

kustområden orsaka höga vattenflöden. Under år 2003 och 2004 drabbades södra Sverige, framför allt Småland, av mycket kraftiga sommarregn och omfattande översvämningar. Stora översvämningar har under senare år också inträffat i södra Norrland, Arvika och runt Väneren (2000) samt Kristianstad Orust (2002) och norra Småland (2007).

SMHI presenterade i september 2010 nya klimatberäkningar för perioden 2071–2100. De beräkningarna visar bland annat att:

- Extrem nederbörd som inträffat vart tjugonde år i Skandinavien kan komma att inträffa vart åttonde år och upp till vart tredje år på vissa platser under vintertid.
- Regnmängderna vid extremtillfällena ökar enligt scenarierna med upp till 40 procent i Skandinavien och nordöstra Europa. Ett skyfall idag med 20 mm/dag skulle motsvaras av 28 mm/dag i framtiden.
- Temperatur som hittills inträffat vart tjugonde år i genomsnitt, kan i framtiden inträffa vart tredje till vart femte år i Skandinavien. En ort i södra Sverige som exempelvis hittills haft 35 graders värme en gång vart tjugonde år får enligt scenarierna samma värmebölja ungefär vart fjärde år i framtiden. Här kan temperaturer på 40 grader inträffa vart tjugonde år.
- Riktigt kallt väder, exempelvis -30 grader i södra Sverige, kommer sannolikt inte att inträffa i framtiden.
- Det är fortfarande oklart om extrema vindar kommer att öka, men en viss ökning (1–2 m/s) indikeras i några av beräkningarna för norra Europa.

Eftersom en stor andel av hushållen i Sverige värms upp med el påverkar sträng kyla storleken på den totala el- och energianvändningen. Långvarig och/eller sträng kyla innebär risk för effektbrist, vilket inträffade vid tre tillfällen under vintern 2009/10 då Svenska Kraftnät för första gången använde den upphandlade effektreserven.

Klimatet förändras vilket kommer att kräva att människor och samhälle anpassar sig efter nya förutsättningar. Även om utsläpp av växthusgaser upphör kan klimatförändringen förväntas fortgå under lång tid framöver på grund av historiska utsläpp. Av de förväntade klimatrelaterade förändringarna är det följande som kan ha betydelse för energiförsörjningen:

- Nederbörden förväntas öka i större delen av landet under höst, vinter och vår. Detta, tillsammans med höjd temperatur kan leda till en förändrad tillrinningskurva, vilket kan vara gynnsamt för elproduktion i vattenkraftverk.
- Skyfallen kan bli mer intensiva, vilket ökar risken för översvämningar.
- Risken för ras och skred ökar, vilket kan radera viktig infrastruktur.
- Skogstillväxten och skördarna ökar, vilket ökar tillgången på biobränslen.
- Uppvärmningsbehovet under vintern blir mindre.
- Kylbehovet ökar under sommarhalvåret.

Det finns inget i dagsläget som tyder på att kraftiga stormar kommer öka i antal eller intensitet, men stormar påverkar redan idag energinfrastrukturen kraftigt, både nationellt och internationellt. Tropiska stormar påverkar den globala oljemarknaden och innebär konsekvenser för oljeförsörjningen till Sverige.

Anläggningar och distributionssystem kommer oftare att utsättas för väderrelaterade problem såsom högt vattenstånd, översvämning och ras och skred.

#### **4.2.2 Omfattande personalfrånvaro påverkar försörjningstryggheten**

##### *Sjukfrånvaro*

Ett omfattande utbrott av smittsamma sjukdomar, t.ex. pandemi, kan påverka energisystemets förmåga att upprätthålla produktion och distribution. Ett stort personalbortfall kan i värsta fall medföra att produktionsanläggningar tvingas stoppa sin verksamhet. En pandemi kan generera problem inom alla områden på energiområdet.

Den inbyggda redundansen i elförsörjningen minskar risken för omfattande störningar. Normal drift är inte så personalkrävande. Förutsatt att elsystemet fungerar normalt kan personalfrånvaro täckas upp via omprioriteringar av resurser. Inträffar en större störning samtidigt som personalfrånvaron är stor blir konsekvenserna allvarigare och mer utdragna än de annars skulle vara.

Försörjning av fjärrvärme och fjärrkyla kan drabbas vid stora personalbortfall, och drabbas då en kommun eller del av kommun. Distributionen av drivmedel och biobränsle till fjärrvärmeanläggningar kan komma att fördröjas eller omöjliggöras under en viss period (veckor).

Tillförsel av olja och oljeprodukter kan påverkas vid en omfattande pandemi. Det finns viss uthållighet på oljeprodukter genom den lagerhållning som finns.

Naturgasförsörjningen är en lokalt begränsad och liten bransch, vilket kan göra att ett pandemiutbrott skulle kunna drabba naturgasförsörjningen hårt. Det finns viss redundans genom att företagen har möjlighet att övervaka varandras system. Det finns samarbete på underhållsberedskap vilket minskar redundansen vid hotet pandemi, eftersom samma beredskapsorganisation används av flera bolag.

##### *Strejker och blockader*

Blockader och strejker kan föra med sig relativt stora lokala och regionala störningar. Speciellt hotande är dessa händelser om de genomförs mot drivmedelsdistributionen och bränsleförsörjningen till fjärrvärmeverk, i likhet med drivmedelsblockaderna i Frankrike och England år 2000 och strejker i Storbritannien 2009. En händelse som den inträffade skulle troligen få omfattande konsekvenser då vi i Sverige saknar vana att hantera strejker och blockader av denna omfattning. Strejker kan få stora konsekvenser, speciellt om det blir en utdragen process. Vid en strejk bland den egna personalen kan det finnas tid till att stänga verksamheten. Om den egna personalen däremot skulle hindras från att

komma in på området uppstår stora problem då personalen som skulle få avlösning i ett uttröttat tillstånd kan bli tvungna att släcka ner verksamheten med risk för misstag och olyckor som följd.

#### **4.2.3 Kriminalitet är ett tydligt hot**

*Stöld, rån, m.m.*

Stöld av t.ex. elkabel och oljeprodukter orsakar normalt inte några störningar i energiförsörjningen, men den tillhörande olycksrisken på grund av okunskap om hanteringen av oljeprodukter kan orsaka förödande olyckor och få åtminstone lokala eller regionala konsekvenser. Stöld av elkabel riskerar att försena reparationsarbeten.

*Terrorism*

Tänkbara väpnade angrepp från någon annan stat ter sig alltmer begränsade och avlägsna. Å andra sidan har planerade och genomförda sabotage- och terroristangrepp kommit i förgrunden genom de senaste årens händelser. Dessa händelser visar på en stor instabilitet och inte alltid förutsägbara reaktioner från individer eller grupper som upplever sig kränkta. Ett svenskt exempel är den nazistgrupp som åtalades för omfattande skadegörelse mellan augusti och september 2004 på flera skolor och andra kommunala inrättningar i bland annat Västerås och Eskilstuna. Se även kapitel 4.2.6 för exempel på ”verktyg” för den som skulle vilja åstadkomma stora skador energiförsörjning m.m.

Terrorattentat mot energiförsörjningen skulle kunna få svåra följder. Om hela anläggningar raderas kan det ge svåra skador på miljön och orsaka störningar i energiförsörjningen. Ett exempel på terrorplan mot elförsörjningen är IRA:s plan på attentat mot Londons elförsörjning, som avslöjades innan den genomfördes. Man bedömer att det kunde ha tagit sex månader för det engelska energisystemet att återgå till normal drift.

De flesta internationella terrorattentat riktar sig främst mot oljeindustrin: rörledningar, lager och raffinaderier och i viss utsträckning mot personalen. Attentaten har ännu inte påverkat den svenska försörjningstryggheten i annat avseende än att priset har ökat.

Ett färskt exempel på IT-angrepp är Stuxnet-masken som under sommaren/hösten 2010 angrep persondatorer och som har kapacitet att angripa kontrollsystem och nätverk i t.ex. energianläggningar.

Generellt kan sägas att terrorhoten mot infrastruktur har ökat det senaste året.

*Sabotage, skadegörelse, åverkan*

Bakom sabotage, skadegörelse och åverkan finns det inte alltid ett syfte att vinna egen fördel, utan skadegörelsen m.m. kan även ske genom okunskap. Bakom avsiktlig skadegörelse kan principiellt följande ”grupper” ligga.

- Kriminella grupper eller enskilda – som genom okunskap orsakar skada på anläggningen vid stöld av produkter för eget bruk eller försäljning.
- Ungdomsgång/vandaler – som har som enda mål att förstöra egendom.
- Extrema delar av miljörörelsen – som ett politiskt medel för att därigenom stoppa, begränsa eller flytta produktionen.
- Kränkt person – som med alla stående medel vill misskreditera verksamheten utifrån skäl kanske enbart kända av personen själv i fråga.

Inom energisektorn produceras, används och distribueras en stor mängd farliga ämnen, bland annat inom kärnkraftsverken och drivmedelsförsörjningen. Användningen av kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära ämnen (s.k. CBRN-ämnen) är strikt reglerad och de främsta hoten kring dessa ämnen är kopplade till olyckor, men ämnena kan även användas som ett medel i kriminell verksamhet.

#### 4.2.4 Energiförsörjningen har både interna och externa beroenden

Samhället består av en finmaskig väv av fler och starkare beroenden än tidigare. Det beror till största delen på ett antal samverkande samhällsförändringar, varav teknikutvecklingen är den som har skapat flest beroenden mellan olika verksamheter. Även den ökande graden av specialisering har skapat många beroendeförhållanden. I dag lägger man ut en allt större andel av verksamheten på tredje part, samtidigt som produktionen i allt högre grad sker enligt principen ”just in time”. Detta skapar nya beroenden.

Energimyndigheten har bland annat studerat kritiska beroendena inom ett antal fokusverksamheter inom energiförsörjningen tillsammans med andra aktörer. Exempel på kritiska beroenden som identifierats inom energisektorn är:

- Oljebaserade drivmedel krävs för leverans av (bio)bränsle till kraft-/fjärrvärmeverk
- El behövs till pumparna på tankställen för fordonsbränsle
- El behövs för drift och övervakning av naturgasnätet
- El behövs för drift av oljedepåer och därmed för distribution av drivmedel till tankställen
- Fjärrvärme används i vissa fjärrkylesystem för hela eller delar av kylproduktionen
- Nästan alla former av uppvärmning av bostäder och lokaler är beroende av el
  - El behövs för att driva pumpar i fjärrvärmenät, även om distributionen inte avstannar för att pumpar i nätet står stilla.
  - El behövs för att driva cirkulationspumpar i bostäder i lokaler för att fördela distribuerad värme. Det finns dock studier som visar att med *rätt förutsättningar* är möjligheten till självcirkulation i en byggnads värmesystem goda.
  - Många hushåll, framför allt i en- och tvåfamiljshus, har elvärme eller värmepump, vilket innebär att värmesystemet blir helt utslaget vid elavbrott.



- Berg- och jordvärme kräver el för att driva värmepumpen.
- Den som eldar med ved, pellets eller olja i sitt värmesystem eller är ansluten till fjärrvärmenät är beroende av el för att bränsle-/värmematning och pumpar ska fungera.
- Kakelugnar, kaminer och liknande kräver dock normalt ingen el för att fungera, undantaget vissa pelletskaminer.

En beroendeanalys genomfördes av Samverkansområde Transporter under 2009. Då konstaterades att nästan alla typer av transporter är mycket eller kritiskt beroende av elförsörjning, elektronisk kommunikation och personal.

Energisystemet är i likhet med de flesta infrastrukturer i allt högre grad beroende av fungerande externa kommunikationsnät – avbrott i kommunikationsnäten kan medföra att energibehovet inte kan tillgodoses. Dessutom kräver reparationsarbeten i samband med störningar oftast tillgång till fungerande elektroniska kommunikationer. Erfarenheterna efter stormarna Gudrun och Per visar att telekommunikationernas, främst mobiltelefonins, tålighet mot elavbrott är låg. Reparationsarbeten riskerar att fördröjas.

Många kraftverk och alla raffinaderier och oljedepåer är beroende av att flödet av transporter till och från anläggningen fungerar. Hinder kan vara stora olyckor, förlisningar och extrema väderhändelser i form av stormar och översvämningar. Vägarna ska förutom att bära transporter av insatsvaror och restprodukter även fungera för personalen. De senaste åren har skador på transportinfrastruktur till följd av naturolyckor ökat.

Delar av energiförsörjningen (främst kraftverk och raffinaderier) är beroende av en fungerande kommunal vattenförsörjning, som bland annat är beroende av el för att driva reningsanläggningar, pumpar med mera. Längre avbrott i elsystemen i samband med extrema väderhändelser, där inte reservkraften räcker till, kan få svåra följder för vattenförsörjningen till exempelvis ett kraftvärmeverk och dess reningssystem.

#### **4.2.5 Teknik och organisation påverkar riskbilden**

De av effektivitetsskäl ständigt pågående rationaliseringarna och internationaliseringarna av energiföretagen innebär både för- eller nackdelar för försörjningstryggheten. Lokalkännedomen minskar kring till exempel elnäten, vilket gör att det kan ta längre tid att lokalisera och åtgärda fel i elnäten. Samtidigt har större företag mer resurser (nationella och internationella kontaktnät) för att i svåra situationer snabbt engagera personella och materiella resurser. Ett tydligt exempel på detta var hanteringen av följderna efter stormarna Gudrun och Per. Elnätföretag omdisponerade egna resurser och rekviderade reparatörer, arbetsledare, reservkraftaggregat m.m. från såväl svenska som utländska energiföretag.

Den ökade automatiseringen av elsystemet medför att allt fler anläggningar är obemannade och därmed har risken ökat för att avsiktlig skadegörelse mot anläggningarna ska lyckas. Detta motverkas till viss del av att den tekniska bevakningen i form av larmsystem, kameraövervakning m.m. ökar.

Den ökade användningen av IT i energisystemet och den parallellt ökade integrationen mellan interna driftsystem och administrativa system för energimätning och fakturering, innebär en ökad risk för virus, överbelastningar m.m. Den ökande användningen av IT ökar också risken för elektromagnetiska störningar, se kapitel 4.2.6. Ett angrepp mot IT-systemen kan få till följd att anläggningar för energiproduktion eller distributionsnät stängs av, vilket kan få svåra följder i samhället.

Drift och övervakning av elproduktion och eldistributionen sker hos de stora elföretagen från ett fåtal platser i landet. I de fall verksamheten sköts från utlandet (de tre största elbolagen på den svenska marknaden är internationellt verksamma) finns det knappast några möjligheter för Sverige som ensam nation att påverka hur system utformas ur säkerhetssynpunkt.

Oljebolagens successiva nedläggningar och andra rationaliseringar av driften av oljedepåerna ökar sårbarheten för elavbrott, drivmedelsblockader eller andra leveransstörningar till och från depåerna.

#### *Smarta elnät – Smart Grids*

Visionen för smarta elnät och de lösningar den kräver är en mycket viktig förutsättning för att de uppsatta målen på en uthållig, tillförlitlig och effektiv elförsörjning som ska vara uppnådda senast 2020 (avser EU-mål). Ny teknik och nya affärsmodeller väntas följa på ökad användning av elbilar (laddstolpar), mer intermittent elproduktion (solceller, vindkraft, vågkraft, m.m.) i elsystemet, behov av ellager (batterianläggningar), ökade kostnadsmedvetenhet hos elkunder och andra aktörer på elmarknaden, osv.

Smarta elnät kommer att innebära att betydligt mer data samlas in, lagras, bearbetas och kommuniceras:

- Flödet av information mellan konsument och elnätföretag och elhandelsföretag och balansansvariga inklusive Svenska Kraftnät kommer att öka mycket kraftigt.
- Informationsflödet kommer att vara dubbelriktat i stället för enkelriktat.
- Betydligt mer utrustning, främst elektronisk, kommer att vara installerad i elnätet.
- Kunderna förutses vara mer aktiva när det gäller val av tidpunkt för elförbrukning, vilket betyder att programvara för styrning och övervakning av elförbrukning måste finnas kundnära, dvs. i hemdatorer och mobiltelefoner.
- Det kommer att finnas betydligt mer öppningar/övergångar mellan slutna system och IP-kommunicerande system.

- Tvätt- och diskmaskiner, elpatroner (i varmvattenberedare), laddning av elbilar, m.m. kommer att anslutas för startstyrning. Eventuellt kommer denna styrning att ske direkt från elnätföretagen.

Framtidens elnät kommer även fortsättningsvis att distribuera elen över traditionella elledningar av koppar och andra metaller – införandet av smarta elnät innebär inte att något nytt ”superelnät” införs. Smarta elnät kommer att införas successivt (evolution) i takt med att elnäten förbättras och ersätts/förnyas av t.ex. åldersskäl. Smarta elnät är inte detsamma som smarta mätare/mätsystem, men dessa mätare/system kommer att vara en viktig beståndsdel i ett smart elnät. I takt med att datahanteringen ökar i elsystemet ökar behovet av att beakta de IT-relaterade hoten, se t.ex. kapitel 4.2.3. Om inte detta sker är risken stor att robustheten i elförsörjningen försämras.

#### 4.2.6 Elektromagnetiska störningar av kritiska samhällsfunktioner

En elektromagnetisk störning kan orsakas av naturligt förekommande fenomen såsom åska eller geomagnetiska stormar (solstormar)<sup>6</sup>, men också av den konstgjorda elektromagnetiska miljö som samhället har skapat. Problemen, och möjligheterna, med avsiktliga störningar, som sedan lång tid bearbetats inom försvarssektorn, har på senare tid alltmer uppmärksamats också i civila sammanhang. Fenomenet, som ibland på svenska benämns elektromagnetisk terrorism, kallas på engelska *Intentional Electromagnetic Interference*, förkortat *Intentional EMI* eller *IEMI*. I praktiken brukar begreppet *IEMI* avse mobila källor för störning medan den (avsiktliga) elektromagnetiska pulsen från en kärnvapenexplosion på hög höjd kallas höghöjds-EMP (HEMP), se nedan.

Geomagnetiska stormar, HEMP och koordinerade *IEMI*-attacker (och för övrigt också koordinerade IT-attacker) räknas till en klass av risker som i USA benämns *High-Impact, Low-Frequency (HILF)* händelser.

Den deformation av jordens magnetfält som orsakas av en geomagnetisk storm ger över stora områden upphov till inducerade strömmar i kraftledningar, järnvägsräls, pipelines m.m. Dessa strömmar kan orsaka permanenta skador i vitala komponenter såsom krafttransformatorer. Ett exempel på effekterna av en solstorm är den som inträffade 1989 då 6 miljoner personer i Quebec var utan el under 9 timmar. Denna storm orsakade bland annat permanent skada på en 500 kV krafttransformator i New Jersey. År 2003 orsakade en solstorm elavbrott i södra Sverige och permanenta skador på 15 högspänningstransformatorer i Sydafrika. Det har hävdats att en solstorm av samma styrka som den 1921, som var tiofalt kraftigare än den 1989, förväntas kunna orsaka mycket omfattande skador på elkraftförsörjningen. Samtidig utslagning av ett antal stora krafttransformatorer har pekats ut som ett mycket stort problem eftersom tiden för

<sup>6</sup> En geomagnetisk storm är ett rymdväderfenomen i jordens magnetosfär orsakad av en solstorm som i sin tur orsakas av någon form av solaktivitet, vanligen en koronamassutkastning eller soleruption. Vanligen varar stormen i något eller några få dygn.

anskaffning av en ny transformator är 1–2 år. Om skadorna är omfattande kan det alltså dröja flera år innan kraftnätet är fullt återställt.

#### *Intentional EMI*

Det ständigt ökande beroendet av elektronik och framför allt trådlösa system ger en ökad sårbarhet eftersom de till sin natur är lätta att störa och svåra att skydda. Ett annat skäl till att hotet bör tas på allvar är att det i många fall är lätt för en förövare att komma nära de system som man vill störa eller skada. Hotet från IEMI torde framförallt ligga i ett samordnat angrepp mot flera kritiska punkter, och/eller i kombination med andra typer av angrepp. När det gäller skydd mot IEMI ligger inte utmaningen så mycket på den tekniska nivån som på att ta fram arbetssätt och metoder att bedöma konsekvenserna av ett angrepp på samhället i stort, för att på så sätt kunna prioritera vad som ska skyddas.

#### *HEMP, Kärnvapenexplosion på hög höjd*

Också hotet från den elektromagnetiska puls som genereras av en kärnvapenexplosion på hög höjd, en s.k. HEMP, har på senare år fått förnyad aktualitet i t.ex. USA där man konstaterat att detta är ett av få hot som kan få katastrofala följder för samhället.

Effekterna på elkraftnätet i den senare fasen av en HEMP är snarlika de effekter som orsakas av en geomagnetisk storm. En HEMP kan också ha ett mycket stort utbredningsområde, motsvarande en stor del av Europa. Liksom för en geomagnetisk storm består en del av problematiken i mängden av komponenter som samtidigt kan slås ut.

#### **4.2.7 Bristande möjligheter till ö-drift**

I de fall där elavbrott är av sådan omfattning att normal återuppbyggnad inte är möjlig eller bedöms ta mycket lång tid, kan påfrestningarna på samhället minimeras genom att skapa lokala fristående ö-nät. Ö-drift syftar till att förse samhällsviktig verksamhet m.m. med el vid omfattande och långa elavbrott, kanske till följd av en svår storm, brand, tekniskt haveri, terrorattentat eller nedisning.

Kortfattat innebär ö-drift att elförsörjningen i ett område byggs upp kring lokala produktionsanläggningar, t.ex. kraftvärmeverk och/eller reservkraftverk. Sedan drivs elnätet oberoende och isolerat från det nationella elnätet.

Flera av landets kraftvärmeverk kan teoretiskt försörja en betydande del av den närliggande tätortens med el – och fjärrvärme – även en kall vinterdag. Men det förutsätter att det finns reservverk för att starta anläggningen, att anläggningen kan starta mot dött nät, det ska finnas planering och tekniska lösningar för att bygga upp och hålla balansen i nätet med tillräcklig elkvalitet samt att prioriterade

användare ska vara identifierade. Det är ytterst få av de cirka 200 kraftvärme-  
verken som har praktiska möjligheter till ö-drift och har en planering för detta.<sup>7</sup>

#### 4.2.8 Verksamheter i omgivningen medför risk för driftstopp

Störningar i energiförsörjningen kan även uppstå utan att det är något direkt problem inom energisystemet. Det kan finnas verksamheter där olyckor kan inträffa som i sin tur påverkar driften av en energianläggning i närheten, se följande tabell.

Tabell 2. Omgivningsrisker.

Verksamhet	Händelser som skulle kunna påverka kraftvärmeverket
Järnväg	Tågurspårning med "farligt gods" som följd kan leda till begränsad/stoppad råvaruförsörjning till kraftverk eller om olyckan inträffar i kraftverks eller driftcentrals närhet risk för driftstopp.
Sjöfart, hamn	Fartygshaveri med "farligt gods" som följd kan leda till begränsad/stoppad råvaruförsörjning till kraftverk eller om olyckan inträffar i kraftverks eller driftcentrals närhet risk för driftstopp.
Oljedepå	Brand, explosion riskerar att allvarligt störa eller stoppa produktionen vid kraftverk, raffinaderi m.m.
Väg	Trafikolycka med "farligt gods" som följd kan leda till begränsad/stoppad råvaruförsörjning till kraftverk eller om olyckan inträffar i kraftverks eller driftcentrals närhet risk för driftstopp.
Flyg, flygplats	Flygolycka vid driftcentral eller kraftverk eller i dess närhet riskerar att allvarligt störa eller stoppa verksamheten.
Industri	Brand, explosion, kemiska utsläpp m.m. invid kraftverk eller driftcentral riskerar att allvarligt störa eller stoppa verksamheten.

#### 4.2.9 Energifattigdom – Energy Poverty

I bland annat Storbritannien är frågan om energifattigdom uppmärksammat och följs upp. Där används begreppet "fuel poverty" för hushåll där energikostnaden för värme i bostaden, matlagning, belysning, varmvatten och hushållsel (men inte transportkostnader) utgör mer än 10 procent av hushållets totala utgifter. Det finns även i Sverige hushåll som enligt den brittiska definitionen är energifattiga och om t.ex. elpriset stiger kraftigt vid elenergibrist riskerar många fler hushåll att få ansträngd ekonomi – och kanske inte har råd att värma sin bostad.

Europaparlamentet anser, mot bakgrund av de allmänt stigande energipriserna, att medlemsstaterna bör fastställa nationella definitioner av energifattigdom och ta fram åtgärder för att utrota energifattigdom – med hänsyn till stigande energipriser, hushållens inkomstnivå och energieffektivitet. Det kan leda till en skyldighet för medlemsstaterna att definiera energifattigdom inom ramen för en definition av utsatta konsumenter på nationell nivå, men det är knappast troligt att det blir en EU-gemensam definition av begreppet. Det är oklart när och hur den frågan blir aktuell att hantera i Sverige.

<sup>7</sup> Svenska Kraftnät genomför tillsammans med ett antal elproducenter planering, utbildning och övning i ö-drift inklusive s.k. dödnätsstart. Denna planering m.m. avser ett mycket begränsat antal tätorter.



Grundprincipen för såväl vardagsläget och för hantering av energikriser är att så långt som möjligt låta marknadspriset styra tillgång och efterfrågan. Ett eventuellt införande av begreppet energifattigdom kommer troligen att få konsekvenser för hanteringen av energikriser. Eftersom energimarknaden inte är perfekt – förbrukningen minskar inte proportionellt mot priset eftersom en del av förbrukning är statisk (t.ex. värmebehov och del av hushållselen) – kan priserna i en energikris komma att öka kraftigt. Detta kommer att leda till en debatt om ökad energifattigdom i landet och krav på åtgärder från offentlig sektor<sup>8</sup>. Sådana krav kommer troligen i ett tidigare skede av energikrisen om det finns ett officiellt definierat energifattigdomsbegrepp.

De direkta energiutgifternas andel (inklusive drivmedel) av de svenska hushållens totala utgifter var 9 procent under 2008. Trenden är svagt ökande under 2000-talet, dvs. hushållens energiutgifter ökar mer än den disponibla inkomsten. Detta trots att energianvändningen har minskat, vilket betyder att de underliggande produktpriserna och energiskatterna har ökat.

## **4.3 Hot, risker och sårbarheter per energiområde**

### **4.3.1 El**

#### *Tillförsel och omvandling*

Eftersom el ofta är en förutsättning för i stort sett all annan energiförsörjning har elen en särställning inom energisystemet. Tillgången på el är också i många fall en förutsättning för att andra tekniska system ska fungera. Störningar i elsystemet får ofta omedelbart konsekvenser eftersom det krävs att tillförsel och användning av el hela tiden måste hållas i balans (effektbalans).

En enstaka olycka eller händelse i elproduktionen leder i normalfallet inte till elavbrott eftersom produktionen är fördelad på många anläggningar som sinsemellan använder olika bränslen.

Under perioder med kraftig kyla används det stora mängder energi. För Sveriges och Nordens del kan en situation därmed uppstå där den samlade elproduktionen och överföringen av el till Norden och Sverige inte räcker för att möta efterfrågan. Det finns därmed risk för både kortvarig elbrist (effektbrist) som långvarig elbrist (elenergi-brist). Men effektbristsituationer kan i princip uppträda när som helst under året beroende på hur produktions- eller överföringskapaciteten är för stunden – i värsta fall kan effektbristen leda till att Svenska Kraftnät tvingas ge order om bortkoppling av elanvändare. De närmaste åren kommer troligen effektbalansen att förbättras på grund av att ny produktionskapacitet tas i bruk, men när/om delar av den nu tillämpliga produktionen i oljekondensverken ställs av försämras balansen.

---

<sup>8</sup> Utöver olika förbrukningsdämpande åtgärder, som Energimyndighetens utvecklar, skulle rent fördelningspolitiska åtgärder (t.ex. ökade socialbidrag) kunna bli aktuella.

Före avregleringen av elmarknaden 1996 hade kraftbolagen ett ansvar för såväl den kortsiktiga som långsiktiga balansen på elmarknaden. Efter avregleringen fick Svenska Kraftnät ansvaret för den momentana elbalansen. Som en ”temporär lösning” upphandlar Svenska Kraftnät sedan 2003 årligen en effektreserv om 2000 MW bestående av produktion och förbrukningsreducering. Målet är att successivt avveckla denna centralt upphandlade effektreserv, senast till efter vintern 2019/2020.

Ansvaret för balansen på medellång och lång sikt vilar nu på ”marknaden”, dvs. inget särskilt utpekad företag eller annan organisation har något formellt ansvar för elenergibalansen. Företagens strategier, baserade på rent företagsekonomiska grunder, är avgörande för deras investeringar i det svenska elsystemet. Det saknas riktlinjer, villkor och eller marknadsbaserade incitament för att garantera leveranskapacitet (effekt och energi).

Kärnkraften och vattenkraften är mycket dominerande i den svenska elproduktionen. En samtidig störning i de kraftslagen innebär en tydlig risk för elenergibrist. Exempel på detta är situationen i december 2008, då flera kärnkraftsreaktorer var avställda på grund av problem med sprickor i styrtavar. Vattennivåerna i de svenska magasinen var då inte exceptionellt låga, men lägre än normalt. En hög användning av vattenkraft kan då leda till energibrist i ett längre perspektiv (elenergibrist), speciellt om vårfloden blir onormalt liten i Sverige och i grannländerna.

Säkerhetskraven är mer långtgående för kärnkraftverken än för övriga typer av kraftverk. Det aktuella behovet av el vägs inte in i bedömningen när Strålsäkerhetsmyndigheten ger drifttillstånd till en kärnkraftsreaktor. En olycka, ett olyckstillbud eller ett upptäckt systemfel i en kärnkraftsreaktor kan, utöver eventuella evakueringar och miljöpåverkan, medföra att samtliga kärnkraftsreaktorer av samma typ tvingas stänga för en längre period i avvaktan på klarläggande av orsak och genomförande av eventuella åtgärder. Upptäckten av sprickor i styrtavar år 2008 i reaktorer i Oskarshamn och Forsmark är ett exempel på detta.

Den planerade ombyggnaden av kärnkraftsreaktorer för modernisering och effekthöjning innebär att reaktorerna är avstängda under flera månader. Detta innebär temporärt en ökad sårbarhet i den svenska elförsörjningen eftersom det visat sig vara svårt att bedöma hur långa avställningarna blir.

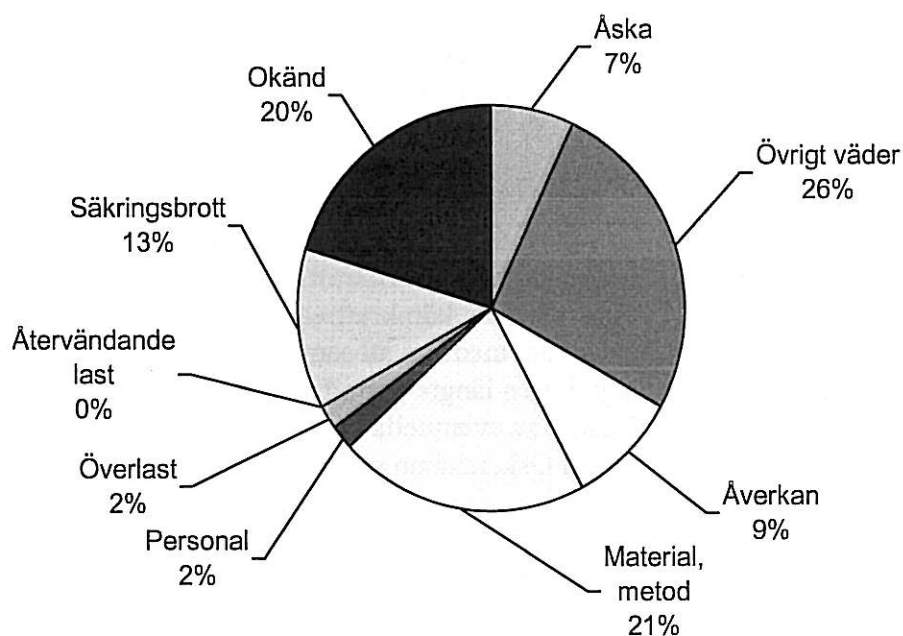
Sammankoppling av energisystemet med grannländernas elsystem kan ha stor betydelse för försörjningstryggheten eftersom elen kan importeras eller exporteras beroende på var brist uppstår. Elförbrukningen är som högst i Sverige vid riktigt kallt vinterväder. Även våra närmsta grannländer har en högre förbrukning vid kallt väder, vilket innebär att Sverige inte kan räkna med att alltid kunna importera el, vilket blev tydligt under vintern 2009/10.

Konsekvenserna av ett dammras i någon av de stora älvarna blir förödande för befolkningen i området och omöjliggör viktig elproduktion och eldistribution.

### *Distribution*

Ett enstaka fel som inträffar i stamnätet eller i de delar av regionnätet som har de högsta spänningsnivåerna påverkar normalt inte slutanvändarna. Om det trots allt blir ett avbrott i stam- och regionnät riskerar väldigt många inom och utom landet att drabbas, men sådana elavbrott är sällsynta. Avbrott i stam- och regionnät kan exempelvis orsakas av mycket isstormar, kraftiga stormar/orkaner eller tekniska fel som resulterar i skenande automatiska bortkopplingar. Störningar på de högre systemnivåerna går normalt relativt snabbt att återställa alternativt går det att leda elen en annan väg.

Ett enstaka fel i ett lokalnät utanför tätort ger däremot oftast ett avbrott i elleveransen till slutanvändaren. Av Figur 10 framgår att de vanligaste orsakerna till elavbrott i lokalnät är fel till följd av väderstörningar såsom åska, stormar och snöoväder. Även materialfel står för en stor del av elavbrotten om man i det begreppet lägger fel hänförliga till elsystemets inbyggda säkerhetsfunktioner, t.ex. säkringar och andra skyddsmekanismer som löser ut vid överbelastningar.



**Figur 10** Avbrottsorsaker i lokalnäten (dvs. spänningsnivåer mellan 0,4–24 kV) år 2008. Källa: Svensk Energis statistik (DARWin 2009-12-22) avseende elavbrott längre än tre minuter. Statistiken representerar 84 procent av kunderna.

Det finns region- och lokalnätstationer och ledningsstolpar som ligger på s.k. dålig mark med risk för jordskred och erosion.

Risken för översvämningar av nätstationer ökar, dels på grund av klimatförändringen, dels till följd av att stora delar av lokalnäten på landsbygden grävs ner (markförläggs). Det senare har medfört att flera kommuner har beviljat dispenser från strandskyddet för nätstationer på marken utan att kräva att de ska vara rimligt skyddade från översvämningar.

Underkylt regn kan orsaka så mycket isbildning på elledningar och stolpar att de i samband med mer eller mindre kraftig vind brister eller knäcks, vilket har inträffat flera gånger i Sverige (med förödande konsekvenser i oktober 1921) och i andra länder (t.ex. Kanada 1998, USA t.ex. 2007). En omfattande isstorm kan få ödesdigra och långvariga konsekvenser för den svenska elförsörjningen.

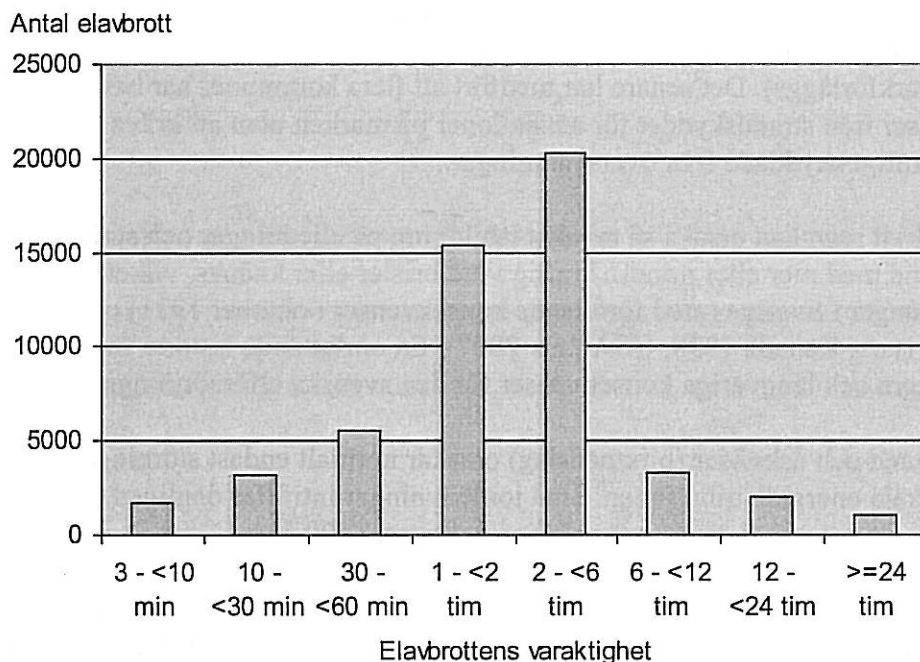
Ras, skred och åskväder (blixtnedslag) orsakar normalt endast störningar inom den lokala energidistributionen. Små jordbävningar inträffar dagligen i Sverige, men har inte orsakat några stora skador de senaste 100 åren.

Regionnäten byggs ”trädsäkra” i hela landet, dvs. träd ska inte kunna falla ner på ledningarna och orsaka avbrott. Emellertid har inte alltid underhållet skötts enligt plan. Enligt Svensk Energis redovisning av det s.k. NÄTKIC-projektet återstod 7 procent av regionnätet att trädsäkra vid ingången av 2010. Energimarknadsinspektionen har under 2010 gett ut en föreskrift som bland annat ställer krav på trädsäkring.

Svensk Energis avbrottsstatistik för 2008 visar följande:

- I genomsnitt drabbas en elkund av ungefär ett elavbrott om året.
- Antalet rapporterade oplanerade elavbrott längre än 3 minuter uppgick till cirka 50 000.
- Cirka 70 procent av elavbrotten är oplanerade.
- En elanvändare ansluten till lokalnät drabbas i genomsnitt av oplanerat elavbrott under cirka 100 minuter per år.
- Cirka var tionde elavbrott varar längre än sex timmar, se Figur 11, nedan.

För att snabbt kunna reparera eldistributionen vid större störningar krävs att det är möjligt att engagera många linjereparatörer. Emellertid har antalet linjereparatörer minskat påtagligt sedan avregleringen av elmarknaden, men detta uppvägs till viss del av elnätsföretagens samverkan inom landet. I viss utsträckning kan personal lånas in från andra länder men det kan innebära praktiska svårigheter med hänsyn till arbetsledning, språk, nomenklatur, ovana vid svensk materiel och reparationsmetoder.



**Figur 11** Antal elavbrott och deras varaktighet i lokalnäten (dvs. spänningsnivåer mellan 0,4–24 kV) under 2008. Källa: Svensk Energis statistik (DARWin 2009-12-28) avseende oplanerade elavbrott. Statistiken representerar 84 procent av kunderna.

#### *Slutlig användning*

Elanvändare på landsbygden i skogsområden drabbas oftare av elavbrott än t.ex. boende i tätorter. Dessutom drabbas boende på landsbygden oftare av långa elavbrott. De stora elanvändarna (t.ex. pappers- och massaindustri, järn- och stålverk, oljeraffinaderier och petrokemisk industri) är anslutna på högre systemnivåer i elnätet och har därmed en mer tillförlitlig elförsörjning.

Många elanvändare reagerar inte tillräckligt snabbt på ett plötsligt ökande elpris, vilket ofta är ett tecken på en annalkande elbrist. Denna prisökanslighet i bostads- och tjänsektorn samt stora delar av industrin kan fördjupa elkrisen, såväl avseende dess styrka som varaktighet. Prisökansligheten beror på att:

- El köps i stor utsträckning på fastprisavtal (men andelen elkunder med rörligt pris ökar).
- Användare med relativt liten elanvändning ser inte snart nog besparingen eller kostnaden för sin eventuellt ändrade användning.
- Den genomsnittlige kunden är dåligt informerad om aktuellt pris och prisprognoserna.
- Elanvändare inom industrin har små möjligheter att kunna sälja (och därmed kunna tjäna pengar) på el som de skaffat till fast pris.

Den stora ökningen av värmepumpar för uppvärmning av småhus bidrar till ett ökat effektbehov under den kalla delen av året. Värmepumparna är vanligtvis inte dimensionerade för att klara uppvärmning vid riktigt kallt väder. Detta medför att



uppvärmningen vid kallt väder i stället sker med el från elnätet, vilket riskerar att förvärra en redan svår situation på elmarknaden.

Det saknas idag lagliga möjligheter att i fredstid prioritera elleveranser till samhällsviktiga elanvändare, vilket är ett problem i situationer med elbrist. Därför har Energimyndigheten i samverkan med olika aktörer utarbetat ett förslag att det vid elbrist ska bli möjligt att prioritera de elanvändare som har störst behov av el. För närvarande pågår planering, utbildning och informationsinsatser kring detta. Efter vissa nödvändiga justeringar av ellagen, förordningar m.m. förväntas systemet ("Styrel") planeras över hela landet under 2011 och vara operativt 2012.

Alla elmätare avläses minst en gång i månaden. Detta ger i många fall tekniska möjligheter att tämligen exakt identifiera vilka och hur många kunder som har elavbrott. Därmed kan avbrottstiderna minskas genom att avhjälpande åtgärder kan sättas in snabbare. Många av de nya och fjärravlästa mätarna kan hantera dubbelriktad kommunikation vilket skulle kunna möjliggöra en ökad förbrukningsflexibilitet. Dessutom möjliggörs i vissa fall kundnära prioritering (bortkoppling) av användare enligt marknadsmässiga avtalslösningar. Detta är bra för att kunna hantera situationer med effektbrist.<sup>9</sup>

#### **4.3.2 Fjärrvärme och fjärrkyla**

##### *Fjärrvärme – Tillförsel och omvandling*

Allt fler blir beroende av centrala värmelösningar (fjärr-/närvärme) i stället för individuella lösningar för varje bostadshus. När störningar i de centrala lösningarna inträffar drabbas många användare samtidigt, vilket kan leda till svåra påfrestningar i samhället.

Få anläggningsägare har planerat för tillförsel av bränsle vid kriser. De förlitar sig på att leverantörerna ansvarar för att bränsle når anläggningen, att det sker i rätt tid och till avtalad kvalitet. Konsekvenserna av en bränslebristsituation avgörs huvudsakligen av de lokala förutsättningarna avseende bränsleflexibilitet, lagerkapacitet, antalet leverantörer och deras aktuella lagersituation.

Flödet av transporter till och från ett kraftvärmeverk kan hindras av flera skäl: stora olyckor, förlisningar och extrema väderhändelser i form av stormar och översvämningar. Vägarna ska förutom att bära transporter av insatsvaror och restprodukter även fungera för personalen. Skulle vägarna spolas bort eller blockeras av snö kan problem uppstå framförallt för produktionen då både personal och bränsletransporter är beroende av framkomligheten.

Jämfört med olja är det svårt att bygga upp långvariga lager av biobränsle. Den ökade användningen av bio-, retur- och avfallsbränslen (BRA-bränslen) medför

---

<sup>9</sup> Dock har det visat sig att huvuddelen av mätarna kräver montör för återställande, dvs. återkoppling av el, vilket i dagsläget försvårar en snabb normalisering efter medveten bortkoppling.

ett ökat beroende av transporter, i praktiken lastbilstrafik, som i mycket hög grad är beroende av tillgång på diesel. Den ökade användningen av BRA-bränslen har även medfört att den totala beredskapslagringen av bränsle har minskat i Sverige. Detta är speciellt känsligt för anläggningar med låg bränsleflexibilitet och liten lagringskapacitet.

Flertalet fjärrvärmeverk är dimensionerade för en veckas ihållande kyla och med reserv för den största produktionsenheten (pannan). Flertalet värmeverk är försedda med industristaket, lås och larm – skyddet mot kvalificerat sabotage är oftast bristfälligt.

En brand, en översvämning eller ett kvalificerat sabotage i en produktionsanläggning som förstör elektriska installationer och styrsystem kan innebära att anläggningen är utslagen i många veckor. Relativt många fjärrvärmeverk kan få någon form av problem med översvämningar om vattenståndet höjs längs kuster, älvar och andra vattendrag.

Det byggs allt fler biobränsleeldade s.k. närvärmecentraler, som producerar ”fjärrvärme” geografiskt nära användarna. På grund av sina geografiska placeringar sker den nödvändiga elförsörjningen från elnät med förhållandevis låg leveranssäkerhet. Närvärmecentralerna behöver el för att hantera bränslet och för distribution av värmen ut i ledningarna. I en del fall har dock ägarna förberett för, eller installerat reservverk för, att kunna hantera eventuella elavbrott.

El behövs i de flesta processer på ett kraftvärmeverk, till såväl bränsleinmatningssystem som system där värmeenergin pumpas ut till fjärrvärmenätet. Störningar i elnätet, t.ex. spänningsfall, kan därmed orsaka problem för samtliga elberoende processer vid ett kraftvärmeverk.

Anläggningar för produktion av fjärrvärme är beroende av ett fungerande kommunalt vatten- och avloppssystem, främst för spädmatning (vattenpåfyllnad) till systemet.

#### *Fjärrvärmedistribution*

Det finns exempel på avbrott/störningar i fjärrvärmesystem som varat i flera dagar, men det saknas en samlad avbrottsstatistik för fjärrvärmesektorn.

Ett långvarigt avbrott kan leda till oerhört svåra påfrestning i lokalsamhället på grund av behovet av evakueringar och tillgång till värmestugor. Dessutom är många av de lokaler som är tänkta att användas som värmestugor anslutna till fjärrvärmenät, vilket gör problemet än större. Om avbrottet sker vintertid kan kostnaderna för eventuella frysskador i lokaler och bostäder blir mycket stora.

Markförskjutning till följd av erosion, ras eller skred kan orsaka stora skador på ett fjärrvärmenät. Den s.k. naturliga fixeringen av moderna fjärrvärmerör kan försvinna vid höga grundvattennivåer eller i blöt/illa dränerad mark. Detta kan

leda till stora förskjutningar och mekaniska påfrestningar som följd. För stora nät som täcker stora geografiska ytor över långa sträckor ökar risken för störningar till följd av erosion, ras och skred.

Det finns problem med många av de ventilkammare som finns, ofta på grund av bristande underhåll. Mer inträngning av vatten är sannolikt eftersom klimatförändringen förväntas medföra ökad nederbörden. Tunnelförlagda system finns i stora tätorter där det rimligtvis inte finns rasrisk.

Distributionen i fjärrvärmenäten är rimligt säkrade mot elavbrott, men distributionen inom fastigheterna är sårbar för elavbrott. Men värmepumpar och pumpar i fjärrvärmenäten är känsliga mot strömspikar.

Av krisberedskapsskäl finns i fjärrvärmenäten ofta möjligheten att vid behov koppla in mobila/transportabla panncentraler. I de flesta fall räcker dock inte dessa mobila panncentraler för att täcka behovet vid tidpunkter med hög last.

#### *Fjärrvärmeanvändning*

Ett problem i fjärrvärmesystem är mottagarnas sårbarhet för elavbrott eftersom det krävs el för att distribuera värmen i fastigheterna på ett effektivt sätt. Detta gäller såväl hushåll/byggnader med fjärrvärme och för de med egna värmesystem. De flesta fastigheter klarar kortare elavbrott innan det blir några problem med inomhustemperaturen. Få fastighetsägare i tätorter har uppmärksammat problemet med att värmesystemet är elberoende. Se även kapitel 4.2.4.

Utkylningen av småhus som saknar uppvärmningsmöjlighet är snabb – hälften kyla ut på mindre än ett dygn (inomhustemperaturen sjunker till +5 grader vid en utomhustemperatur på -20 grader). Det är främst småhusen byggda fram till slutet av 1970-talet som kyla ut snabbt. De nyare husen klarar sig bättre tack vare de strängare isoleringskraven som införts. Cirka 40 procent av småhusen har braskamin och/eller öppen spis i åtminstone ett rum. De hushållen har därmed en rimlig chans att ur värmesynpunkt klara ett långt elavbrott.

Generellt sett står flerbostadshusen emot utkylning betydligt bättre än småhusen och nyare flerbostadshus står emot utkylning bättre än äldre. Det senare beror mycket på att den mekaniska ventilationen stannar och förhindrar att värmen ventileras bort. I äldre höga hus med självdrag är utkylningen genom skorstens-effekten betydande under kalla dagar. Även byggmaterialet i husets stomme spelar in; sten behåller värmen bättre än trä.

Det finns inga krav på hur lång tid det får ta innan fjärrvärmeleveranser ska vara återställda (jämför ellagens krav på att elavbrottens längd får vara högst 24 timmar från 1 januari 2011)<sup>10</sup>. Det är oklart hur beredskapen för stora störningar

---

<sup>10</sup> Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har ett regeringsuppdrag där de i samverkan med bland andra Energimyndigheten ska redovisa förslag på "resultatmål" för bland annat värmeförsörjning. Uppdraget ska slutredovisas 4 april 2011.

är utformad, troligen varierar den mycket mellan företag, kommuner och användare.

#### *Fjärrkyla*

Fjärrkyla har inte speciellt analyserats eftersom antalet fjärrkylesystem i landet än så länge inte är så stort. Följande kan dock konstateras.

- Fjärrkylesystemen är lokala och har oftast ett fåtal kunder. Introduktion respektive utbyggnad av fjärrkylennät pågår dock i flera kommuner.
- Där fjärrvärme används för att alstra kyla (absorptionskyla) ger ett driftstopp i fjärrvärmens avbrott i kylleveransen.
- Fjärrkylesystem är i likhet med fjärrvärmesystem beroende av el för att fungera.
- Friktionsfixering är ännu inte ett problem för fjärrkyledistributionen (jämför med fjärrvärmedistributionen ovan) eftersom fjärrkylesystemen hittills inte har använt denna förläggningsmetod.
- Ett avbrott i fjärrkyleleveranser kan t.ex. medföra driftstopp i datorcentraler och telefonstationer och orsaka stora problem inom sjukvård och industri.
- Några användare av fjärrkyla har planerat för en back-up, t.ex. genom att kunna använda kommunalt kallvatten för kylning.
- Processindustrier kan vara beroende av kontinuerlig tillförsel av kyla och kan därmed tvingas stanna processen om leveranser uteblir.

#### **4.3.3 Oljebaserade bränslen och biobränslen**

##### *Tillförsel och omvandling*

En allt större andel av den globala råoljeproduktionen sker i tidvis oroliga och instabila områden. Därmed ökar risken för störningar i råoljeförsörjningen – även för länder som likt Sverige importerar nästan all råolja från stabilare regioner. Till det kommer att det finns internationella oljelager som efter centrala beslut kan användas, se kapitel 5.1. Risken för en fysisk brist i tillförseln av råolja och oljeprodukter är i praktiken liten.

Den ökande exporten av olja från Ryssland genom Finska viken, vilken motsvarar drygt en procent av världens samlade konsumtion, medför ökad risk för ett stort oljeutsläpp i Östersjön och Öresund. Detta bedöms dock inte i någon större utsträckning i sin tur försvåra möjligheterna att frakta råolja eller oljeprodukter till raffinaderier eller depåer.

Ett långvarigt oplanerat stopp (halvår–år) i ett av de svenska raffinaderierna bedöms inte orsaka nationella allvarliga störningar i försörjningen av oljeprodukter. Dock finns risk för prisökningar och mindre leveransstörningar samt eventuellt att vi tvingas använda diesel av sämre kvalitet.

Från raffinaderierna går de flesta av oljeprodukterna med kusttankers vidare till oljedepåer och storförbrukare. Om oljehamnen i Göteborg (utskeppnings- och

import/depåhamn) blir utslagen är det oklart om det finns tillräcklig transportkapacitet för att kunna möta behovet av alternativa transportvägar.

#### *Distribution – depåer*

Många depåer ligger på/är förankrade i urberg och därmed inte direkt hotade av erosion, men en del depåer är pålade. I de fall cisterner ligger i slänter är de förankrade i urberget. Några depåer kan dock behöva se över riskbilden till följd av den förväntat ökade frekvensen av höga flöden i sjöar och andra vattendrag och höjningen av havsytennivån. Några depåer har bara en möjlig väg fram till depå (samma väg till och från depån) – ett vägras skulle därmed stoppa utlastningen från en sådan depå.

Om havsytenivån stiger väsentligt skulle det troligen ställa till problem för flera depåer. Vissa depåer ligger högt men många ligger i höjd med kajkanten. En hög havsyta kan påverka lossning i hamnarna (påfyllning av depå).

Konsekvenserna av att en depå slås ut beror bland annat på om det finns möjlighet för bolagen att samverka kring distributionen. På orter där det finns fler än en depå, är möjligheterna till samverkan goda, om den gemensamma infrastrukturen inte har påverkats. Den geografiska spridningen av depåerna gör att man kan anta att problemen blir extra stora om en depå blir utslagen i Norrland där det redan är stora transportavstånd. På sikt ökar konsekvenserna av en utslagen depå eftersom antalet depåer successivt minskar av företagsekonomiska skäl.

Det är svårt att rekrytera tankbilsförare i önskvärd utsträckning. Detta kan tillsammans med att det finns en begränsad mängd tankbilar åtminstone på sikt medföra reducerad förmåga och flexibilitet vid störningar i distributionen av drivmedel.

Det är inte enbart de svenska raffinaderierna som förser de svenska depåerna med oljeprodukter. Till depåerna på ostkusten sker även import från bland annat Estland och Finland. Blir ett utländskt raffinaderi utslaget kommer transportbehovet av oljeprodukter inom Sverige att öka, vilket kan bli mycket svårt att hantera med hänsyn till den slimmade transportorganisationen. Kortvarigt bör dock 10–15 procent extra kapacitet kunna uppnås.

#### *Distribution – tankställen*

Ett elavbrott leder till att det inte går att tanka eftersom inga tankställen har reservverk som startar automatiskt vid elavbrott. Ett elavbrott leder efter ett antal timmar även till bortfall av de för tankställena nödvändiga elektroniska kommunikationerna. Detta hindrar helt eller delvis möjligheterna att tanka eftersom t.ex. uppumpning av bränsle, betalning, order om påfyllnad, lager- och försäljningsstatistik kräver kommunikation med centrala informationssystem. Även om orten där tankstället finns har el, kan kommunikationsnäten vara påverkade av elavbrott och därmed går det inte att tanka.



Vid ett omfattande elavbrott kommer en stor mängd fast installerade och mobila reservkraftsaggregat att vara i drift. De mobila aggregaten har förhållandevis små tankar som behöver fyllas på ofta. För detta krävs små lastbilar med påmonterade tankar på storleksordningen 1000–3000 liter. Tillgången på lämpliga fordon, tankar och förare för detta ändamål är begränsade. Användarna saknar i de flesta fall en genomarbetad plan för bränsleförsörjningen till reservkraftaggregaten.

### *Användning*

Det finns inget bränsle som på kort sikt kan ersätta eller märkbart komplettera användningen av diesel eller bensin inom vägtransportsektorn.

Det finns ett relativt stort men minskande antal tankställen i landet. Fördelningen av dessa är ojäm i landet: i vissa områden är det långt till alternativt tankställe, men oftast finns det flera alternativa tankställen i eller relativt nära hemorten. Störningar i drivmedelsförsörjningen till fordon påverkar t.ex. polis, räddningstjänst, bevakning, avfallshantering, akutsjukvård, kommunal äldreomsorg, vägtransporter och sjötransporter. Dessa aktörer har normalt inga större egna lager av drivmedel utan är beroende av att kunna tanka på offentliga tankställen.

Sverige har inget beredskapslager av flygfotogen och ca 80 procent av landets behov importeras. Störningar i distributionsledet kan leda till problem för trafikflyget om inte raffinaderierna snabbt ställer om sin produktion. Energimyndigheten har i samband med revideringen av lag (1984:1049) om beredskapslagring av olja och kol (LBOK), lämnat förslag på det ska införas krav på beredskapslagring av flygfotogen.<sup>11</sup>

Det finns inget förberett system för ransonering av drivmedel (eller andra energislag) i allvarliga bristsituationer. Detta beror delvis på att ransoneringslagen i dagsläget inte är anpassad till EG-rätten.<sup>12</sup>

Det kan uppstå stora problem i drivmedelsförsörjningen vid långvariga och geografiskt omfattande elavbrott eller vid stora avbrott i de elektroniska kommunikationerna.

Användning av ”miljödiesel” för reservverk kan medföra driftproblem eftersom det finns risk att dieseln skiftar sig i tanken.

---

<sup>11</sup> Energimyndigheten har i uppdrag att lämna förslag till en helt ny lag som kan ersätta LBOK. Detta mot bakgrund av att det finns ett nytt EU-direktiv om ändrade förutsättningar för lagringsskyldighet, ökad solidaritet mellan länderna vid avbrott i oljetillförseln, ökade krav på statistikinsamling och rapportering, m.m.

<sup>12</sup> En översyn av ransoneringslagen, och andra angränsande lagar, initierades av regeringen i juni 2007. En utredning har resulterat i ett nytt lagförslag som remitterades under hösten 2009, men regeringen har inte presenterat något slutligt förslag till ny ransoneringslag.

#### 4.3.4 Energigas

##### *Tillförsel och produktion*

Beroende på att naturgasen introducerades relativt sent i Sverige jämfört med andra länder i Europa har det svenska naturgasnätet kunnat utformas med modern teknik som till stor del baserats på erfarenheter från uppbyggnaden och driften av de europeiska naturgasnäten.

Det är främst tekniska risker som skulle kunna leda till att naturgasleveranserna till Sverige upphör, men även organisatoriska eller operativa misstag kan under en begränsad tid orsaka leveransstopp. Ett exempel på väderrelaterad störning är att i november 2007 stängdes det danska gasfältet Tyra under en svår storm för att kunna klara en eventuell evakuering. Detta ledde till störningar i leveranserna till Sverige. Klimatförändringen kan medföra högre vindstyrkor i Nordsjön och större vågor, vilket i så fall medför att produktionsplattformarna blir mer sårbara. Det kan därmed bli fler störningar eller stopp i naturgasflödet från Danmark till Sverige.

En utredning från Energinet.dk visar att det är oklart om naturgasen i de nuvarande naturgasfälten räcker för Sveriges och Danmarks behov redan 2012 eller 2013. Den naturgasförbindelse från Norge som planerats (Skanled), och som Energimarknadsinspektionen har rekommenderat regeringen att ge tillstånd att bygga, verkar inte bli av på grund av finansieringsproblem. Däremot pågår planering för investeringar i infrastruktur för att kunna förse Danmark, och därmed Sverige, med naturgas från Tyskland (och hela Europa). Detta är en fråga med intresse på EU-nivå (European Energy Programme for Recovery). Beslut om investeringar väntas under hösten/vintern 2010.

En omfattande skada på sjöledningen till Sverige skulle kunna ta upp till 60 dagar att reparera. Olyckor vid produktion och distribution av naturgas och därmed uteblivna leveranser av el och värme bedöms främst få lokala eller eventuellt regionala konsekvenser.

##### *Distribution*

Naturgasleveranserna i Sverige har varit mycket pålitliga. En skada på nätet i Sverige ska normalt avhjälpas inom ett dygn. De avbrott som förekommer på de lokala näten drabbar oftast högst ett tiotal kunder och skadorna repareras i de flesta fall inom två timmar. Risken för skred och erosion i sluttande plan kan bli ett problem vid ökade nederbörds mängder. Stålrören i transmissionsnätet är grövre än i distributionsnätet och är därmed känsligare för s.k. skjuvningskrafter, vilket kan uppstå om röret kan bli frilagt till följd av t.ex. erosion eller skred i samband med översvämningar eller höga flöden. Detta kan leda till sprickor i rören och/eller rörbrott. Motsvarande problem uppstår om det blir sättningar i marken till följd av mycket nederbörd – känsligast är passage av vägar eller våtmarker eftersom rören kan sitta fast förankrat i en punkt (t.ex. vägbanken) medan marken utanför sjunker. Även rören i distributionsnätet kan i likhet med ledningarna i rören i transmissionsnätet skadas till följd av skjuvningskrafter.

Blir vattnet upp emot en halvmeter eller högre i en MR-station slås el- och kommunikationsutrustningen ut vilket gör att stationen inte kan fjärrövervakas eller styras. Dessutom slutar värmesystemet och reglerventiler, för att få rätt temperatur och tryck på gasen, att fungera. Själva gasutrustningen kan i princip stå under vatten. Reglerstationer är mindre känsliga än MR-stationer (innehåller t.ex. ingen fjärrmanöverutrustning).

I september 2008 orsakade ett åsknedslag en läcka på en transmissionsledning utanför Gislaved. Händelsen ledde inte till totalt avbrott eftersom det även efter sektionering av den skadade ledningen fanns kvar gas i ledningen och att storförbrukande kunder försågs med gas på flaska.

### *Användning*

Naturgasanvändningen i kraftvärmeverk kan direkt ersättas med lätt eldningsolja.

Ägare av naturgasledning m.m. har ett funktionsåtagande gentemot konsumenter (hushållskunder) som ska säkerställa energiförsörjning under vintertid och vid vissa utomhustemperaturer.

Innehavare av naturgasledning/-anläggning ska regelbundet göra en bedömning av verksamhetens sårbarhet och hotbild samt ha en aktuell plan för hantering av krissituation och informationshantering vid krissituation<sup>13</sup>. Planen ska *bland annat* innehålla företeckning över interna och externa resurser, såväl personella som materiella och en strategi för hur en förbrukningsreducering ska genomföras om en sådan beordras från systemansvarig myndighet. Kraven på ägare av naturgasledning/-anläggning och gashandlare kommer att öka när ny EU-förordning träder i kraft hösten/vintern 2010.

Energimyndigheten upprättade år 2007 en nationell plan för krissituationer på naturgasområdet.

Den ökade användningen av biogas i samhällsviktig verksamhet bör uppmärksammas av berörda huvudmän. Faktorer som behöver beaktas är t.ex. vem som har det långsiktiga ansvaret för bränsledepåer och bränsleförsörjning. Detta är särskilt viktigt så länge marknadsaktörerna är få och nätet av produktions- och tankställen är glest.

## **4.4 Den långsiktiga utvecklingen av energisystemet påverkar riskbilden**

Energisystemet förändras hela tiden, dels till följd av politiskt beslutade styrmedel och andra politiska beslut, dels på grund av en teknisk utveckling och förändrad tillgång på energi (och därmed förändrat pris). Energisystemet lär om 10–20 år i

---

<sup>13</sup> Föreskrifter och allmänna råd om planeringsåtgärder och åtgärder i övrigt som behövs för att säkerställa naturgasförsörjningen; STEMFS 2008:3.

alla väsentliga delar vara mycket likt dagens system, men vissa energislag kommer att öka, andra att minska, se kap.3.5.

Den förväntade utveckling mot en europeisk elmarknad respektive naturgasmarknad påverkar också försörjningstryggheten. Den ökade förekomsten av s.k. smarta elnät med tillhörande tekniklösningar (laddstolpar för elbilar, storskaliga ellager med batterilösningar, datahantering m.m.) påverkar hot-, risk- och sårbarhetsbilden för alla aktörer i energisystemet, se kapitel 4.2.5.

Ett energisystem med väsentligt mer vindkraft, solenergi och effekthöjningar i kärnkraftreaktorerna påverkar också riskerna för effekt- och energibrist i elproduktionen.

Så småningom kommer den statligt upphandlade effektreserven att fasas ut och ersättas av en marknadsbaserad lösning. Det återstår att se om detta påverkar riskerna för effektbrist.

## **5 Samhällets resurser för hantering av energikriser**

I detta kapitel redovisas några av de resurser – i vid bemärkelse – som ”samhället” har för att hantera en energikrissituation. Dessa resurser utgör ”förstärkningsresurser” och har skapats med offentliga medel och avser resurser som bedömts inte skulle kommit till stånd utifrån rent marknadsmässiga grunder. Det finns också materiella, personella och organisatoriska resurser hos energimarknadens aktörer (producenter och distributörer) för att hantera de störningar som faller inom det ansvar som följer av det regelverk som styr deras verksamhet.

### **5.1 Beredskapslager av olja**

Sverige är sedan 1975 anslutet till International Energy Agency (IEA) i Paris. IEA:s inriktning är att i bristsituationer, via nationella oljelager, fördela tillförseln av olja på ett rättvist sätt mellan medlemsländerna. För detta ändamål finns ett gemensamt informationssystem. Medlemsländernas åtagande inom IEA är:

- Upprätta en beredskapsorganisation som ständigt skall vara utbildad och övad att hantera oljebristsituationer.
- Hålla beredskapslager av olja motsvarande 90 dagars nettoimport under föregående år.

EU:s oljelagringdirektiv anger att medlemsstaterna är skyldiga att ha ett minimilager av råolja och/eller petroleumprodukter motsvarande 90 dagars genomsnittlig inhemsk förbrukning under det föregående kalenderåret.

Energimyndigheten svarar för huvudparten av den praktiska hanteringen av lagringsskyldigheterna enligt IEA:s och EU:s regelverk.

### **5.2 Energimyndighetens nätverk och samarbetsforum**

#### **5.2.1 NordBER**

Energimyndigheten deltar i det nordiska forumet NordBER, där de nordiska energi- och elberedskapsmyndigheterna samt systemoperatörerna samarbetar kring beredskapsfrågor för elförsörjningen. Samarbetet sker dels genom möten i forumet, dels genom att berednings- och/eller arbetsgrupper tillsätts för särskilda ändamål enligt 3-åriga handlingsplaner.

#### **5.2.2 Nätverket olja och gas**

Energimyndigheten driver nätverket ”Olja och Gas”, som har två övergripande syften: att bidra med objektiva underlag för en bred energipolitisk debatt samt verka för att beredskapsfrågorna inom området lyfts fram och diskuteras.



### **5.2.3 EU – Gas Coordination Group**

Gruppen syftar till att underlätta koordinering av åtgärder för att stärka tryggheten och hantera störningar i naturgasförsörjningen. Gruppen består av representanter från medlemsländerna och näringslivet. Gruppen stödjer även medlemsländerna om det blir nödvändigt med krisåtgärder på nationell nivå. Det sker löpande ett informationsutbyte kring försörjningstrygghet med leverantörs-, konsument- och transitländer.

### **5.2.4 EU – Oil Supply Group**

Gruppen, som består av representanter från samtliga medlemsländer, ska koordinera de åtgärder som medlemsländerna tar för att hantera störningar i försörjningen av råolja och oljebaserade bränslen/produkter.

### **5.2.5 EU – The Berlin Forum on Fossil Fuels**

The Berlin Forum on Fossil Fuels är en del av Kommissionens informationsutbyte om de fossila bränslenas framtid. Fokus ligger på de fossila bränslenas roll ur perspektiven klimatförändring, försörjningstrygghet och energipolitik.

### **5.2.6 IEA – Standing Group on Emergency Questions (SEQ)**

Gruppen ansvarar för alla aspekter av IEA:s krisberedskap inom oljeområdet. I detta ingår att utvärdera säkerhetsfrågor inom oljeförsörjningsområdet, vilket innebär att arbete med prognoser över den globala produktionen och förbrukningen, aktuell produktionskapacitet, flexibilitet hos raffinaderier m.m. Gruppen testar regelbundet de krishanteringsmekanismer som IEA och medlemsländerna förfogar över.

### **5.2.7 IEA – Standing Group on the Oil Market (SOM)**

SOM övervakar och analyserar utvecklingen på den internationella oljemarknaden på kort och medellång sikt. Syftet är att stödja medlemsländerna i hanteringen av ändringar i marknaden. Gruppen arbetar nära Standing Group on Emergency Questions (SEQ). De områden som hanteras är prospektering och produktion, lagernivåer och lagerförändringar, efterfrågan, pristrender, utvecklingen av raffineringsskapacitet samt handel med oljeprodukter.

## **5.3 Personella resurser**

### **5.3.1 Poolorganisationen**

För att drivmedelsdistributionen ska fungera även vid en oljekris finns nätverket poolorganisationen, som organiseras av oljebolagen och Energimyndigheten. En poolchef medverkar i samordningen av drivmedelsdistributionen i ett distributionsområde. Poolchef är oftast också depåchef vid en av oljedepåerna runt om i landet. Det finns även ett omfattande samarbete i vardagen mellan de olika oljeföretagen, vilket medför att poolorganisationen underhålls kontinuerligt.

Poolcheferna deltar med information kring drivmedelsförsörjningen i kommuners och länsstyrelser risk- och sårbarhetsanalyser.

Oljebranschen och Energimyndigheten utser gemensamt samordningspoolchefer och poolchefer. Energimyndigheten samverkar i första hand med samordningspoolchefen, medan länsstyrelsen samverkar med den regionala poolchefen. En poolchef kan ha samverkansansvar med flera länsstyrelser.

Poolorganisationens syfte är att:

- Utveckla och utöka det samarbete som finns i dag inom oljebranschen
- Öka krismedvetenheten inom distributionen av drivmedel
- Öva branschen i trovärdiga krisscenarier tillsammans med myndigheter och andra aktörer
- Hålla Energimyndigheten uppdaterad om vad som händer i branschen
- Informera Energimyndigheten om cisternkapaciteten på depåerna
- Informera Energimyndigheten om förändringar i depåverksamheterna
- Vid en svår oljekris distribuera drivmedel dit den behövs bäst
- Samarbeta vid en stor avtappning av beredskapslagren.

### **5.3.2 Civilpliktiga reparatörer**

Utbildningen av civilpliktiga upphörde 2008-06-30. Dock gäller fortfarande civilplikten och tidigare utbildade civilpliktiga kvarstår i Totalförsvarets Pliktverks personalpool. Svenska Kraftnät har slutit avtal med cirka 200 civilpliktiga om frivillig tjänstgöring i samband med en krissituation.

### **5.3.3 Svenska Kraftnäts avtal med frivilligorganisationer**

Svenska Kraftnät har avtal med ett antal frivilligorganisationer. Om beställaren av en resurs är någon annan än Svenska Kraftnät måste individen skriva avtal med denne före tjänstgöring.

#### *FAK och Bilkåren*

Vid en kris ska Frivilliga Automobilkåren (FAK) och Sveriges Bilkårers Riksförbund (Bilkåren) gemensamt kunna ställa upp med 112 bandvagnsförare till elförsörjningens bandvagnar. Tolv förare är även instruktörer.

FAK och Bilkåren ska med egna instruktörer kunna genomföra regionala repetitionsutbildningar av bandvagnsförare. Syftet är att vid en mer omfattande kris kunna avlösa eller förstärka elnätsbolagens utbildade förare. Svenska Kraftnät har placerat cirka 165 bandvagnar hos elnätsbolagen som stöd vid kriser.

#### *FRO*

Frivilliga radioorganisationen (FRO) ska kunna ställa upp med 48 sambands-systemledare som tillika är bandvagnsförare. Dessa ska bemanna Svenska Kraftnäts mobila lednings- och sambandsstöd Molos vid en kris.

Svenska Kraftnät har anskaffat åtta Molos-bandvagnar som är regionalt placerade för snabba insatser vid kriser. Vid beställning av Molos-stödet ingår bandvagn och sex sambandssystemledare.

#### *FFK*

Frivilliga Flygkåren (FFK) ska ur sina länsflyggrupper rekrytera, utbilda och kunna tillhandahålla 92 piloter, tillika observatörer. Dessa ska på uppdrag kunna genomföra flygningar för spaning längs luftledningar, vägar m.m. Det finns färdiga rutiner för att beställa och avrapportera kraftledningsövervakning. Beställaren måste kunna tillhandahålla lämpliga kartor.

### **5.3.4 Civilförsvarsförbundet**

Civilförsvarsförbundet (SCF) är en frivilligorganisation inom Totalförsvaret som arbetar för att ge människor kunskap och färdigheter att förebygga och klara nödsituationer i samhället – såväl i fredstid som i krig. Civilförsvarsförbundet bedriver på Energimyndighetens uppdrag projektet Hushållens Energiberedskap. Projektets syfte är att öka hushållens beredskap att förebygga och avhjälpa svårigheter som uppstår till följd av störningar i energiförsörjningen.

## **5.4 Materiella resurser**

Genom fjärrvärmeföretagens upphandlingsorganisation VÄRMEK finns en beredskapspool av mobila panncentraler på 0,1–8 MW. De har därmed begränsad nytta vid haveri på ett stort fjärrvärmeverk, men kan vara användbara vid fel i ett litet nät eller i del av stort nät. Det finns även lagrad materiel för kulvert-reparationer (rör, ventiler, slangar m.m.).

Svenska Kraftnät har ett materielförråd, reservverk, bandvagnar, terrängfordon, sambandsstöd (Molos) m.m. som elföretagen kan nyttja.

Via Svenska Kraftnät kan elnätföretagen även nyttja materiella resurser från Försvarsmakten.

## **5.5 Mobila reservverk**

### **5.5.1 Drivmedelsdistributionen**

Åtta oljedepåer har reservkraftanläggningar och de kan flyttas till ytterligare fyra depåer.

Under slutet av 1990-talet förbereddes cirka 500 av bensinstationerna för anslutning av mobilt reservverk, men det är oklart hur många av de förberedda installationerna som fortfarande fungerar. Det finns även 2 000 batteridrivna drivmedelspumpar utplacerade på polisstationer och räddningstjänster. De kan disponeras inom respektive län, men det är oklart i vilken utsträckning de är tillgängliga och fungerar.

### **5.5.2 Myndigheter**

Vissa myndigheter har mobila reservelverk i förråd, t.ex. Trafikverket, Socialstyrelsen och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Dessa reservelverk användes vid Gudrun-händelsen.

Trafikverket har två bandvagnssläp med monterad bränsletank; ett släp har en tank avsedd för diesel, det andra släpet är avsett för transport av bensin.

### **5.5.3 Kommuner**

Efter stormen Gudrun övertog vissa kommuner de mobila reservelverk och gasolkaminer som elnätföretag skaffade under återställningsarbetet.

## **5.6 IT-stöd**

### **5.6.1 SALENE**

Energimyndigheten utvecklar SALENE (Samlad lägesbild energiförsörjningen), som är ett webbaserat informationssystem. Systemet skapar en kontinuerligt uppdaterad och kvalitetssäkrad lägesbild avseende den svenska energiförsörjningen. Informationssystemet fokuserar på risker för störningar och kriser och ska kunna användas som stöd vid analyser, operativa beslut och informations-spridning till departement, myndigheter och allmänhet inom ramen för Energimyndighetens uppdrag.

### **5.6.2 BELOR**

Energimyndigheten använder programvaran BELOR (Beredskapslagring och rapportering) för att hantera statistik och andra uppgifter kring landets skyldigheter att lagra råolja och andra oljeprodukter samt för hantering av uppgifter inom naturgasområdet. Systemet är utvecklat enligt kraven från IEA och EU. I normalfallet skickas statistik två gånger per månad, men vid störningar i försörjningen skickas statistik oftare. Vid störningar i försörjningen används systemet även för att skicka andra typer av rapporter.

### **5.6.3 Cisternregister**

Energimyndigheten har ett register över de cisterner och depåer som finns i landet.

### **5.6.4 SUSIE**

Svenska Kraftnät och elnätsföretagen använder IT-stödet SUSIE (Samverkan under störningar inom elförsörjningen). Systemet är ett nationellt verktyg för krisledning och samverkan och baseras på de metoder och principer som Svensk Energi och medlemsföretagen har etablerat genom sin störstötningsorganisation, som är uppbyggd kring sju elsamverkansområden. Myndigheter (bland andra Energimyndigheten), länsstyrelser m.fl. har möjlighet att ta del av den aktuella lägesbilden.

## 5.7 Tips och råd och andra publikationer

Energimyndigheten publicerar faktablad, rapporter, råd och tips i syfte att minska energianvändarnas sårbarhet för störningar och underlätta planering inför och hantering av energirelaterade kriser. Dessa publikationer finns tillsammans med ett urval av rapporter m.m. från andra organisationer listade i en "Kunskapsbank". Se bilaga 4 för publikationer utgivna under 2009–2010.

Exempel på konkreta tips och råd är dokumenten i myndighetens informationsserie "Trygg energiförsörjning för dig", som består av målgruppsanpassad information om vad energianvändare m.fl. kan göra förebyggande innan el- och värmeavbrottet inträffar och vad de kan göra för att lindra konsekvenserna av avbrott.

- Elavbrott – vad gör jag nu (ET 2007:37)
- Värme i villan vid el- och värmeavbrott (ET 2007:38)
- Värme i lägenheten vid el- och värmeavbrott (ET 2007:38)
- Hur snabbt blir huset kallt vid el- eller värmeavbrott? (ET 2007:40)
- Reservverk vid el- och värmeavbrott (ET 2007:41)
- Test av reservverk och generella inköpsråd (ET 2007:42)
- Elavbrott och kyla – vägledning och goda exempel (ET 2007:43)
- Värmestugor – vägledning och goda exempel (ET 2007:44)
- Åtgärder för gamla och sjuka vid omfattande el- eller värmeavbrott (ET 2007:45)
- Arbeta tillsammans vid omfattande elavbrott (ET 2007:46)
- Bränsleförsörjning av många utspridda reservkraftverk (ET 2007:47)
- Checklista med funktionskrav på generatoraggregat (ET 2007:48)



## **6 Planerade och genomförda åtgärder samt ytterligare behov**

Energimyndighetens åtgärder för att öka tryggheten i energiförsörjningen genomförs inom ramarna för de lagar, förordningar, EU-direktiv, internationella avtal eller andra överenskommelser som styr myndighetens verksamhet. De konkreta projekt som ska genomföras identifieras i myndighetens årliga verksamhetsplanering. Till detta kommer uppdragen i regleringsbrev. Fram till och med 2010 träffas även årliga överenskommelser med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap angående hur Energimyndigheten ska disponera krisberedskapsmedlen.

### **6.1 Exempel på pågående och planerade åtgärder**

I följande underkapitel redovisas först myndighetens utgångspunkter avseende val av åtgärder som syftar till att öka tryggheten/robustheten i energisystemet. Därefter redovisas några aktuella projekt inom området.

#### **6.1.1 Grundläggande utgångspunkter**

Energimyndighetens utgångspunkter för utveckling av en för användarna tryggare energiförsörjning är:

- 3 Genomförande av risk- och sårbarhetsanalyser av energisystemets olika delar på såväl övergripande nivå som på mer detaljerad nivå (fallstudier) samt förmågebedömningar. På detta sätt identifieras brister som bör hanteras.
- 4 Analyser av de roller och ansvar som olika aktörer har för en trygg energiförsörjning och de förändringar som eventuellt sker. Genom en sådan analys klarläggs ansvaret hos energimarknadens aktörer, den offentliga sektorns ansvar samt den enskilde energianvändarens ansvar.
- 5 Resultatet från de två förstnämnda ger inriktningen för vad myndigheten, inom ramen för sin roll och sitt ansvar, direkt eller indirekt bör arbeta med.

En grundläggande utgångspunkt är att tryggheten i energisystemet måste byggas av dem som äger energisystemen och att Energimyndighetens roll i detta sammanhang är att utveckla kunskap, skapa processer, öka förståelse, m.m. hos dem som direkt eller indirekt har ansvaret. Detta synsätt stämmer överens med de grundprinciper som gäller för ansvaret för krishantering i Sverige: närhetsprincipen, ansvarsprincipen och likhetsprincipen.

Energimyndighetens arbete med att öka tryggheten i energisystemet kräver samverkan och deltagande i nätverk med många andra aktörer på lokal, regional, nationell, EU- och internationell nivå. Arbetet kräver samverkan med såväl

privata som offentliga aktörer, inklusive de som skapar det regelverk som styr kraven på energiförsörjningen och energianvändarna.

Mot bakgrund av ovanstående bör myndighetens åtgärder karaktäriseras av:

- Omvärldsbevakning
- Information till olika målgrupper
- Planering för kontinuitet i energiförsörjningen – främst för att minska (lindra) konsekvenserna av avbrott men även för att minska sannolikheten för avbrott ska inträffa.

### **6.1.2 Elenergibristövning**

Energimyndigheten genomför under hösten 2010 en elenergibristövning. Syftet med övningen är att fastställa deltagande aktörers gemensamma förmåga att hantera en situation med överhängande risk för elenergibrist. Målsättningen är att pröva deltagande organisationers förmåga att på ett godtagbart sätt – enskilt och i samverkan – upptäcka, analysera och värdera information och därefter föreslå, förbereda samt komma överens om åtgärder vid en händelseutveckling som riskerar att leda till elenergibrist.

### **6.1.3 Styrel – Styrning av el till prioriterade användare vid bristsituationer**

Myndigheten bedriver sedan flera år arbete inom Styrel. Under 2010 fortgår arbetet med att klarlägga roller och ansvar för berörda myndigheter och verksamheter, information och utbildning om Styrel samt planeringsarbete hos berörda aktörer. Energimyndigheten erbjuder länsvisa utbildningar för representanter från kommuner, elnätsföretag och länsstyrelser under mars till december 2010. Energimyndigheten tar även fram en handbok, mallar och informationsmaterial.

Planering av Styrel bedöms ske över hela landet under 2011 för att vara i verkställighet 2012. Det krävs emellertid vissa justering av ellagen, förordningar m.m. vilka troligen beslutas under första halvåret 2011.

## **6.2 Exempel på konkreta behov av arbete**

- 1 Verka för att det etableras funktionskrav och/eller andra driftsäkerhetskrav på fjärrvärmeförsörjningen<sup>14</sup> och drivmedelsförsörjningen.
- 2 Klarlägga ansvarsfördelningen mellan olika aktörer avseende att upprätthålla en allmänt accepterad nivå på leveranssäkerheten för fjärrvärme, fjärrkyla och drivmedels-/bränsleförsörjning.

---

<sup>14</sup> Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har ett regeringsuppdrag där de i samverkan med bland andra Energimyndigheten ska redovisa förslag på "resultatmål" för bland annat värmeförsörjning. Uppdraget ska slutredovisas den 4 april 2011.

- 3 Verka för att det införs möjligheter att i fredstid prioritera energi-/bränsleleveranser. Behovet är störst avseende ledningsbunden distribution. Jämför behovet bakom Styrel-projektet.
- 4 Genomföra förstudie kring energifattigdom tillsammans med andra berörda myndigheter.
- 5 Genomföra fördjupad analys av de hot, risker och sårbarheter som följer av energisystemets förväntade utveckling på ca 10 års sikt, t.ex. utvecklingen mot en europeisk elmarknad respektive naturgasmarknad, ökad användning av smarta elnät (elbilar, ellager, mer elektronik och datahantering), vindkraftutbyggnad, mer förnybar energi och ändrade villkor för effektreserv.
- 6 Etablera metod för samla in statistik för störningar inom fjärrvärme-försörjningen.

# Bilaga 1, Begrepp

I följande tabell är några av rapportens termer och begrepp definierade.

Begrepp	Förklaring	Källa
<i>Kris- och beredskapsrelaterat</i>		
Hot	Hot är en möjlig, men inte värderad risk, dvs. en potentiell risk. Hot kan vara oavsiktliga, t.ex. händelser som stormar och bränder, eller avsiktliga, t.ex. sabotage på viktiga anläggningar eller politiskt initierade åtgärder. Hot kan användas som påtryckning.	
Förmåga	Möjlighet att utföra något, som enbart beror av inre egenskaper.	NE (Internet, 2010-10-27)
IEP	Internationellt energiprogram (IEP) som undertecknades i Paris den 18 november 1974. Innehåller bland annat krav på åtaganden kring försörjningen av olja och oljeprodukter.	
Klimat	Genomsnittliga väderleksförhållanden inom ett större område. (NE Ordbok)  De meteorologiska elementens statistiska egenskaper, såsom medelvärden, standardavvikelser, högsta och lägsta uppmätta värden m.m. De viktigaste klimatelementen är nederbörd och lufttemperatur samt luftfuktighet, lufttryck och vind. Molnigheten och förekomsten av dimma, frost, åska och stormar räknas också till klimatet, liksom temperaturen på olika djup i marken. Ibland räknas även atmosfärkemiska variabler, till exempel halten av stoft och luftföroreningar, som klimatelement. (NE)	NE (Internet, 2008-09-04)
Krisberedskap	Förmågan att genom utbildning, övning och andra åtgärder samt genom den organisation och de strukturer som skapas före, under och efter en kris förebygga, motstå och hantera krissituationer.	4 § förordningen (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap
Krishantering	Med krishantering avses den mer omedelbara och operativa hanteringen av en händelse eller störning som inträffat i samhället.	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Lägesbild	Lägesbild är en sammanställning av uppgifter för att få en bild över vad som har hänt, händer eller kommer att hända.	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Lägesuppfattning	Lägesuppfattning är en bedömning av hur det som inträffat påverkar aktörens sammanhang. Lägesuppfattningar bygger således på en lägesbild. Både lägesbild och lägesuppfattning är kopplade till beslutsprocesser och behövs som underlag för att kunna avgöra om agerande krävs på något sätt och i så fall hur.	Regeringens skrivelse 2009/10:124

Begrepp	Förklaring	Källa
Risk	Risk är en sammanvägning av sannolikheten för ett visst hot och dess konsekvens. Risken minskar således om det finns skydd eller redundans som reducerar sannolikheten för att en händelse ska inträffa eller leda till konsekvenser.	
Samhällets krisberedskap	Samhället samlade förmåga att genom utbildning, övning och andra åtgärder samt genom den organisation och de strukturer som skapas före, under och efter en kris förebygga, motstå och hantera krissituationer.	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Samhällsviktig verksamhet	En samhällsviktig verksamhet uppfyller minst ett av följande villkor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ett bortfall av eller en svår störning i verksamheten kan ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser på kort tid leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället.</li> <li>- Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad allvarlig kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt.</li> </ul>	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Samordning	Samordning avser aktivitet som innebär att se till att den verksamhet som bedrivs av olika samhällsorgan genomförs med utgångspunkt i gemensamma planeringsförutsättningar och att själva genomförandet inte präglas av divergerande mål mellan olika samhällsorgan.	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Samverkan	Samverkan avser den dialog och samarbete som sker mellan självständiga och sidoordnade samhällsaktörer för att samordnat uppnå gemensamma mål.	Regeringens skrivelse 2009/10:124
Sårbarhet	Sårbarhet är uttryck för hur mycket och hur allvarligt samhället, eller en viss verksamhet, påverkas av en händelse. De konsekvenser som en aktör eller samhället inte lyckas förutse, hantera, motstå och återhämta sig från anger graden av sårbarhet.	
Trygg energiförsörjning	Energisystemets kapacitet, flexibilitet och robusthet att leverera energi i önskad omfattning i tid och rum enligt användarnas behov och till en accepterad kostnad samt marknadens, offentlig sektors och användarnas samlade krishanteringsförmåga.	



Begrepp	Förklaring	Källa
<i>Energirelaterat</i>		
Bränsle	Ämne eller material med kemiskt eller på annat sätt bunden energi. Oftast avses ett organiskt eller fossilt material som vid oxidation med luftens syre (förbränning) avger värme. Viktiga bränslen i naturen är råolja, stenkol, naturgas och torv samt ved och andra biobränslen. Gengas, stadsgas, metanol och etanol produceras ur naturliga bränslen. Vätgas fås från naturliga bränslen genom elektrolys av vatten. Det finns även kärnbränsle, som avger värme vid klyvning eller sammanslagning av atomkärnor.	NE (2009-11-03)
Drivmedel	Ämne som vid förbränning ger energi och som är möjligt att utnyttja i motorer o.d.; särskilt om olja, bensin o.d.	NE (2009-11-03)
Energibärare	Ämne eller fysikalisk process som används för att transportera eller lagra energi. Exempelvis medför omvandlingen till energibäraren el i ett vattenkraftverk att fallets energi kan transporteras och utnyttjas av avlägsna konsumenter. Varmt vatten är energibärare som till exempel kan distribuera värme inom en byggnad eller i ett fjärrvärmesystem i en tätort. Kol, olja, naturgas och andra bränslen är energibärare som kan transporteras till kraftverk och fjärrvärmeverk eller direkt till konsumenterna.	NE (Internet, 2009-10-06)
Energigaser	Samlingsnamn för naturgas, gasol, biogas, stadsgas och vätgas.	Energimyndigheten, ET 2009:28
Energislag	Används ibland synonymt med energibärare.	
NERC	North American Electric Reliability Corporation	
Smarta elnät – Smart Grids	Begreppet Smart Grids används enbart om elnät, inte om andra ledningsbundna (energi)infrastrukturer; därför är det bättre att använda smarta elnät som begrepp i stället för det engelska uttrycket.  Electricity networks that can intelligently integrate the actions of all users connected to it - generators, consumers and those that do both – in order to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.  A Smart Grid is an electricity network that can intelligently integrate the behaviour and actions of all users connected to it – generators, consumers and those that do both – in order to efficiently ensure sustainable, economic and secure electricity supply.	<a href="http://www.smartgrids.eu">www.smartgrids.eu</a>  <a href="http://www.eurelectric.org">www.eurelectric.org</a>

Begrepp	Förklaring	Källa
	The "smartness" is manifested in making better use of technologies and solutions to better plan and run existing electricity grids, to intelligently control generation (including low-carbon) and to enable new energy services and energy efficiency improvements.	<a href="http://www.energy-regulators.eu">www.energy-regulators.eu</a>
Ö-drift	Drift av produktionsanläggningar, stationer och ledningsnät i delsystem för att försörja ett område eller en verksamhet med elkraft.	SVKFS 2000:1