har diskussionerna varit kunskapshöjande för samtliga.

Det här är första gången vi samlat de användare som konkret drabbas vid elstörningar, och första gången vi fått tillfälle att föra fram våra synpunkter. Vi räknar med att synpunkterna kommer att vara till nytta i pilotprojekten, där ju användarna kommer att vara med.

Alla åtgärder som är nödvändiga kräver inte stora investeringar. Man kommer långt även med information, organisation och planering.

Roterande bortkoppling vid effektbrist är ett skräckscenario för industrin. Det vore bättre att kunna prioritera elanvändare. Även om denna fråga är politiskt känslig, måste den till slut få en lösning.

Det finns en stor tilltro till reservkraftverk men bränsleförsörjningen är inte tillräckligt genomlyst. En trång sektor är lastbilar och utbildade tankbilschaufförer. Ett problem är också risken för att telefonin inte fungerar mellan användarna och oljebolagen. Här behövs noggrannare analyser och planering, annars kan reservkraftverken invagga människor i en falsk trygghet. En alternativ lösning är att bygga färre, men större, reservkraftanläggningar som kan försörja flera användare inom ett begränsat område.

Näten är fortfarande ett monopol. Ibland brister det i samarbetet mellan nätbolagen och deras kunder. Vi vill gärna pusha på elföretagen så att de blir bättre på att lyssna och tillgodose de behov användarna har. När till exempel elnät planeras kan den kunskap om riskanalys som finns hos många företag komma till nytta hos nätbolaget”.

**Birgitta Resvik**, ansvarig för energi- och klimatfrågor på Svenskt Näringsliv.



vis kommuner kan i viss utsträckning flyttas till platser med elförsörjning.

Dagens kapacitet för avbrottsfri kraft i mobilnäten är otillräcklig och problem uppstår redan några timmar efter ett avbrott. Den fasta telefonin bedöms klara sig relativt bra om avbrottet inte varar längre än 24 timmar. Dock finns det behov av investeringar i reservkraft för konzentrorer i det fasta nätet.

För produktion och distribution av radio och teve finns idag tillräckligt med egen stationär reservkraft. Däremot ställer den nya, digitala produktionstekniken krav på redundanta datorsystem för att sändningarna ska kunna upprätthållas vid en störning. Tidningsföretagen har i allmänhet reservkraft, medan däremot tryckerier saknar reservkraft. Tryckningen kan flyttas till ett område som inte drabbats av elavbrott. Genom att tidningarna går ned i sidantal kan även små tryckerier utnyttjas.

### ÅTGÄRDER FÖR AKUTSJUKVÅRD

Hur akutsjukvården ska hantera en elstörning bör ingå i sjukhusens ordinarie planering. Speciell uppmärksamhet bör ägnas åt planering och avtal kring bränsletransporter till reservkraftaggregat.

Socialstyrelsen rekommenderar att akutsjukhus ska ha egen stationär reservkraft motsvarande minst 70 % av det maximala effektuttaget. Reservkraften bör kunna utnyttjas kontinuerligt under minst en vecka. Detta har lett till att akutsjukvården har jämförelsevis mycket reservkraft installerad. På vissa sjukhus är dock reservkraften underdimensionerad och inte utformad för drift under långa avbrott.

Avancerad, elberoende sjukvård bedrivs i allt större utsträckning i patienternas hemmiljö. Hemsjukvården måste därför kunna agera snabbt vid elavbrott, exempelvis med att sätta in avbrottsfri kraft eller evakuering av patienter vid längre avbrott.

Vid en långvarig störning kan landets cirka 2 000 vårdcentraler behöva hålla öppet för att avlasta akutsjukvården. Då krävs förberedda anslutningar för reservkraft och mobila reservkraftaggregat.

**ÅTGÄRDER FÖR VÄRME OCH EL TILL HUSHÅLL**

Hushållselen används i huvudsak för matlagning, belysning och apparater. Uppvärmningen av bostäder sker med värmekällor som i större eller mindre omfattning är beroende av elförsörjning. Det är orimligt att förse enstaka värmepannor i hushållen med reservkraft. Däremot kan det vara en lösning för flerbostadshus eller hela kvarter.

Kommunerna har ett övergripande ansvar för invånarnas överlevnad. Vid en längre elstörning behövs värmestugor dit människor kan söka sig för att få mat och värme. Lokaler som kan hysa värmestugor, exempelvis skolor och servicehus med storkök, bör vara förberedda med stationär reservkraft eller anslutningar för mobil reservkraft.

Hushållens möjligheter att klara en elstörning ökar med information och utbildning om hur man förbereder sig inför och beter sig under en elstörning.

**ÅTGÄRDER FÖR TRANSPORTER OCH DRIVMEDEL**

Transportverksamhet kan möta en elstörning med alternativa transportlösningar, reservkraft till vitala funktioner och planering av bränsletransporter. Reservkraft behövs för logistiksystem och trafikplanering. Trafikstyrningen är också beroende av fungerande telekommunikationer. Vid en elstörning i samhället måste transportbolagen kunna hantera en stor efterfrågan på bränsletransporter till reservkraftaggregat.

Vid en störning kommer varje kommun att behöva ha minst ett tankställe för att kunna hålla viktiga fordonstransporter igång. I vissa kommuner finns reservkraftaggregat på kommunens eget tankställe. I kommuner med fordon som drivs med andra drivmedel än bensin eller diesel måste även denna tankverksamhet fungera, om dessa fordon bedöms viktiga för exempelvis distribution av dagligvaror.

För allmänheten och övriga verksamheter är det rimligt med en fungerande bensinstation per 17 000 invånare i tätort. Särskilda system finns uppbyggda för att förse prioriterade bensinstationer med drivmedel.

Den svenska tågtrafiken kräver mer elkraft vid normal drift än vad som kan åstadkommas med reservkraft.

**ÅTGÄRDER FÖR ORDNING OCH SÄKERHET**

Av landets 60 fängvårdsanstalter har idag 20 reservkraft installerad. Omkring hälften av dessa är i behov av utbyte. För återstående 40 anstalter behövs investeringar i reservkraftaggregat. Eftersom anstalterna är av olika storlek krävs olika lösningar.

Polisens ledningscentraler bör ha reservkraft.

**112-LARM**

112-larm tas emot av 20 SOS-centraler som samordnar och förmedlar ambulans, räddningstjänst inklusive fjäll- och sjöräddning samt polis.

Centralerna har avbrottsfri kraft och reservkraftaggregat som klarar verksamheten vid en elstörning. Om en central skulle sluta fungera kopplas någon av de andra centralerna automatiskt in. Allmänhetens möjligheter att larma är starkt beroende av fungerande telekommunikationer.

FOI-studien bedömer att inga extra åtgärder krävs för 112-larm.

**ÅTGÄRDER FÖR LIVSMEDELSFÖRSÖRJNING**

En elstörning innebär problem för många livsmedelstillverkare. Hur länge kylar och frysar klarar temperaturerna beror bland annat på årstiden. Genom att inte öppna frysanläggningar kan kylan behållas längre, ofta flera dygn.

Vid en långvarig elstörning uppkommer problem i produktionen och distributionen av livsmedel. Distributionsleden är normalt inte skyddade mot elstörningar och lagren är små.

I större livsmedelslager kan det vara lämpligt att förbereda anslutningar för mobila reservkraftaggregat.

**ÅTGÄRDER FÖR DJURHÅLLNING**

Enligt djurskyddslagen måste den som ansvarar för en djurbesättning planera för hur en elstörning ska kunna hanteras.

Vid ett flera dagar långt avbrott utsätts lantbruket för stora problem. Om transporter inte fungerar kan produkter som mjölk behöva kasseras eftersom lagringsutrymmena på gårdarna är avpassade till regelbundna transporter.

ter. Ett annat problem är att det kan bli svårt att få fram foder och annat som behövs till djuren. Ett traktorelverk räcker inte för att täcka elbehovet under längre tid.

Kommunerna har planer för nödslakt av djurbesättningar. Nödslakten är tänkt främst i samband med epidemier men kan även komma att behövas vid en större elstörning.

#### **ÅTGÄRDER FÖR BETALNINGSFÖRMEDLING**

HEL-projektets användargrupp har konstaterat att bankernas datacentraler har hög redundans. Bankernas huvudkontor och datacentraler har reservkraft och kan hantera elstörningar av olika längd. För längre elstörningar krävs bränsleleveranser och underhåll av reservkraftaggregat. Bankernas datacentraler och huvudkontor är koncentrerade till Stockholmsområdet.

Vanliga bankkontor har i allmänhet ingen reservkraft. Kontoren kan behöva stänga om larmfunktionen inte fungerar. Bankens kontanter förvaras i elektroniskt styrda valv som kräver elförsörjning. Utan elförsörjning blir bankens kontanter därmed oåtkomliga. Bankomater fungerar inte utan ström och vid ett längre avbrott krävs möjligheter för uttag av kontanter på annat sätt, exempelvis via bankkontor med reservkraft. En lösning är att varje bankkontor förses med en förberedd anslutning för reservkraft och att det finns ett antal mobila reservkraftaggregat att tillgå. Befintliga bankbussar och bankbåtar kan sättas in för att hantera betalningsförmedling i ett område med strömavbrott. Betalning i affärer kan ske med kort som registreras manuellt.

Telekommunikationer är en kritisk faktor för betalningsförmedlingen. I separata, fiberbaserade kommunikationsnät, som fungerar oberoende av de ordinarie teleföbindelserna, kan de parter som behöver ha kontakt med varandra knytas samman.

#### **RÄDDNINGSTJÄNST**

Räddningstjänsten är organiserad och utrustad för att klara en elstörning. Tillgången till reservkraft är relativt god, speciellt i räddningstjänstens ledningscentraler.

Vid en elstörning med nationell utbredning torde dock räddningstjänsten uppleva problem efter något dygns avbrott. Vid lokal eller regional utbredning bedöms problemen inträffa efter en vecka. Problemen består i att räddningstjänsten, liksom alla andra, är beroende av fungerande bränsletransporter till reservkraftaggregat och möjligheter att utföra reparationer och underhåll av aggregaten.

#### **ÅTGÄRDER FÖR INDUSTRIELL FÖRSÖRJNING**

Industriföretag kräver i allmänhet så stora mängder kraft, att det inte är möjligt att ersätta deras totala behov med reservkraft. Beroende på verksamhet kan det vara intressant med avbrottsfri kraft, reservkraft för kontrollerad nedstängning av produktion och nödkraft. Avbrottsfri kraft kan behövas för processer som inte tål spänningsfall eller ens mycket korta bortfall av ström. Reservkraft som används för att kunna stänga ner processer på ett kontrollerat sätt kan spara mycket pengar, då produkter eller produktionsanläggningar inte förstörs. Sådan reservkraft behövs under en begränsad tid. Nödkraft kan vara nödvändig för att hindra utkylning av lokaler, sönderfrysning av rör, drift av fläktar för ventilation, utsug etc.

dia från TIOFOTO  
ska in här

dia från TIOFOTO  
ska in här



## Lokala pilotprojekt visar vägen

Tre pilotprojekt kommer att genomföras för att testa om de idéer som utvecklats inom HEL-projektet går att tillämpa i praktiken. De första pilotprojekten bedrivs i Karlskrona, Eskilstuna och Stenungsund. Kontakter ska också tas med andra kommuner och lokala aktörer för att intressera dem att starta pilotprojekt.

Pilotprojektet i Karlskrona slutfördes under 2003 och övergick till fast samverkan under våren 2004. Ett delprojekt om utrustning för styrning av elanvändning genomförs under 2004.

### NATURLIG SAMARBETSFORM I KARLSKRONA

I Karlskrona har försöken med att söka lokala lösningar kring privat-offentlig samverkan inom elförsörjning pågått sedan våren 2003.

I Karlskrona finns redan en vana och i viss mån kultur av privat-offentlig samverkan. Därför kunde kommunen relativt enkelt identifiera och engagera nyckelpersoner hos de parter som bedömdes vara viktiga för projektet.

I projektets fasta styrgrupp ingår representanter för kommunledningen, äldreomsorgen, mobiltelefonoperatören Vodafone, energibolaget Affärsverken, Radius Sweden som arbetar med styrning av elkraftförsörjning samt Räddningstjänsten i östra Blekinge. Som komplement till dessa har resurser tillförts från bland annat kommunens tekniska kontor och nätverksorganisationen TelecomCity.

### VAD HÄNDER VID ETT AVBROTT?

För att konkret belysa konsekvenserna av en större elstörning i Karlskrona genomfördes scenariodiskussioner.

I ett av scenarierna antogs att ett 24 timmar långt elavbrott drabbar delar av Karlskrona med ytterområden och att kommunikationen till mastplatserna för mobiltelefoni avbryts.

Här är några av de konsekvenser pilotprojektets medlemmar bedömde skulle bli följden av avbrottet:

## Lokala pilotprojekt visar vägen

## Lokala pilotprojekt visar vägen

- Cirka 320 vårdtagare inom den kommunala äldreårdens särskilda boende och cirka 650 hemtjänstvårdtagare drabbas av avbrottet. Tre av 10-talet särskilda boenden kan utnyttja reservkraft. Övriga får stora problem med värme, larm, hjälpmedel och sjukvårdsutrustning. Behovet av personal blir mycket stort och bemanningsfrågan blir en nyckelfråga tillsammans med information och kommunikation.
- Informationsbehovet blir snabbt övermäktigt. Trots att allmän information kan spridas via radion, kommer många att söka information aktivt. Detta finns det ingen beredskap för exempelvis hos kommunen, som beräknas få ta emot en stor del av informationstrycket.
- Många verksamheter, inte minst inom vård och omsorg, får ett stort behov av att kunna kommunicera via telefon. Alla fungerande telenät beräknas dock vara hårt belastade av alla som vill kontakta anhöriga och andra.
- Behovet av att transportera personal och material ökar dramatiskt, inte minst inom äldreförvaltningens verksamhet.
- Vodafones produktion kan upprätthållas med reservkraft men kylkapaciteten, som till vissa delar levereras utifrån, kan bli ett problem.
- Radius Swedens verksamhet avstannar i princip helt, vilket också drabbar företagets verksamheter i England och USA, eftersom gemensamma datorsystem finns i Karlskrona.
- De flesta övriga näringsverksamheter får problem, då väldigt få har egen reservkapacitet.

### HUR KAN DE LOKALA KONSEKVENSERNA MILDRAS?

Projektgruppen i Karlskrona har anvisat två vägar att angripa problemen.

Den första går ut på att fördjupa kunskaperna kring reservlösningar och



### ”Med goda lokala exempel kan vi stärka samarbetet mellan näringsliv och politiker”

”Den gamla synen på Sveriges beredskap handlade till stora delar om vad som skulle hända om det blev krig och landet blev avspärrat. Därför beredskapslagrade vi produkter som skor, kläder, olja och elektronikkomponenter. Idag fungerar inte detta eftersom den internationella dimensionen i varu- och tjänsteutbyte har blivit så stor och det är så snabb förändring i produkter och teknik.

Om man vill minska samhällets sårbarhet krävs numera en annan analys, som mer inriktar sig på samhällsfunktioner. Den tekniska infrastrukturen har blivit mer komplex. El-, tele- och IT-funktionerna har integrerats i varandra. Utan el fungerar inte IT och telekom. Utan fungerande IT-system får vi snabbt problem även med eltillförsel och telekommunikationer.

Hur kan vi då förebygga att sådant inträffar och hur gör vi så att fler vill ta ansvar?

Idag är samhällsapparaten organiserad så att en myndighet har ansvar för elfrågor, en annan för IT-frågor och en tredje för telefrågor. Det finns centrala myndigheter, regionala myndigheter och kommunala myndigheter. Nu måste man jobba för att samhällsapparaten arbetar sektorövergripande och nå insikt om att statliga och privata aktörer måste samverka. Det måste ske under frivillighet, på lika villkor och till ömsesidig nytta.

Styrgruppen för privat-offentlig samverkan har till uppgift att via goda lokala exempel på samverkan ta fram modeller och arbetssätt som kan tillämpas på både nationell och regional nivå när man försöker knyta ihop intressen kring den tekniska infrastrukturen. Intresset är stort. Kan vi bara visa upp konkreta exempel på framgångsrik samverkan kan vi också få näringslivet och den politiska sfären att närma sig varandra. Jag tror starkt på det här sättet att arbeta”.

**Peter Nygårds**, bankdirektör på Föreningssparbanken. F d statssekreterare i Näringsdepartementet med ansvar för energipolitiken. Ordförande i HEL-projektets nationella styrgrupp för privat-offentlig samverkan.

## Lokala pilotprojekt visar vägen

skapa fungerande lokala alternativ vid större elavbrott. Här måste en noggrannare kartläggning göras som komplement till det man vet idag.

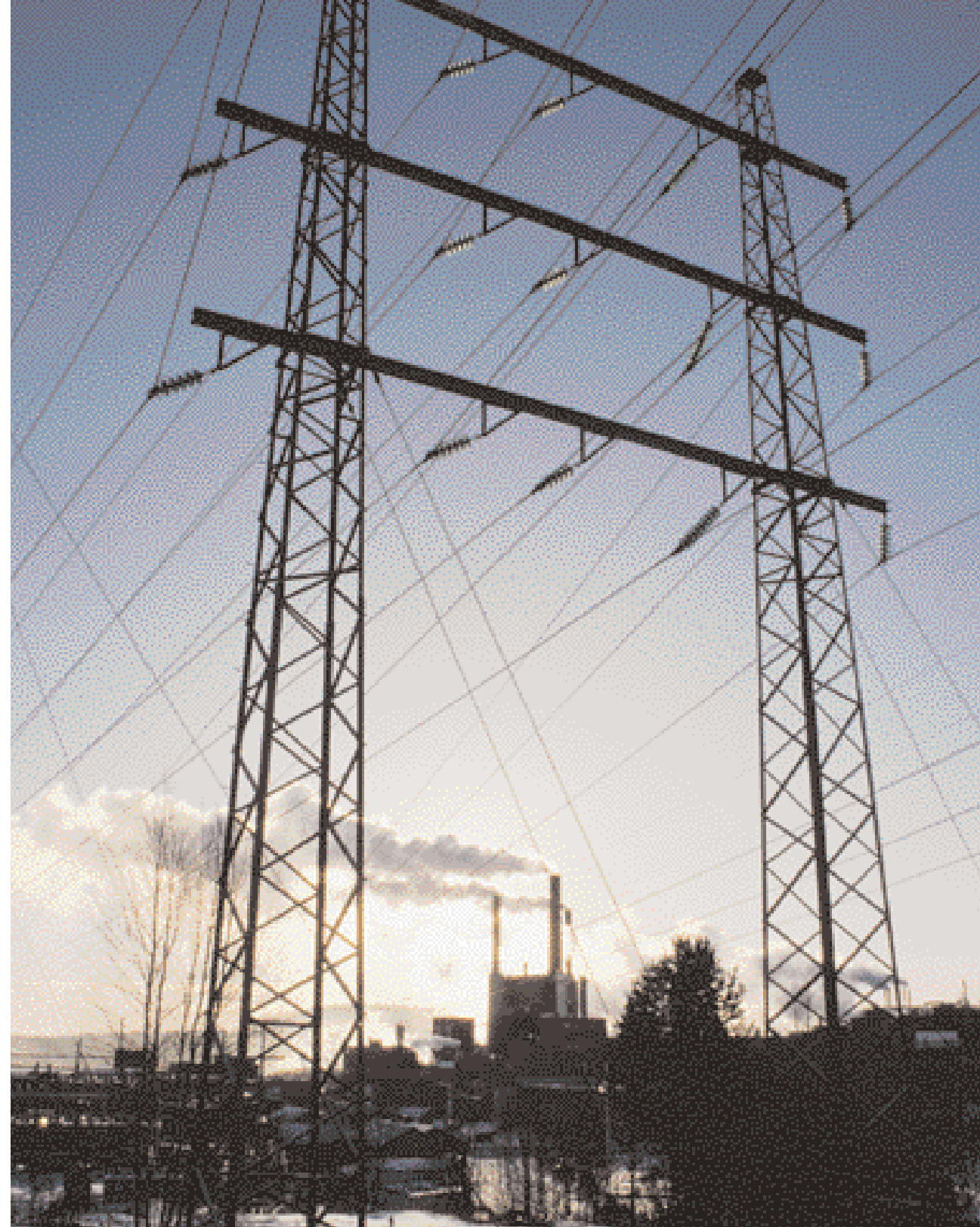
Den andra metoden går ut på att genom aktiv prioritering snabbt och effektivt kunna omfördela elkraft lokalt. Här behövs fler studier av tekniska lösningar samt av de sociala, juridiska, ekonomiska och politiska aspekterna av en prioritering som enligt gällande bestämmelser ännu inte är tillåten.

### FÖRSLAG TILL FORTSATT PILOTVERKSAMHET

I förslagen till det fortsatta arbetet med pilotprojektet i Karlskrona ingår bland annat att utforma tekniken för och öva prioritering av elanvändare.

Målet är att bygga ett system som snabbt kopplar om det befintliga distributionsnätet för att erhålla en fortsatt distribution av el till en förutbestämd prioriterad kund. Tanken är att tekniken på sikt ska kunna skalas upp till att omfatta i stort sett hela det svenska elnätet.

För att kunna utveckla och tydliggöra konceptet anser projektgruppen att det nya systemet måste byggas ut i full skala.





## Slutsatser

Samhällets ständigt ökande beroende av el, telekommunikationer och IT har ökat känsligheten för störningar i den tekniska infrastrukturen.

Samtidigt som insikten om behovet av ökat skydd för den tekniska infrastrukturen ökar, pågår en omvärdering av inriktningen för samhällets krisberedskap. Den gamla planeringen för krig och blockader får sakta ge vika för behovet att skydda det fredstida samhället mot sabotage och olyckor.

HEL-projektet är ett uttryck för regeringens ambition att skapa en ny struktur för krishantering genom att katalysera en samverkan mellan offentlig sektor och näringsliv.

HEL-projektet kommer under 2004 att presentera en handlingsplan för privat-offentlig samverkan kring den tekniska infrastrukturens säkerhet och beredskap. En formaliserad samverkan ska därefter påbörjas på central nivå och successivt spridas till kommuner, regioner och samhällsfunktioner med stort beroende av el, tele och IT.

Gruppen ska även utreda möjligheterna till finansiering av den föreslagna samverkansmodellen.

### ÅTGÄRDER PÅ KORT SIKT

Under normala förhållanden är den allmänna leveranssäkerheten i elsystemet mycket hög. På kort sikt och till rimliga kostnader är det knappast möjligt att höja den ytterligare. Däremot finns det svaga länkar i form av anläggningar som är känsliga för olika typer av påverkan. Med åtgärder i och i anslutning till vissa anläggningar och verksamheter kan elsystemets robusthet och uthållighet ökas ytterligare.

Några exempel på åtgärder som bör vidtas inom den närmaste femårsperioden:

- Fler risk- och sårbarhetsanalyser som grund för säkerhetsåtgärder.
- Branschgemensam samordning av elsystemets underhåll och revision för att undvika att flera större produktionsanläggningar, utlandskablar och/eller överföringslinjer är avställda samtidigt.



## ”Samarbete i mycket positiv anda har skapat samsyn kring behoven”

”Vårt moderna samhälle blir alltmer beroende av att elförsörjningen fungerar. Så trots att det svenska elsystemet i grunden är robust, blir konsekvenserna av varje avbrott allt svårare.

Energimyndigheten har regeringens uppdrag att samordna landets energiberedskap. Syftet med HEL-projektet är att minska riskerna för svåra konsekvenser för samhället när systemen för överföring av el, IT- och telekommunikationer utsätts för störningar. Målet är att offentliga och privata aktörer tillsammans ska hitta gemensamma lösningar. För näringslivet är det viktigt att öka säkerheten i sina anläggningar, och kan man då enas med staten om lösningar som båda parter har intresse av uppstår en önskvärd win-win-situation.

För företagen är det bättre att delta i ett sådant frivilligt samarbete än att tvingas till åtgärder som staten måste lagstifta om. Det breda samarbete mellan myndigheter, branschorgan och enskilda företag som bedrivits inom ramen för HEL-projektet har varit oerhört positivt. Processen är i full gång och idag finns det en gemensam förståelse för vad som behöver göras. Nu gäller det att konkretisera arbetet och åtgärda de utpekade bristerna.

Arbetet med att öka beredskapen och öka robustheten i systemen måste börja lokalt. Ur HEL-projektets pilotprojekt kommer viktiga erfarenheter av hur man bäst bygger upp ett samarbete mellan offentlig och privat verksamhet, vilka parter som ska samarbeta och hur finansieringsfrågorna kan lösas.

Vi har startat en process som involverar många och där medinflytande är ett nyckelord. Användare och producenter, som tidigare satt på var sin sida av bordet, arbetar nu tillsammans för att bidra till de förbättringar som hela samhället tjänar på”.

**Andres Muld**, avdelningschef på Energimyndigheten och ordförande i HEL-projektets styrgrupp.



- Etablering av ett för kraftbranschen gemensamt mobilradiosystem.
- Driftcentraler utrustas med säkra och av varandra oberoende kommunikationer, uthållig lokalkraft, säkra och dubblerade IT-system samt välordnade tillträdesskydd.
- Etablering av reservstyrplatser för viktiga driftcentraler.
- Ökad kapacitet för lokalkraft vid produktions- och nätanläggningar.
- Vidareutveckling av samverkan vid svåra driftstörningar.
- Organisation av ett optimalt nyttjande av fast anställda montörer och civilpliktiga.
- Etablering av beredskapslager för strategiska reservdelar.
- Kompletteringsutbildning för montage- och driftpersonal för att säkra ett flexibelt nyttjande av personella resurser.
- Kontraktering av personal för underhåll/repairation av utrustningar/materiel, som inte kan genomföras med egna resurser.
- Systematisk utbildning och övning i krisledning för personal i ledande strategiska och operativa befattningar.
- Effektivare säkerhetsskydd till viktiga produktions- och nätanläggningar.
- Utbyte av oisolerade luftledningarna i lokalnäten i skogsterräng mot isolerade luftledningarna eller jordkabel.

Att genomföra de åtgärder som redovisas ovan förutsätter nästan alltid planering och samordning i förväg. De olika samverkansgrupperna ska bemannas, reservkraftinstallationer genomföras, samhällsviktiga verksamheters elbehov bör studeras och eventuella prioriteringar av elanvändare förberedas.

### BEHOVET AV RESERVKRAFT BÖR SES ÖVER

Risken för kortare elstörningar kommer aldrig att helt kunna elimineras. Alla elanvändare måste därför själva planera för att klara elavbrott kortare än 6 timmar, exempelvis med reservkraft.

Reservkraft kan anordnas med stationära eller mobila reservkraftaggregat. Valet avgörs av en kombination av ekonomi, kraftbehov och hur lång tid det får dröja innan reservkraften behövs. För verksamheter med känslig utrustning installeras batterikapacitet för avbrottsfri kraft.

De idéer om reservkraftsöar som presenterats inom HEL-projektet bör utredas vidare. Reservkraftsöar kan bli ett sätt att lösa reservkraftbehovet för flera användare i samma område.

Kunskap om tillgänglig reservkraft och lokaler med anslutningar för mobil reservkraft ökar möjligheterna att utnyttja reservkraften på bästa sätt vid en kris. Länsstyrelserna bör därför få i uppdrag att uppdatera register över reservkraftkapaciteten inom respektive län.

För att reservkraftverken ska vara ett tillförlitligt alternativ under ett längre elavbrott krävs dels att kraftverken underhålls och provkörs löpande, dels att bränsledistributionen planeras i förväg och att kommunikationerna med oljebolagen fungerar.

#### **PRIORITERING AV ELANVÄNDARE PRÖVAS**

Med dagens teknik är det fullt möjligt att centralt styra vilka elanvändare som ska prioriteras vid en situation med elbrist. För att göra detta i fredstid krävs dock att dagens lagstiftning förändras.

Om användare ska kunna prioriteras genom tekniska styråtgärder är det mycket viktigt att det byggs upp god kunskap om behovsbild, nät, produktionskapacitet samt om innehav av reservkraft. Behoven förändras i takt med att olika verksamheter förändras, vilket medför att planer snabbt blir inaktuella och måste uppdateras. Planering för prioritering måste ske kontinuerligt och i nära samverkan med de olika verksamheterna och nätbolagen. Länsstyrelserna bör ta ansvaret för denna planering.

I HEL-projektets pilotprojekt i Karlskrona kommer förutsättningarna för prioritering av elanvändare att utredas vidare.

#### **KRAFTRESERVEN I TELENÄTEN BÖR FÖRSTÄRKAS**

Det finns ett tydligt ömsesidigt beroende mellan elförsörjningen och telekommunikationerna. Utan elförsörjning får delar av telesystemen snabbt problem. Inom elsystemet används tele- och datakommunikationer för drift och övervakning av elnät och elproduktionsanläggningar. Elföretag har ofta egna drifttelenät, men använder i stor utsträckning även de publika telenäten. Framför

allt är beroendet av mobiltelefoni mycket stort i samband med underhåll och reparationer av elnäten. Det är därför viktigt att mobiltelefonisystemen fungerar även vid störningar i elförsörjningen.

Störningar i elsystemet på upp till 6 timmar måste i princip accepteras, då det är svårt att hinna vidta nödvändiga åtgärder på kortare tid. I dagsläget klarar inte mobiltelefonisystemen ett 6 timmars elavbrott, utan får problem redan efter ett par timmar, då de i stor utsträckning saknar tillräckligt med avbrottsfri reservkraft. Därmed riskerar reparationer i elnäten att försvåras och försenas.

#### **ALLA VINNAR PÅ EN SAMVERKAN KRING INFRASTRUKTUREN**

Att elförsörjning, telekommunikationer och IT-system fungerar på ett betryggande sätt är av växande betydelse för Sveriges ekonomiska utveckling och för medborgarnas trygghet och överlevnad.

I dagens högteknologiska och marknadsorienterade samhälle kan staten inte längre på egen hand sörja för denna trygghet. Nu krävs istället mer av samarbete, frivilliga överenskommelser och ett ömsesidigt ansvarstagande från alla de aktörer som kan påverka stabiliteten i infrastrukturen och robustheten i samhällsviktiga verksamheter.

HEL-projektet har startat en process som syftar till att få privata och offentliga aktörer att tillsammans, och med ömsesidig nytta, verka för ett tryggare Sverige.