

Hur trygg är vår energiförsörjning?

En översiktlig analys av hot, risker och sårbarheter inom
energisektorn år 2006

ER 2007:06

Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas från
Energimyndighetens förlag.
Orderfax: 016-544 22 59
e-post: forlaget@energimyndigheten.se

© Statens energimyndighet
Upplaga: 1000 ex

ER 2007:06

ISSN 1403-1892

Förord

Energi används i dag för att lösa en lång rad av människans behov, som uppvärmning, matlagning, transporter, kommunikation med mera. Tillgången på energi är en förutsättning för det mesta av vårt samhälles alla funktioner. Vårt närmast fullständiga beroende av energi ställer höga krav på en trygg energitillförsel (trygg energiförsörjning). Vi påminns dock alltför ofta om samhällets sårbarhet vid störningar i energiförsörjningen till följd av naturkatastrofer, olyckor, mänskliga misstag, sabotage m.m.

Denna rapport försöker beskriva och tolka den kunskap som finns om kort- och långsiktiga hot, risker och sårbarheter i den svenska energiförsörjningen. På det sättet avser rapporten att vara dels en del av Energimyndighetens redovisning till regeringen och Krisberedskapsmyndigheten för verksamhetsåret 2006 enligt "Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap"¹, dels en kunskapsgrund för övriga intresserade eller berörda av området.

I utformningen av rapporten har Maria Malmkvist, Andres Muld, Conny Lundgren, Eva Liljegren, Catarina Rundelius, Urban Bergström, Sirak Mogues och Mikael Toll från Energimyndigheten och Ulf Arvidsson, Combitech AB, deltagit.

Eskilstuna i februari 2007



Thomas Korsfeldt
Generaldirektör



Mikael Toll
Projektledare

¹ Se bilaga 5 för redovisning hur rapporten svarar mot förordningens krav.

Innehåll

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	9
2.1	Samhällets utveckling och trygg energiförsörjning	9
2.2	Det finns dokumenterad kunskap	10
2.3	Begreppet trygg energiförsörjning	10
2.4	Viktiga utgångspunkter för rapporten	10
3	Översiktlig beskrivning av hotbilden	13
3.1	Inledning	13
3.2	Väder och klimatförändringar	13
3.3	Smittsamma sjukdomar	14
3.4	Terrorism	15
3.5	Socialt utanförskap	15
3.6	Kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära ämnen	15
3.7	Informationssäkerhet	15
3.8	Övriga hot	16
4	Risker och sårbarheter i energisystemet	17
4.1	Beskrivning av energisystemet	17
4.2	Energins ursprung och omvandling	18
4.3	Leverans av energi till slutanvändarna	25
4.4	Slutanvändarnas sårbarhet och roll i marknaden	29
5	Strukturella förändringar kan medföra en otryggare energiförsörjning	33
5.1	Sverige är en del av en internationell marknad	33
5.2	Politik och regelverk kan motverka trygg energiförsörjning	33
5.3	Ansvar för effekt- och energibalanser på elmarknaden är otydligt	35
5.4	Teknikutveckling på gott och ont	35
5.5	Rationaliseringar på gott och ont	36
6	Ansvar och lösningar för att hantera energikriser	39
6.1	Ansvarsprincipen	39
6.2	Ansvar hos marknadens aktörer	39
6.3	Ansvar hos den offentliga delen av samhället	40
6.4	Centrala lösningar för ökad krisberedskap	44
	Bilaga 1, Definitioner	47
	Bilaga 2, Kunskapsbank	49
	Bilaga 3, Det komplexa energisystemet	65
	Bilaga 4, Stamnätet för el i nordvästra Europa	66

Bilaga 5, Kraven i § 9 i Krisberedskapsförordningen	67
Bilaga 6, Energimyndighetens mål och uppdrag 2007	68

1 Sammanfattning

Rapporten beskriver och analyserar översiktligt den samlade kunskapen om hot, risker och sårbarheter i den svenska energiförsörjningen. Detalkunskap finns dokumenterad i rapporter, analyser och utredningar av Energimyndigheten, energiföretag, kommuner m.fl. samt hos många energiintensiva företag. Begreppet trygg energiförsörjning omfattar i rapporten energisystemets kapacitet, flexibilitet och robusthet att leverera energi i önskad omfattning i tid och rum enligt användarnas behov till en accepterad kostnad. Dessutom ingår marknadens, offentlig sektors och användarnas samlade krishanteringsförmåga i begreppet.

Försörjningstrygghet i energisystemet står högt på den internationella politiska agendan eftersom det finns en tydlig koppling mellan utrikespolitik, säkerhetspolitik och energipolitik. Detta kan exemplifieras med diskussionerna kring Rysslands pålitlighet som energileverantör, Kinas och Indiens investeringar i den internationella oljemarknaden, EU:s ökade fokus på självförsörjningsgrad och skydd av kritisk infrastruktur m.m.

Energimarknaderna utvecklas och förändras kontinuerligt vilket måste beaktas av såväl energianvändare, kommuner, länsstyrelser, myndigheter som regering och riksdag. Det behövs nya och anpassade åtgärder för att säkerställa önskad försörjningstrygghet, dvs. åtgärderna måste fungera tillsammans med den marknadsinriktade energisektorn – tidigare lösningar som baserades på självförsörjning fungerar inte på en allt mer globaliserad marknad.

Den svenska energipolitiken består av tre grundpelare: kostnadseffektivitet, miljöhänsyn och trygghet. Fokuset i den praktiska tillämpningen har de senaste åren främst varit på de två förstnämnda aspekterna. Genom ellagen och naturgasförordningen ställs funktionskrav rörande leveranssäkerhet och det finns krav på beredskapslagring av olja/oljeprodukter. För övriga delar av energisystemet eller för övriga bränslen (energiråvaror) finns inte motsvarande krav. För fastighetsägare m.fl. finns det krav som är kopplade till att trygga värmeförsörjningen (inomhustemperaturer). Före avregleringen av elmarknaden hade elföretagen ansvar för effekt- och elenergibalans – nu saknas kriterier för försörjningstrygghet vilket påverkar investeringsbeslut i t.ex. produktionskapacitet.

Om energisystemets leveransförmåga kraftigt reduceras riskeras, åtminstone efter en viss tid, såväl den enskildes hälsa och liv som möjligheterna att upprätthålla andra nödvändiga samhällsfunktioner. De aktörer som gör insatser för att öka tryggheten i energisystemen gör det dock inte alltid samordnat och långsiktigt. Med många ansvariga aktörer blir det svårt för användarna att skaffa en samlad bild av risker och sårbarheter. Detta bidrar till att användarna ofta saknar relevanta analyser angående sitt beroende av energiförsörjning, vilket leder till att användarna ofta saknar effektiva lösningar inför bristsituationer – trots att de har

ett grundläggande ansvar för sig själva, sin egendom, sin verksamhet m.m. Detta, tillsammans med att kraftverksägarna i många fall saknar planering för störningar i bränsletillförseln, är tydliga tecken på att det förekommer felaktiga förväntningar på leveranssäkerhet och att det egna ansvaret förbises.

Sverige är mycket beroende av el från två kraftkällor (vattenkraft och kärnkraft) och är därmed känsligt för samtidiga och omfattande störningar i de kraftkällorna – vilket var fallet under sommaren–hösten 2006. I en sådan situation med elenergibrist kan det bli aktuellt med statligt initierade åtgärder eftersom elanvändarna inte reagerar tillräckligt kraftigt på de höga priser som råder i en bristsituation.

I mycket svåra försörjningssituationer kan det bli aktuellt med ransonering av energi. Den lag som reglerar detta skrevs på 1970-talet, men medlemskapet i EU kan försvåra eller förhindra användandet av ransonering med hänsyn till den fria inre marknaden – det är hög tid för en översyn av ransoneringslagen och övriga angränsande lagar

Störst risker för störningar i elförsörjningen finns inom distributionsnätet – en genomsnittlig elanvändare kan räkna med i genomsnitt ett elavbrott om året. Ett bortfall av en enstaka anläggning i elsystemet leder normalt inte till elavbrott. Vissa år blir det omfattande och långvariga elavbrott i stora delar av landet, exempel på detta är stormarna Gudrun och Per.

Riskerna i värmeförsörjningen handlar till stor del om problem kopplade till elavbrott. Framför allt gäller detta småhus där cirka ¼ enbart har elvärme som uppvärmningssätt. Ett elavbrott medför även problem för fjärrvärmeförsörjningen eftersom det blir svårt att distribuera värmen *inom* fastigheterna. Ett långvarigt avbrott i fjärrvärmeförsörjningen – kanske som följd av brand, översvämning eller sabotage – kan leda till svåra påfrestningar i lokalsamhället på grund av behovet av evakueringar. Kostnaderna för sönderfrysta vattenledningar i bostäder och lokaler kan bli mycket höga.

Hoten i olje-/drivmedelsförsörjningen är ofta kopplade till geopolitiska beslut och händelser i omvärlden, t.ex. orkanerna Rita och Katrina i USA år 2005. Sverige är knutet till internationella samarbeten kring oljelagring, vilket under en tid kan lindra effekterna av stora internationella störningar. Störningar inom distributionsledet till och i Sverige får främst regionala konsekvenser.

Klimatförändringar kan leda till extremare väder, vilket i sin tur leder till behov av en förbättrad förmåga att hantera risker och kriser hos alla aktörer inom energisystemet.

2 Inledning

2.1 Samhällets utveckling och trygg energiförsörjning

Fram till andra världskriget var samhällsekonomin inriktad på handel och säkerhetsfokuset var inställt på landsgränser och territorier. Freden och välståndet baserades på staternas suveränitet, självförsörjning och maktbalansen mellan staterna. Allt sedan andra världskriget har ekonomin blivit allt mer globaliserad och säkerhetsfokuset har hamnat på skydd av flöden av olika slag: transporter, energi, telekommunikationer, information, pengar m.m. Grunden är demokrati och marknadsekonomi och att alla stater ska ha samma möjligheter. Fred och välstånd baseras på gemenskap och ömsesidiga beroenden. Detta är mycket tydligt inom energiområdet. Sverige är t.ex. helt beroende av extern tillförsel av råolja, men raffinaderikapaciteten överstiger landets egna behov. Elsystemet är både fysiskt och avtalsmässigt knutet till omvärlden. Detta medför sammantaget en hög robusthet och trygghet, men även en risk för att något som händer långt borta kan få allvarliga återverkningar även i Sverige.

Den svenska energipolitikens mål² är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken ska också skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Skrivningarna i detta dokument utgår huvudsakligen från trygghetsperspektivet.

Många tar tillgången på energi som självklar i alla lägen och reflekterar inte över vem som egentligen har ansvaret för att energin når fram till den som behöver den och vem som ansvarar för konsekvenserna när det blir leveransstörningar. Vissa användare klarar utan större olägenheter relativt långa avbrott och betydande kvalitetssänkningar i energileveranserna. Andra användare har små eller inga toleranser. Full leveranssäkerhet kan aldrig uppnås i energisystemet, men det går alltid att uppnå högre försörjningstrygghet. Baksidan är att ju högre trygghetskraven ställs desto högre blir kostnaden.

Energimyndigheten har, som central förvaltningsmyndighet för frågor om användning och tillförsel av energi, ett brett ansvar att verka för en trygg energiförsörjning. Ansvaret beskrivs formellt i förordningar³ och i de årliga regleringsbreven.

² Regeringens proposition 2001/02:143.

³ Förordning (2004:1200) med instruktion för Statens Energimyndighet, Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap, Lag (1984:1049) om beredskapslagring av olja och kol m.fl., vilka sammanfattas i dokumentet *Energimyndighetens ansvar för trygg energiförsörjning* (dnr 60-07-1248).

2.2 Det finns dokumenterad kunskap

Totalt sett finns det en imponerande mängd teoretisk och praktisk kunskap om kort- och långsiktiga hot, risker och sårbarheter i de nationella och internationella energisystemen. Kunskapen är bland annat beskriven i dokument av olika slag som skrivits av myndigheter, näringsliv, universitet, högskolor, kommuner, länsstyrelser, energiföretag, nätverk m.fl. Denna rapport försöker beskriva, analysera och sammanställa befintlig kunskap och i bilaga 2 finns ett antal rapporter m.m. förtecknade i vilka det finns detaljredovisning av olika risker och sårbarheter inom energisystemet. Rapporten bör således kunna utgöra en samlad kunskapsgrund för den som är intresserad av en trygg energiförsörjning. Kunskapsbanken i bilaga 2 leder sedan vidare till fördjupad ämneskunskap inom specifika delområden.

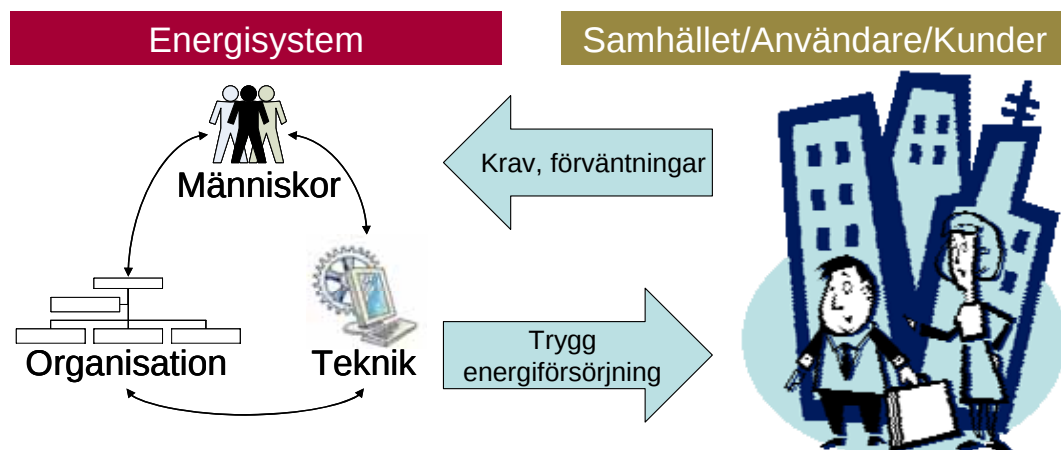
2.3 Begreppet trygg energiförsörjning

Med ”trygg energiförsörjning” menar Energimyndigheten i denna rapport:

Energisystemets kapacitet, flexibilitet och robusthet att leverera energi i önskad omfattning i tid och rum enligt användarnas behov till en accepterad kostnad samt marknads-, offentlig sektors och användarnas samlade krishanteringsförmåga.

2.4 Viktiga utgångspunkter för rapporten

Trygghet är ett subjektivt begrepp och tolkas därmed alltid av betraktaren utifrån dennes situation, erfarenheter, kunskap m.m., se följande bild.



Figur 1, Vad som är trygg energiförsörjning kan uppfattas olika av betraktaren utifrån behov m.m.

Det går inte alltid att väga in och anpassa energisystemet till allas tolkningar och behov, mycket beroende på att de ekonomiska konsekvenserna skulle bli helt

orimliga och det går kanske inte heller att systemtekniskt lösa alla behov med hänsyn till tekniska begränsningar eller miljökrav.

De kort- och långsiktiga risker som beskrivs i rapporten kan leda till fullständigt avbrott i energileveranserna eller till begränsad tillgång till energi för kortare eller längre tid. Även bristande kvalitet på energileveranser kan medföra stora konsekvenser för användaren, men kvalitetsaspekten hanteras inte i rapporten.

3 Översiktlig beskrivning av hotbilden

3.1 Inledning

I avsnitt 3–4 beskrivs ett urval av hot, risker och sårbarheter som kan medföra omedelbara leveransstörningar inom energisystemet. Detta kan vara antingen avbrott i energileveransen eller att det inte finns tillräckligt med energi för att tillgodose alla aktuella behov. Detta innebär att problemen oftast kan knytas till distributionsledet inom landet och sällan till tillförsel-/produktionsledet. Problemen i tillförsel-/produktionsledet kan oftare härledas till de mer ”långsamma” (geo)politiska besluten i Sverige och omvärlden samt till omfattande natur- eller terrorhändelser.

Hot, risker och sårbarheter kan beskrivas ur flera perspektiv. I avsnitt 3 kommenteras kortfattat hur några hot, huvudsakligen fysiska, generellt sett påverkar den svenska energiförsörjningen. Bland annat kommenteras de hot som Krisberedskapsmyndigheten lyfter fram i ”*Hot- och riskrapport 2006*”. En mer omfattande genomgång av hot, risker och sårbarheter görs i avsnitt 4 med utgångspunkt från energisystemets processer (se bilaga 3). I avsnitt 5 behandlas ett urval ”strukturella risker”, dvs. hur tryggheten i energisystemet påverkas av internationella händelser, svensk politik, energiföretagens rationaliseringar m.m.

3.2 Väder och klimatförändringar

De tio kallaste vintrarna sedan början på 1900-talet, sett till vintermedeltemperaturen, har alla inträffat efter 1942, med en ansamling under 1980-talet. Det är, trots de senaste årens höga årsmedeltemperaturer i Sverige och globalt, även framöver troligt med perioder med låga vintertemperaturer.

För försörjningstryggheten är det mest relevant att beakta vad som händer under en lång kall vinter, men som inte nödvändigtvis ger några uppseendeväckande låga temperaturer. I ett sådant läge blir den samlade energianvändningen över tiden stor. För Sveriges och Nordens del, särskilt i samband med en torrårsliknande episod, kan då en situation uppstå då den samlade produktionen och överföringen av energi till Sverige och Norden till slut inte räcker för att möta efterfrågan.

Under två av tre år förekommer det svåra stormar eller orkanvindar i Sverige. Vid flera tillfällen har upp till åtta orkaner och svåra stormar förekommit samma år. Exempel på mycket svåra stormar de senaste åren är Gudrun år 2005 respektive Per i januari 2007 som båda medförde stora störningar i bland annat elförsörjningen.

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 och i andra länder. En omfattande händelse av detta slag inträffade i oktober 1921, men en omfattande isbarksstorm kan även i dag få ödesdigra och långvariga konsekvenser för den svenska elförsörjningen.

En annan typ av storm är saltstormar som sliter med sig saltvattendroppar från havet som sedan avsätts på bland annat elledningar och transformatorer. I de fall dessa stormar inte också medför regn som samtidigt sköljer bort saltet, kan saltbeläggningen bland annat orsaka överslag på ledningar och kraftstationer som gör att dessa kopplas bort från elnätet. I februari 1993 stängdes exempelvis Malmbanan i övre Norrland av på grund av saltavlagringar på järnvägens kraftförsörjning och stamnätet var nära ett regionalt sammanbrott i Skåne 1999.

Orkanerna Rita och Katrina medförde under 2005 svåra skador på oljeraffinaderier i USA, vilket medförde risk för oljebrist på marknaden. Genom Sveriges internationella åtaganden (se avsnitt 6.3.5) användes en del av våra oljelager för att hantera situationen.

Blixtnedslag orsakar störningar inom främst den lokala eldistributionen.

Klimatförändringar kan medföra att vädret blir mer extremt i framtiden⁴. Det kan t.ex. komma att blåsa kraftigare och vintrarna kan komma att omfatta perioder med milt och blött väder som varvas med långa perioder med kraftig kyla. Detta medför i sin tur att det blir svårare att förutse el- och värmeanvändningen under vinterperioden. Det blir även svårare att förutse behovet av nödvändiga personella och materiella resurser, främst avseende reparationer vid skador på systemen. Således ökar behovet av en generellt förbättrad förmåga att hantera risker och kriser: det kommer att behövas bättre planering hos alla aktörer, fler krisövningar behöver genomföras, samverkansformer behöver utvecklas m.m.

3.3 Smittsamma sjukdomar

Ett omfattande utbrott av influensaepidemi kan påverka energiförsörjningens förmåga att upprätthålla produktion och distribution. Delar av verksamheten drivs i tvåskift eller går i dygnetruntdrift. Ett stort personalbortfall kan i värsta fall t.ex. medföra att produktionsanläggningar får stoppa sin verksamhet och att distributionen av drivmedel och biobränsle till fjärrvärmeanläggningar fördröjs eller omöjliggörs för en viss period (veckor).

⁴ ”Klimat är vad vi förväntar oss, väder är vad vi får”. Väder kan sägas vara ett uttryck för de fysikaliska processer som sker i atmosfären just nu eller inom ett kortare tidsintervall t.ex. ett par dagar. Vädrets utveckling beskrivs med väderprognoser. Klimat är vädrets långsiktiga egenskaper. Klimat är alltså väder betraktat över en längre tidsperiod och uttrycks bäst med statistik som medelvärden, typiska variationer samt extremer. Klimatet definierar levnadsförhållandena för oss människor och naturen. Källa: www.smhi.se.

3.4 Terrorism

Ett exempel på terrorplan mot elförsörjningen är IRA:s plan på attentat mot Londons elförsörjning, som avslöjades innan det genomfördes. Det kunde ha tagit sex månader att komma tillbaka till normal drift.

Globalt sett har attentaten mot olje- och gasinstallationer ökat i antal. Attentaten riktar sig främst mot rörledningar, lager och raffinaderier och i viss utsträckning mot personalen i oljeindustrin. Attentaten har ännu inte påverkat den svenska försörjningstryggheten i annat avseende än att priset har ökat. Al-Qaida kan genom att slå till mot oljeintressen i Saudiarabien uppnå två mål, dels ett slag mot det saudiarabiska kungahuset, dels ett slag mot USA.

Sveriges engagemang i Afghanistan och Afrika samt i Nordic Battlegroup kan medföra att det finns en hotbild mot svenska intressen inom och utom landets gränser.

Det finns, mot bakgrund av händelseutvecklingen efter den 11 september och kriget i Irak, en viss risk för attentat riktade mot andra nationers intressen på svenskt territorium – främst amerikanska, brittiska och israeliska. Detta berör främst oljebolagens verksamhet i Sverige. Hoten mot Danmark har ökat efter ”Mohammed-teckningarna” vilket skulle kunna vara ett hot mot naturgasledningen mellan Danmark och Sverige.

3.5 Socialt utanförskap

Tendenserna till ett ökat socialt utanförskapet och en ökad polarisering mellan vissa grupper och övriga samhället kan innebära ett hot mot främst den lokala energiförsörjningen (spontan skadegörelse och sabotage mot enstaka anläggningar).

3.6 Kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära ämnen

Användningen av kemiska, biologiska, radiologiska och nukleära ämnen är strikt reglerad. De främsta hoten kring dessa ämnen är kopplade till olyckor och naturligt förekommande sjukdomar (se avsnitt 3.3). Svenska Kraftnät medverkar till att skapa en viss beredskap inom elförsörjningen för att kunna genomföra reparationsarbeten i nedsmittad miljö, främst kopplat till kemiska ämnen.

3.7 Informationssäkerhet

Den ökade användning av IT och den ökade ihopkopplingen mellan driftsystem och administrativa system (t.ex. för energimätning och fakturering) medför ökad risk för hot som normalt förknippas med hemma- och kontorsdator: virus, trojaner, överbelastningar m.m.

Effektivt reparationsarbete kräver tillgång till fungerande elektroniska kommunikationer (främst traditionell telefoni och mobiltelefoni). Erfarenheterna efter stormarna Gudrun och Per visar att dessa systems tålighet mot elavbrott är låg och innebär att reparationsarbetet i elförsörjningen kan försenas.

3.8 Övriga hot

Bland övriga hot för driften av energinfrastrukturen i Sverige finns:

- Brand, explosioner – orsakar främst lokala störningar.
- Blockader och strejker – kan medföra relativt stora lokala och regionala störningar, speciellt om detta genomförs mot drivmedelsdistributionen och bränsleförsörjningen till fjärrvärmeverk.
- Ras, skred – orsakar främst lokala störningar.
- Översvämningar – orsakar främst lokala störningar.

4 Risker och sårbarheter i energisystemet

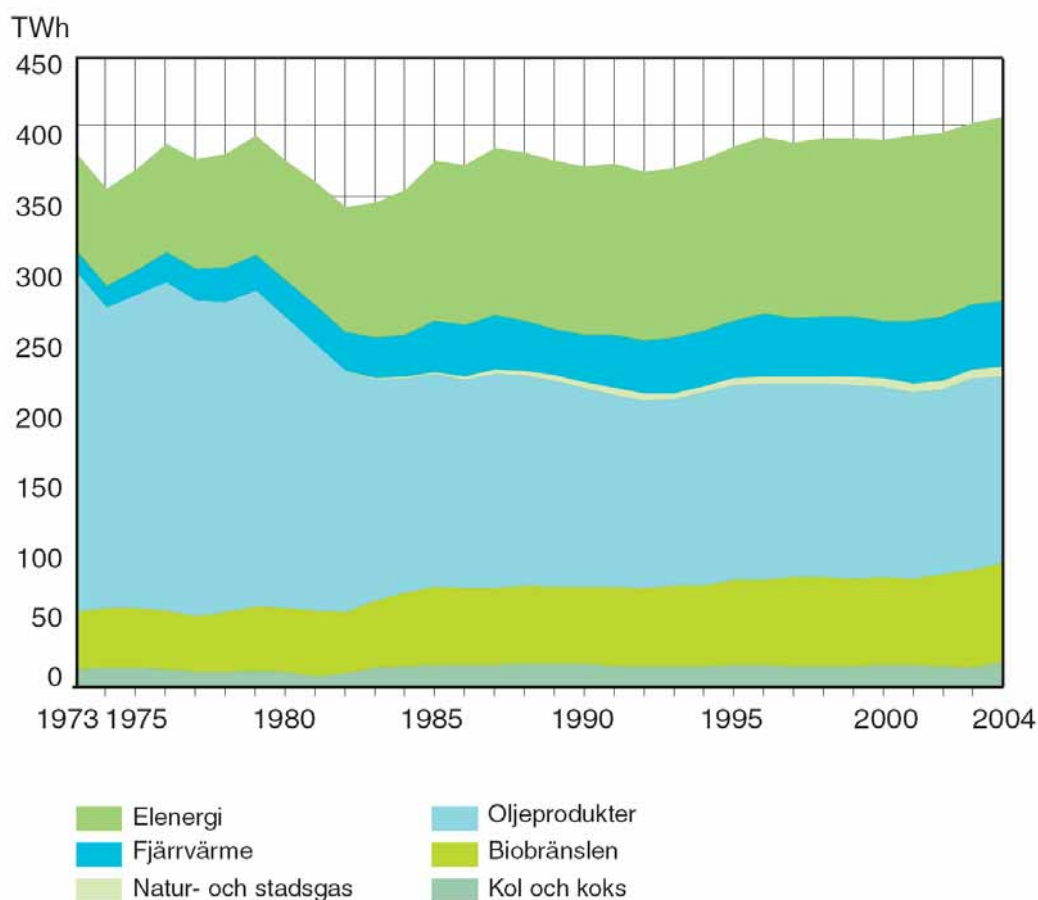
Detta avsnitt omfattar en genomgång av hot, risker och sårbarheter ur energisystemperspektiv, dvs. med utgångspunkt från energisystemets processer och aktörer. I avsnitt 3 kommenteras några hot, huvudsakligen fysiska, avseende deras övergripande påverkan på den svenska energiförsörjningen. I avsnitt 5 behandlas ett urval risker avseende vårt internationella beroende, svensk politik, energiföretagens organisation m.m.

4.1 Beskrivning av energisystemet

De tekniska systemen för energiförsörjningen levererar tjänster/nytta som är helt nödvändiga för ett fungerande samhälle, dvs. energiförsörjningen är en samhällsviktig verksamhet. Om energisystemets leveransförmåga kraftigt reduceras eller helt upphör riskeras, åtminstone efter en viss tid, såväl den enskildes hälsa och liv som möjligheterna att upprätthålla andra nödvändiga samhällsfunktioner. Det är därmed viktigt att energiförsörjningen klarar att motstå olika typer av störningar. Lite tillspetsas kan sägas att tillgång till energi, i likhet med tillgången till t.ex. rent vatten, mer och mer uppfattas som en grundläggande rättighet. Detta medför att acceptansen för störningar är låg och minskar allt mer.

Merparten av energisystemet ägs och drivs av privata aktörer – fjärrvärmesystemen ägs dock oftast av kommuner. Det ställs därför stora krav på samarbete mellan offentlig sektor och näringsliv i krisberedskapsarbetet för att kunna hantera avbrott i samhällsviktiga funktioner.

Den totala slutliga energianvändningen har ökat med sju procent på drygt 30 år. Användningen av alla energibärare, förutom oljeprodukter, har ökat. El och fjärrvärme har i stor utsträckning ersatt olja för uppvärmning.



Figur 2, Total slutlig energianvändning fördelad på olika energibärare. Källa: *Energiindikatorer 2006*, Energimyndighetens publikation ET 2006:31.

Självförsörjningen i den svenska energiförsörjningen är låg – nästan tre fjärdedelar av den energi som används i Sverige importeras. De dominerande inhemska energibärarna är biobränslen och vattenkraft.

Energisystemet kan beskrivas på många sätt – ett av dem framgår av bilaga 3. Rubrikerna för de följande avsnitten är kopplade till processrubrikerna i den bilagan.

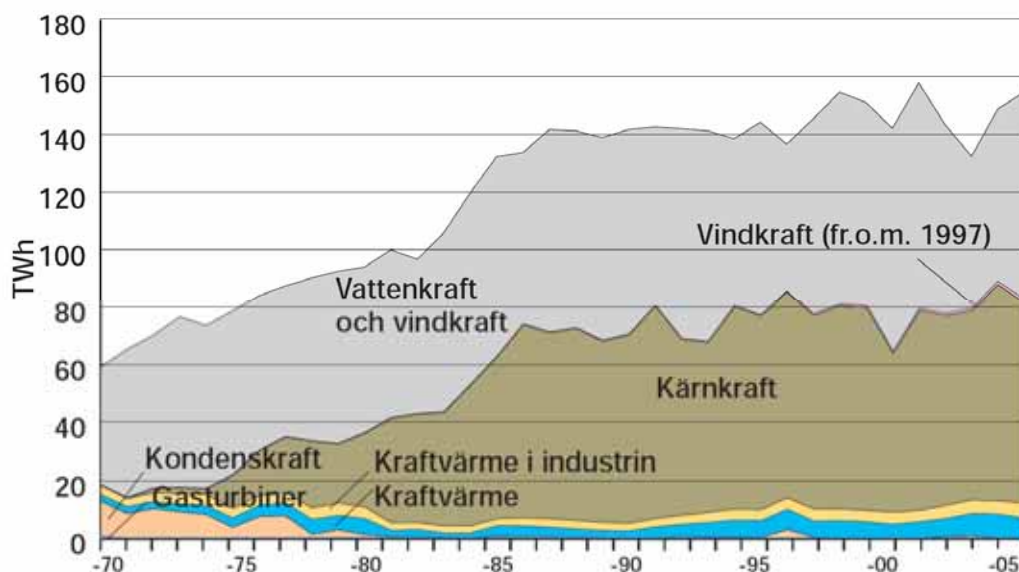
4.2 Energins ursprung och omvandling

4.2.1 EI

Systembeskrivning

Elförsörjning intar en särställning inom energisystemet eftersom el oftast är en förutsättning för nästan all annan energiförsörjning. Dessutom är tillgången på el oftast en förutsättning för att andra tekniska system ska fungera. Ett särskilt problem är att elen "produceras" i samma ögonblick som den "konsumeras" och svåra störningar i elsystemet får därmed omedelbart konsekvenser.

Elproduktionens fördelning mellan olika kraftslag framgår av följande figur.



Figur 3, Sveriges elproduktion per kraftslag 1970–2005. Källa: *Energiläget 2006*, Energimyndighetens publikation ET 2006:43.

Kärnkraft och vattenkraft svarar för cirka 45 procent vardera av den svenska elproduktionen. Vattenkraftens andel varierar mellan olika år främst beroende på hur nederbördsrikt året är (vårar/torrår). Den totala elproduktionskapaciteten i Sverige var år 2005 nästan 1000 MW mindre än för 15 år sedan – detta motsvarar kapaciteten i t.ex. Forsmark reaktor 1. Minskningen beror på att olönsamma produktionsanläggningar har tagits ur bruk. Sedan något år tillbaka har dock den installerade produktionskapaciteten ökat och ökar något mer än vad elanvändningen gör. Under perioden har elanvändningen ökat – de senast året med en svag ökning.

Sverige är direkt sammankopplat med elsystemen i Danmark, Finland, Norge, Tyskland och Polen. Den totala överföringskapaciteten i förbindelserna till Sverige motsvarar drygt $\frac{1}{4}$ av den totala installerade elproduktionskapaciteten inom landet. Indirekt hänger Sverige dessutom samman med andra länder i Europa genom att de länderna har förbindelser till de ovan uppräknade länderna, se bilaga 4. Nyttjandet av förbindelserna styrs till allra största delen enligt strikt marknadsmässiga villkor, dvs. baserat på behov, utbud och pris. Mycket av elutbytet över utlandsförbindelserna är transitering, dvs. producenten och användaren befinner sig utanför Sveriges gränser.

Nederbörd medför tillrinning av vatten till dammanläggningar som successivt töms för produktion av el i vattenkraftverk. Den genomsnittliga vattenkraftsproduktionen (s.k. normalårsproduktion) i Sverige är cirka 65 TWh. Produktionen varierar i takt med nederbörden – hittills har variationerna varit upp till ± 14 TWh från denna normalårssiffra. Vattenkraftsproduktionen är utspridd över landet. Det

största vattenkraftverket, Harsprånget, motsvarar i produktionskapacitet en normalstor svensk kärnkraftsreaktor. Det vattendrag som producerar mest energi är Luleälven, vars totala elproduktion motsvarar 2 å 3 svenska kärnkraftreaktorer.

Uran importeras för produktion av el i kärnkraftverk. Produktionen av kärnkraft sker på tre platser med 3 eller 4 reaktorer per plats, totalt 10 reaktorer. Den största enskilda produktionsanläggningen står för drygt 6 procent av Sveriges totala elanvändning (Forsmarks reaktor 3).

Elproduktion sker i cirka 770 vindkraftverk som tillsammans har en effekt som motsvarar en halv kärnkraftreaktor. De svarar för cirka 1 procent av elproduktionen.

Elproduktion sker vid cirka 50 kraftvärmeverk, som utöver el även producerar fjärrvärme (se avsnitt 4.2.2).

Risker och sårbarheter

El kan produceras på flera sätt. Produktionskapaciteten begränsas, förutom av anläggningarnas antal och storlek, av olika faktorer:

- Vattenkraftens elproduktion begränsas av tillrinning och fyllnadsgrad i vattenmagasinen.
- Vindkraftens elproduktion begränsas av hur mycket det blåser.
- Kärnkraftverken kan så länge de har drifttillstånd (se nedan) köras kontinuerligt, med undantag för kortare perioder för revision och underhåll.
- De flesta kraftvärmeanläggningar måste ha kylning genom fjärrvärmenätet för att kunna producera el. Vid elnätsbortfall försvinner ofta möjligheten att distribuera värme i fastigheter vilket gör att kylningsförmågan är för låg för att producera el. Vissa kraftvärmeverk kan dock producera el utan att ha avsättning för den värme som produceras.
- Kondenskraft (huvudsakligen oljebaserad) kan köras kontinuerligt, med undantag för kortare perioder för revision. Reserv- och topplastanläggningar är dimensionerade för korta drifttider. Den möjliga drifttiden begränsas i vissa fall av miljötillstånden.
- Gasturbiner är normalt utpräglade reserv- och topplastanläggningar, vilka är konstruerade för korta drifttider. Miljötillstånden begränsar i vissa fall den möjliga drifttiden. De kraftverk som ingår i Svenska Kraftnäs s.k. störningsreserv ska endast användas för att möta plötsliga fel i elsystemet. Om de används i annat syfte är det risk för att systembalansen inte kan upprätthållas vid plötsliga fel.

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

Kärnkraftverken får endast producera el om säkerhetskraven är uppfyllda, dvs. är kraven inte uppfyllda kan ingen el produceras oavsett hur stort behovet av el är!

Detta innebär att elförsörjningen under ett s.k. torrår är extra känslig för oplanerade händelser inom kärnkraftsproduktionen i det fall de leder till stopp av flera kärnkraftverk – i likhet med vad som hände efter incidenten i Forsmark i juli 2006 och till följd av en händelse i Barsebäck 1992.

Sammankopplingen med grannlänternas elsystem har stor betydelse för försörjningstryggheten vid elenergibrist, till exempel orsakad av torrår. Men om det är torrår i Sverige så är det med största sannolikhet också torrår i Norge och Finland, vilket betyder att Sverige inte kan räkna med någon nettoimport från de länderna. Ett avbrott på en överföringsförbindelse till ett granland tar ofta lång tid att reparera.

Det vore ur försörjningstrygghetsperspektiv önskvärt att införa en tredje storskalig elproduktionsteknik utöver vattenkraft (oberoende av torrår) och kärnkraft (risken för samtidig avstängning av flera anläggningar) – risken för elenergibrist var i inledning på hösten 2006 uppenbar (på grund av kombinationen lite vatten i kraftverksdammarna och flera kärnkraftsverk avställda).

Elsystemets förmåga att tillgodose elbehovet i varje stund (effektbalansen) bedömdes av Svenska Kraftnät inför vintern 2005/06 vara ansträngd. De närmaste åren kommer effektbalansen att förbättras på grund av att ny produktionskapacitet tas i bruk. Situationen kan dock snabbt bli kritisk om det plötsligt sker bortfall i produktionsledet eller i importmöjligheterna eller om delar av den nu tillgängliga produktionen i oljekondensverken ställs av (se avsnitt 5.3). I värsta fall kan detta leda till att Svenska Kraftnät tvingas ge order om bortkoppling av användare.

4.2.2 Värme och kyla

Systembeskrivning

Kol importeras och används i energisammanhang huvudsakligen för produktion av fjärrvärme. Det finns inga krav på beredskapslagring av kol.

Bio-, retur- och avfallsbränslen ("BRA-bränslen") används för produktion av el och värme. Vid produktionsanläggningarna finns oftast begränsat lagringsutrymme av BRA-bränslen, som kräver 3–25 gånger mer lagringsutrymme än olja för motsvarande energiproduktion. Det mesta bränslet levereras direkt till anläggningen från skogen, sågverket, torvmossen m.m. eller från ett mellanlager hos leverantören. Nästan all inhemsk transport av bränsle sker med lastbil, medan importerat bränsle huvudsakligen levereras med fartyg. Ungefär 30 procent av biobränslet till fjärrvärmeverken importeras. Det finns inga krav på beredskapslagring av BRA-bränslen. Fastbränslepannor och avfallspannor kan relativt snabbt ställas om för användning av andra fasta bränslen.

Fjärrvärme svarar för drygt 50 procent av värmemarknaden och finns på 570 orter. De flesta fjärrvärmeverk kan använda flera olika bränslen. Denna flexibilitet har ökat dramatiskt jämfört med 1970-talets ensidiga oljeberoende. De senaste åren har dock biobränslen i stället blivit mycket dominant och står för drygt

hälften av bränsletillförseln. Elproduktionen från kraftvärmeverken har gradvis ökat sedan 1990.

Kyla och värme utvinns i begränsad omfattning från luft, mark och vatten i produktionsanläggningar och distribueras i rör till användarna. En av Europas största fjärrkylverksamheter finns i centrala Stockholm.

Fjärrkylennät finns på cirka 30 orter.

Risker och sårbarheter

Knappt $\frac{1}{3}$ av landets samlade effekt i fjärrvärmeverk kan ställas om till annat bränsle inom någon dag.

Jämfört med olja är det svårt att bygga upp långvariga lager av biobränsle. Den ökade användningen av BRA-bränslen (bio-, retur- och avfallsbränslen) medför ett ökat beroende av transporter, vilket i praktiken innebär lastbilstrafik och därmed ett ökat beroende av drivmedel (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.

Få anläggningsägare har någon särskild planering för tillförsel av bränsle inför/under kriser. De förlitar sig på att leverantörerna ansvarar för att bränsle når anläggningen och att det sker i rätt tid och till avtalad kvalitet. Konsekvenserna av en bränslebristsituation för BRA-bränslen avgörs huvudsakligen av de lokala förutsättningarna avseende lagerkapacitet och antalet leverantörer och deras aktuella lagersituation. Långvariga elavbrott kan utgöra ett problem för bränsletillförseln.

Det byggs allt fler närvärmecentraler med elmatning från elnät med förhållandevis låg leveranssäkerhet, vilket medför att värmesystemens sårbarhet totalt sett ökar.

Flertalet fjärrvärmeverk är dimensionerade för en veckas ihållande kyla och med reserv för största produktionsenheten (panna). Det som kan orsaka att två eller flera produktionsenheter slås ut samtidigt i en anläggning kan t.ex. vara:

- Brand i en anläggning där de olika delarna inte är brandsektionerade.
- Översvämning.
- Sabotage. Flertalet anläggningar är försedda med industristaket, lås och larm. Ingen anläggning är skyddad mot kvalificerade sabotage.

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.

4.2.3 Olja och drivmedel

Systembeskrivning

Från den globala oljemarknaden importerar Sverige i dag olja huvudsakligen från Nordsjön och Ryssland – oftast sker detta med kort framförhållning per leverans. Importen från Ryssland har ökat markant de senaste åren på grund av logistiska och ekonomiska fördelar. Råoljan kommer till Sverige till hamnarna i Göteborg och i Lysekil. Råoljan lagras i bergrum, främst vid raffinaderiet i Lysekil.

Det finns tre raffinaderier i Sverige som tillverkar bränsle och eldningsoljor:

- Preem raffinaderi (störst) i Lysekil. Exporterar hälften av sin produktion.
- Shell raffinaderi i Göteborg
- Preem raffinaderi i Göteborg.

Det finns också två raffinaderier som tillverkar special- och smörjoljor samt bindemedel till asfalt. Totalt exporterar Sverige cirka $\frac{1}{3}$ av importerad råolja i form av oljeprodukter.

Färdiga oljeprodukter, vare sig de kommer från något inhemskt raffinaderi eller från utländska leverantörer, lagras i allmänhet till att börja med i oljedepåer i speciella oljehamnar. Merparten av depåerna är belägna längs kusten från Luleå i norr till Strömstad i väster. Transporterna från raffinaderi till depåer vid kusterna och vid Väneren sker med tankfartyg medan två inlandsdepåer (Karlstad, Jönköping) nås med järnvägstankvagnar. En del större industrier och fjärrvärmeverk har också egna cisternanläggningar som kan ta emot större leveranser. Oljebolagen har ett omfattande samarbete på de 24 depåorterna och tankar hos varandra. Tendensen är att depåorterna blir färre och färre och att samarbetet utökas på de depåer som finns kvar.

Näringslivet i form av oljebolag, stora användare inom industrin samt kraftvärmeverk är skyldiga att hålla beredskapslager av råolja eller oljeprodukter motsvarande 90 dagars normal konsumtion. Nyttjandet av dessa lager bestäms av EU och IEA enligt internationella överenskommelser (se avsnitt 6.3.5). Det finns inte några centrala oljelager som Sverige självständigt råder över, men staten har disponeringsrätt över en oljelagringsanläggning (bergrum) samt äger ytterligare en anläggning – för närvarande lagd i malpåse.

Av de förnybara drivmedlen är etanol det klart dominerande bränslet – etanol står totalt för 2 procent av transportsektorns energianvändning. Det finns fabriker för fordonsetanol i Norrköping och Örnsköldsvik, men cirka 80 procent av etanolen importeras.

Risker och sårbarheter

Ett oljebolag äger huvuddelen av den svenska raffinaderikapaciteten.

Ett oljeraffinaderi kan bli utslaget av flera orsaker, till exempel:

- Avbrott i elförsörjningen. Dock finns ofta dubbla matningsledningar, men de är bitvis förlagda i samma ledningsgata och ledningarna kan vara anslutna till ett gemensamt ställverk. Ett oplanerat kortvarigt avbrott kan medföra stopp i verksamheten i minst en vecka.
- Haveri i raffinaderiprocessen.
- Terrorattentat i form av blockad, (hot om) sprängning, vapeninsats m.m.
- Haveri (brand, tankerolycka) i oljehamn. Även om raffinaderierna i Sverige har överkapacitet i förhållande till det svenska behovet, kan de inte styra om flödet från export till inhemsk distribution på grund av affärsöverenskommelser på kort och lång sikt.
- Avbrott i IT-kommunikationer. Produktleveranser från företag försvåras och efter något dygn kan de helt komma att upphöra.

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 kan i sin tur försvåra möjligheterna att frakta råolja eller oljeprodukter till raffinaderier eller depåer. En eventuell störning i den ryska exporten påverkar hela oljemarknaden och inte bara den importör som normalt importerar rysk olja (se avsnitt 5.1).

Från raffinaderierna går de flesta av oljeprodukterna med kusttankers vidare till oljedepåer eller storförbrukare. Det finns ingen överkapacitet i denna transportkedja som kan möta plötsliga ändrade förutsättningar.

En oljedepå kan bli helt utslagen av flera orsaker, till exempel:

- Avbrott i elförsörjningen. Dock är 14 depåer förberedda för mobilt reservverk (det finns elverk utplacerade på 8 av dem). Detta löser dock inte beroendet av de elektroniska kommunikationerna som också lär vara drabbade av elavbrott.
- Haveri (brand, olycka)
- Terrorattentat, sabotage
- IT-angrepp riktade mot till exempel ordersystem.

Konsekvenserna i distributionsledet beror på om det på depåorten finns mer än en depå – om det finns flera depåer på orten kan de berörda bolagen samverka kring distributionen. 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 inte enbart de svenska raffinaderierna som förser de svenska depåerna med oljeprodukter. Till depåerna på ostkusten sker 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 transportorganisation som är tillgänglig. Kortvarigt kan

dock 10–15 procent extra kapacitet uppnås. Leveranser av bensen och diesel till stationer i landsbygd sker cirka varannan vecka och till stationer i tätort 2-3 gånger per vecka.

Satsningen på etanoldrivna fordon kommer inte på kort sikt att minska importberoendet av olja. Om pågående forskningsprojekt kring etanolframställning från skogsråvara visar sig framgångsrik kan etanol på lång sikt minska oljeberoendet i den svenska transportsektorn, men kan i stället medföra behov av ökad import av skogsråvara – om detta kommer att vara möjligt. Så länge etanolproduktionen dessutom är koncentrerad till få platser är känsligheten för störningar stor. Sveriges etanolmarknad är och kommer att förbli liten i jämförelse med omvärlden och Sverige har inte de ekonomiska och politiska maktmedel som andra länder har för att kunna hävda våra intressen. Det finns inte ännu några planer på att i likhet med oljemarknaden skapa gemensamma spelregler och beredskapslager för att hantera störningar på etanolmarknaden. Om den nuvarande skattesubventionen ändras kan detta påverka den svenska etanolproduktionen och därmed vårt importberoende.

4.2.4 Naturgas

Systembeskrivning

Naturgas importeras och används främst som bränsle i el- och fjärrvärmeproduktion samt inom industrin. All naturgas importeras från Danmark i en enda ledning, som via ledningarna i Danmark är förbunden med det europeiska naturgassystemet. Det finns inga krav på beredskapslagring av naturgas, men det finns krav på att konsumenters försörjning ska säkras mot störningar (vintertid, långa perioder med kallt väder samt mot avbrott kortare än 24 timmar).

Risker och sårbarheter

Det är främst tekniska risker som skulle kunna leda till att naturgasleveranserna till Sverige upphör. En mer omfattande skada på sjöledningen till Sverige skulle kunna ta upp till åtta veckor att reparera. Det vore ur försörjningstrygghetsperspektiv önskvärt med ytterligare tillförselvägar till det svenska naturgasnätet.

Rya-verket i Göteborg och planerna på ett gasdrivet kraftvärmeverk i Malmö medför att bränslemixen för el- och värmeförsörjningen i respektive region blir mer diversifierad, vilket är positivt ur försörjningstrygghetsperspektiv.

4.3 Leverans av energi till slutanvändarna

4.3.1 El

Systembeskrivning

Det svenska elnätet omfattar totalt 528 000 km ledning, varav cirka hälften är jordkabel, dvs. ledningarna är förlagda under markytan. Det svenska elnätet kan delas in i tre nivåer:

- Lokala nät
- Regionnät
- Stamnät

De flesta elanvändare är anslutna till ett lokalt elnät, som i sin tur är anslutet till ett regionalt elnät. De regionala elnäten är anslutna till stamnätet. Stora elförbrukare är normalt anslutna till regionnät. Stamnät och regionnät är normalt ”maskade”, vilket innebär att det finns naturliga möjligheter att överföra el andra vägar vid fel på en enskild ledning.

Genom ellagen ställs funktionskrav på elnätsföretagen, vilket bland annat innebär att de från år 2011 ska se till att avbrott i överföringen av el till en elanvändare aldrig överstiger tjugofyra timmar.

Risker och sårbarheter

Ett enskilt fel som inträffar i stamnätet för el påverkar normalt inte slutanvändarna. Ett enskilt fel i ett lokalnät utanför tätort ger däremot ofta ett avbrott i elleveransen till slutanvändaren. Ett avbrott på stam- och regionnät kan däremot drabba väldigt många inom och utom landet, men sådana elavbrott är sällsynta. Avbrott på regionnät kan exempelvis orsakas av mycket 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.

De vanligaste orsakerna till elavbrott i lokal- och regionnät är fel som uppkommit till följd av väderstörningar såsom åska, stormar och snöoväder. Men 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.

Eltjänstare 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 är anslutna på högre systemnivåer i elnätet och har därmed en mer tillförlitlig elförsörjning.

I genomsnitt drabbas en elanvändare av ungefär ett elavbrott om året, varav 80 procent är oaviserade avbrott. Ur elanvändarnas synvinkel är även de i förväg aviserade elavbrotten så gott som alltid oönskade, även om aviseringen ger en viss möjlighet att förbereda sig genom att flytta sin användning av el till annan tidpunkt. I genomsnitt drabbas en elanvändare ansluten till lokalnät av elavbrott under cirka 100 minuter per år. Cirka 70 procent av elavbrotten varar mellan 1 och 6 timmar. Cirka var tionde elavbrott varar längre än 6 timmar.

Det finns relativt stora brister i statistiken över elavbrottens orsaker, vilket försvårar analysen och resonemanget kring vilka åtgärder som är lämpliga att vidta för att minska sannolikheten för elavbrott. Det pågår dock arbete på Energimarknadsinspektion och Svensk Energi för att förbättra statistiken.

För att snabbt kunna reparera eldistributionen vid större störningar krävs att det är möjligt att engagera många linjereparatörer. Sedan avregleringen av elmarknaden har emellertid antalet linjereparatörer minskat påtagligt. Företagens linjereparatörer har dessutom en hög och ökande medelålder, vilket innebär att problemet kommer att öka. 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.

Om det under ett torrår även inträffar störningar i landets övriga elproduktion finns det risk för att vissa elproducenter och elhandelsföretag inte kommer att klara Nord Pools ekonomiska säkerhetskrav. Konsekvensen blir i så fall en eller flera konkurser bland elhandelsföretagen och en därpå följande komplicerad situation för de bolag som måste ta över leveranserna på kort varsel i ett mycket kritiskt läge. Detta kan komma att beröra både små och stora elanvändare.

Det saknas i dag lagliga möjligheter att i fredstid i bristsituationer prioritera elleveranser till samhällsviktiga elanvändare – alla användare risker att bli utan el alternativt att återställningen av elförsörjningen till viktig verksamhet fördröjs.

4.3.2 Värme och kyla

Systembeskrivning

Fjärrvärmenäten respektive fjärrkyläten är lokala (knutna till orten).

Ett fjärrvärmenät består av ledningar som i huvudsak är nergrävda i mark. Ledningssystemet består normalt av dubbla rör, ett framledningsrör och ett returrör. För att cirkulera värmebäraren, t.ex. hetvatten, i fjärrvärmenätet fram till varje kund används pumpar som normalt finns vid produktionsanläggningarna. När ett fjärrvärmenät består av flera produktionsanläggningar eller är av större karaktär krävs det ofta även att det finns pumpstationer ute i fjärrvärmenätet. Framledningsröret leder hetvatten till en mottagares eller byggnads fjärrvärmecentral. Värmen överförs genom kundens fjärrvärmecentrals värmeväxlare till kundens eget vattenburna värmesystem på en temperaturnivå som är lämplig för de egna radiatorerna. Därefter fortsätter hetvattnet (med sänkt temperatur) genom en returledning till en produktionsanläggning – en hetvattencentral eller ett kraftvärmeverk – för ny värmning. Fjärrvärmenätens storlek varierar kraftigt – från mindre än 1 km längd till nät som är över 800 km långa och sträcker sig över flera av de cirka 570 orter som har fjärrvärme.

Fjärrkyläten varierar också kraftigt i storlek – från 1 kund till över 300 kunder i de cirka 30 fjärrkyläten som finns.

Risker och sårbarheter

Det finns exempel på avbrott/störningar i fjärrvärmesystem som varit i flera dagar, men det saknas en samlad avbrottsstatik för fjärrvärmesektorn. Distributionen i fjärrvärmenäten är rimligt säkrade mot elavbrott, men skador på stora

tunnelförlagda system kan få stora konsekvenser. Ett långvarigt avbrott kan leda till oerhört svåra påfrestning i lokalsamhället på grund av behovet av evakueringar och tillgång till servicecenter/värmestugor. Dessutom är många av de lokaler som är tänkta att användas som servicecenter/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.

4.3.3 Olja och drivmedel

Systembeskrivning

Det finns cirka 800 tankfordon för transporter från depåer till förbrukare/stationer. En mindre del ägs och bemannas av oljebranschen, men det mesta av transporterna sker på kontrakt med utländska åkerier. Fordonen körs normalt i tvåskift.

Det finns cirka 4000 bensinstationer i Sverige, varav cirka hälften är obemannade.

Risker och sårbarheter

Ett elavbrott leder så småningom (ett antal timmar) till bortfall av elektronisk kommunikation. Detta hindrar helt eller delvis möjligheterna att tanka eftersom t.ex. uppumpning av bränsle, betalning, order om påfyllnad, lager- och försäljningsstatistik slås ut. Under slutet av 1990-talet förbereddes cirka 500 av bensinstationerna för anslutning av mobilt reservelverk. Det är oklart hur många av dem som fortfarande fungerar. 2000 batteridrivna drivmedelspumpar är utplacerade på polisstationer och räddningstjänster. De kan disponeras inom respektive län som en regional pott, men det är oklart i vilken utsträckning de är tillgängliga och fungerar.

I Frankrike och Storbritannien genomfördes omfattande drivmedelsblockader under hösten 2000. I Sverige har oljeförsörjningen vid ett tillfälle drabbats av transportstrejk under en dag de senaste cirka 30 åren. Det har under samma period förekommit ett antal övertidsblockader.

Sverige har inget beredskapslager av flygfotogen och 90 procent av landets behov importeras. Vid störningar i distributionsledet kan detta snabbt leda till problem för trafikflyget om inte raffinaderierna snabbt ställer om sin produktion.

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 planering av bränsleförsörjningen till reservkraftaggregaten.

4.3.4 Naturgas

Systembeskrivning

Det svenska naturgassystemet är koncentrerat till västkusten längs det ledningsnät som löper från Trelleborg till Stenungssund, och vidare till Gislaved i Småland. Naturgasnätet sträcker sig för närvarande genom trettiotal kommuner och bidrar till knappt 2 procent av landets totala energiförsörjning. I de regioner där naturgasnätet är utbyggt står gasen för ungefär 20 procent av energianvändningen.

Det befintliga gasnätet har kapacitet att fördubbla eller trefaldiga tillförseln. Det befintliga systemet för distribution av naturgas kan även användas för biogas.

Landedningar är nedgrävda. I transmissionsledningarna sker de långväga transporterna under högt tryck. Därefter sker tryckreducering i s.k. mät- och reglerstationer innan de lokala distributionsnäten tar vid. I de lokala näten kan finnas kompressorer för att kompensera för tryckfall i ledningarna.

Genom naturgasförordningen ställs funktionskrav avseende konsumenternas (inte näringsidkares) försörjning.

Risker och sårbarheter

Något stort oplanerat avbrott i naturgasleveranserna har inte hittills inträffat i Sverige. En skada på nätet i Sverige ska normalt klaras av inom ett dygn. Naturgaslagen och naturgasförordningen ställer krav på ett avbrott på det nationella transmissionssystemet inte ska medföra några konsekvenser för hushållskunder de första 24 timmarna. De avbrott som förekommer på de lokala näten drabbar oftast högst ett tiotal kunder och skadorna repareras i de flesta fall inom två timmar.

4.4 Slutanvändarnas sårbarhet och roll i marknaden

4.4.1 Generella risker och sårbarheter

Avbrott i energileveranserna får allt större praktiska och ekonomiska konsekvenser för såväl samhället som den enskilde. Detta beror bland annat på att inflyttningar till städerna och användandet av allt mer bekväma sätt att lösa uppvärmning och hushållsarbete medför att förmågan att hantera störningar i energiförsörjningen minskar. Dessutom blir de personer som har praktiska erfarenheter av att själva klara sig i nödsituationer allt färre (åldersrelaterat). Beroendet av tillgången på el i andra tekniska system ökar.

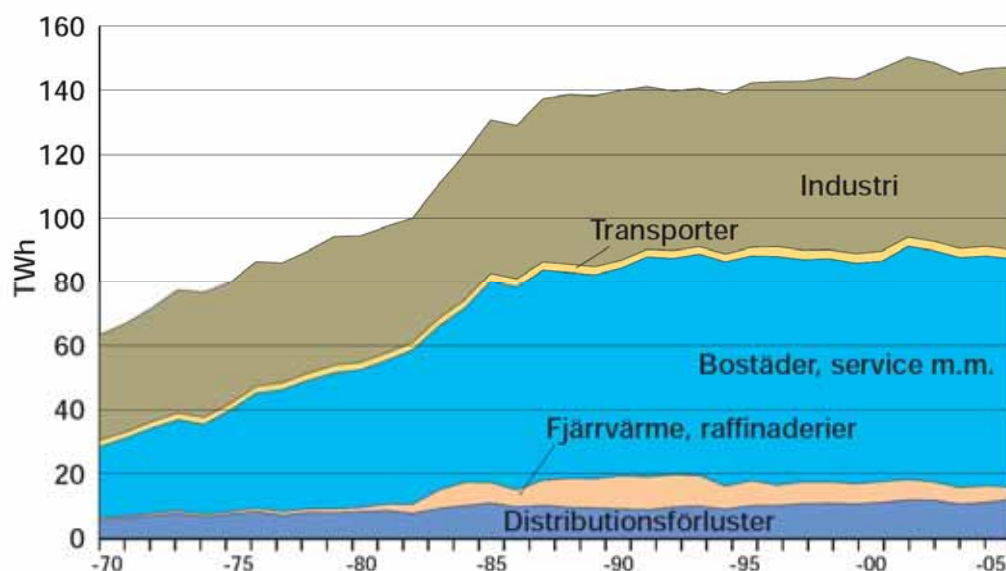
Situationen förvärras av att användarna sällan analyserar sitt energiberoende och vidtar därmed inte nödvändiga förberedelser inför eventuella leveransavbrott. Detta leder dels till att slutanvändarna ofta har för höga förväntningar på leveranssäkerheten (tillgången på energi tas för given), dels till underskattning eller förbiseende av eget ansvar för sin egen situation.

I England används begreppet ”fuel poverty index” (energifattighetsindex) för hushåll där energikostnaden utgör minst 10 procent av hushållets totala utgifter. El- och värmeförbrukningens andel av utgifterna i ett genomsnittligt svenskt hushåll är cirka 4 procent – en andel som varierar något upp och ner år från år. Det finns även i Sverige hushåll som enligt den engelska 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. Detta har konsekvenser för användarnas upplevda försörjningstrygghet och kan påverka tidpunkten för och omfattningen av regeringsbeslut att vidta åtgärder för att dämpa energiförbrukningen och därmed prisutvecklingen.

4.4.2 EI

Beskrivning

Den årsvisa elanvändningen för olika sektorer framgår av följande figur.



Figur 4, Sveriges elanvändning per sektor åren 1970–2005. Källa: *Energiläget 2006*, Energimyndighetens publikation ET 2006:43.

Elanvändningen varierar med utomhustemperaturen och industrikonjunkturen. Under t.ex. juli används cirka 40 procent mindre el än under januari. Perioden oktober–mars står normalt för cirka 60 procent av den totala årsanvändningen av el.

Belastningstoppen under året inträffar normalt sett när det är mycket kallt väder i befolkningstäta delar av landet samtidigt som industrins elanvändning är stor. Belastningstoppens storlek har långsamt ökat sedan avregleringen av elmarknaden.

Risker och sårbarheter

Användarnas okänslighet för det aktuella elpriset (som speglar aktuellt utbud och efterfrågan) kan medverka till att fördjupa en elkris, såväl avseende dess styrka och varaktighet. Prisokänsligheten beror på:

- El köps i stor utsträckning på fastprisavtal,
- Användare med relativt liten elförbrukning ser inte snart nog besparingen/kostnaden för sin eventuellt ändrade förbrukning – elnätsföretagens avstämning av de små kundernas förbrukning sker inte mer än en gång om året,
- Elkostnaden är för många hushåll en förhållandevis liten utgift,
- 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 eftersom värmepumparna vanligtvis inte är dimensionerade för att klara uppvärmning vid riktigt kallt väder – uppvärmningen sker då i stället med el från elnätet.

Avseende elenergibrist saknas det tydliga riktlinjer för vilka eventuella åtgärder som bör tas i bruk för att hantera situationen samt hur omfattande de ska vara. Inom oljeområdet styrs detta i stor utsträckning av internationella åtaganden.

4.4.3 Värme och kyla

Beskrivning

De flesta svenskar bor i småhus. Småhusen har i allt högre grad kombipannor eller flera uppvärmningssätt och är på så sätt tåligare mot störningar i energitillförseln än tidigare. Andelen småhus som är beroende av olja eller el som enda uppvärmningssätt minskar stadigt, men utgör ändå cirka 30 procent av antalet småhus (de flesta av dem är eluppvärmda).

Fjärrvärme är den dominerande uppvärmningsformen på centralorten i 234 av landets 290 kommuner. För flerbostadshusen ökar andelen fjärrvärme, för närvarande är närmare 80 procent av antalet lägenheter fjärrvärmda. Över hälften av lokalarean (kontor, butiker, hotell, vård, undervisning, fritidsaktiviteter, kultur m.m.) är fjärrvärmd. Få lokaler är beroende av enbart olja, gas eller el för uppvärmning.

Risker och sårbarheter

Ett stort problem i fjärrvärmesystem är mottagarnas sårbarhet för elavbrott – det krävs el för att cirkulera värmen i fastigheterna på ett effektivt sätt. Fastigheterna klarar korta elavbrott innan det blir några problem med inomhustemperaturen, vilket har lett till att få fastighetsägare i tätorter har uppmärksammat problemet. Den teknik som finns för hantering av elavbrott är inte anpassad för stora fastigheter.

Utkylningen av småhus som saknar uppvärmningsmöjlighet är snabb – många kyla ut på mindre än ett dygn⁵. 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. 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.

Generellt sett står flerbostadshusen emot utkylning betydligt bättre än småhusen och nyare flerbostadshus står emot utkylning bättre än de 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 skorstenseffekten betydande under kalla dagar. Även byggmaterialet i husets stomme spelar in – sten behåller värmen bättre än trä.

Ett avbrott i fjärrkyleleveranser kan medföra driftstopp i datorcentraler och telefonstationer.

Ägare av naturgasledning m.m. ska säkerställa energiförsörjning till sina hushållskunder under perioden december–februari och under perioder med en temperatur som understiger normal vintertemperatur med 4-5 grader.

4.4.4 Drivmedel

Beskrivning

Energianvändningen inom transportsektorn motsvarar 25 procent av landets totala energianvändning. Bensin, diesel, flygbränsle och eldningsolja svarar för 95 procent av energianvändningen inom transportsektorn. Användningen av diesel ökar, medan användningen av bensin minskar något. El till den spårbundna trafiken och etanol utgör cirka tre respektive två procent av transportsektorns energianvändning.

Risker och sårbarheter

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

Systemet för distribution av drivmedel är flexibelt genom att det i stora delar av landet finns många alternativa tankställen om det inte går att tanka på hemorten och det finns många alternativa transportvägar för leverans av drivmedel från depå till tankställena.

Det finns inget förberett system för ransonering av drivmedel i allvarliga bristsituationer. Detta beror på att ransoneringslagen inte är anpassad till EG-rätten.

⁵ Den tid det tar att innan inomhustemperaturen sjunker till +5 grader vid en utomhustemperatur på -20 grader.

5 Strukturella förändringar kan medföra en otryggare energiförsörjning

Detta avsnitt behandlar ett urval ”strukturella risker”. I avsnitt 3 kommenteras några hot, huvudsakligen fysiska, avseende deras övergripande påverkan på den svenska energiförsörjningen. Avsnitt 4 omfattar en genomgång av hot, risker och sårbarheter ur energisystemperspektivet.

5.1 Sverige är en del av en internationell marknad

Konkurrensen om primärenergien ökar mellan Sydostasien, Nordamerika och Europa. Bristande investeringar i ny produktionskapacitet och en medvetenhet om att de användbara råvaruresurserna är begränsade samtidigt som tillgången på förnybar energi åtminstone i ett kort- och medellångt perspektiv inte kan ersätta den fossila energin har på nytt ökat intresset för geopolitik.

Liberaliseringarna av energimarknaderna har väckt två nya hot, i första hand riktad mot inhemska investeringar och i andra hand mot investeringar i ny global produktionskapacitet och transportkapacitet. Ökade avkastningskrav har lett till minskat intresse att hålla reservkapacitet. Detta gäller såväl lönsamma reserver av primärenergi som lager, tankfartyg, rörledningar, raffinaderier, elproduktionsanläggningar och transmissionssystem. Det minskade intresset för att hålla reservkapacitet har medfört ökad risk för flaskhalsproblem, störningar i form av haverier eller oväntade efterfrågeökningar m.m. som kan åstadkomma lokala, regionala eller i värsta fall globala störningar.

Eftersom handeln numera är global, energislag och energibärare i viss utsträckning är utbytbara och transporterbara samt framförallt möjliga att diskontera på finansmarknaderna så sprider sig störningarna snabbare och över större regioner än tidigare. Marknaden sprider automatiskt risker och effekter av störningar vilket innebär att alla länder påverkas.

När en större andel av den globala råoljeproduktionen sker i tidvis oroliga och instabila områden ökar risken för störningar i råolförsörjningen för alla länder som importerar råolja på den globala oljemarknaden, även om den egna råoljan importeras från stabilare regioner.

5.2 Politik och regelverk kan motverka trygg energiförsörjning

Den svenska energipolitiken, som syftar till konkurrenskraftig, miljövänlig och trygg energiförsörjning, har inneboende målkonflikter. I Sverige och i många

andra länder finns ett stort fokus på miljöeffekter av energiproduktion och användning – försörjningstryggheten riskerar då att komma i andra eller tredje hand eller kanske helt glömmas bort. EU har för närvarande ett stort fokus på försörjningstrygghet.

Gällande lagstiftning, förordningar m.m. ställer främst krav på aktörer som producerar eller distribuerar energi, men endast ett fåtal av kraven är funktionskrav. Kraven på att slutanvändaren ska kunna klara sin egen situation är allmänt hållna och kan i många fall endast utläsas/tolkas genom att se vad andra aktörer har för ansvar. Det gör det mycket svårt för användaren att vidta nödvändiga åtgärder för att kunna effektivisera elanvändningen och för att skapa alternativa lösningar för energibehoven. Det är därför väsentligt att informera användarna om deras faktiska ansvar. En del i detta arbete kan vara att utforma tydliga kriterier för när en användare själv bör ta ansvar för att trygga funktionsdugligheten i de egna systemen genom att anskaffa olika typer av reservlösningar.

I fredstid är det inte möjligt att prioritera samhällsviktiga användare i elbristsituationer, vilket riskerar att förvärpa samhällets totala konsekvenser om en sådan bristsituation skulle uppstå.

Ledtiderna för förstärkningar och utbyggnad av ledningsnät för eldistribution och importkapacitet är långa, främst på grund av utformningen av tillståndprocesserna. Det finns lagstadgade förbud mot nya kärnkraftverk och mot de flesta vattenkraftsprojekt som skulle vara lönsamma. För vindkraften har det varit långa tillståndprocesser och komplicerade regler för anslutning till distributionsnät. Tillståndprocesserna för nya anläggningar som ökar produktionskapaciteten och därmed förbättrar kraftbalansen, tar också lång tid och utfallet av processen kan vara oklart.

Investeringsbeslut i ny produktionskapacitet har tidigare försvårats av att bidrags-/avgifts-/subventionsprinciper och -nivåer för olika energislag ofta har ändrats, men situationen har stabiliserats.

Ordet långsiktighet kan betyda olika saker inom politiken (kanske enstaka mandatperioder) och vid investeringar inom energinfrastruktur (ekonomisk livslängd minst 30–40 år). Det är viktigt att politiker och företrädare för energisektorn är tydliga med vad som avses med långsiktighet.

Det finns problem i lagstiftningen kring ransonering av energi, främst är detta kopplat till den ekonomiska politiken och olje- och drivmedelsområdet. Ransoneringslagen med flera tillhörande lagar skrevs långt före den breddade hotbild som finns sedan kalla kriget avslutades och Sveriges medlemskap i EU begränsar eller kan eventuellt omöjliggöra användandet av vissa krishanteringsåtgärder. Dessutom har energimarknadernas funktion utvecklats och förändrats avsevärt de senaste decennierna. Både ransonering och prisreglering är

De senaste årens omprövningar av vattendomar har medfört en genomsnittlig reduktion med fem procent av tidigare möjlig elproduktion i de berörda vattenkraftanläggningarna. Om alla omprövningar i framtiden ger motsvarande minskningar medför det ett bortfall på drygt två procent av Sveriges nuvarande totala elproduktion. Detta skulle märkbart försvåra möjligheterna att klara av ansträngda situationer både avseende effektbrist och elenergi-brist.

Före avregleringen av elmarknaden hade kraftbolagen ett ansvar för såväl den kortsiktiga som långsiktiga balansen på elmarknaden. Dimensioneringsprinciperna för kapacitet i elproduktionen baserades då på olika statistiska modeller för effekt- respektive elenergi. Efter avregleringen fick Svenska Kraftnät ansvaret för den momentana elbalansen. Ansvaret för balansen på medellång och långsikt vilar nu på "marknaden", dvs. inget särskilt utpekat företag eller annan organisation har något formellt ansvar för elenergi. Företagens strategier, baserade på rent företagsekonomiska grunder, är avgörande för deras investeringar i det svenska elsystemet – det saknas riktlinjer, allmänna avtalsvillkor för att garantera leveranskapacitet (effekt och energi) och andra incitament för investeringar i elproduktion av försörjningstrygghetsskal.

5.4 Teknikutveckling på gott och ont

Kravet att alla elmätare ska avläsas minst en gång i månaden från och med den 1 juli 2009 medför i många fall möjligheter att mer exakt kunna identifiera vilka kunder som saknar el. Därmed kan avbrottstiderna minskas genom att tiden för

lokalisering av fel blir kortare – avhjälpande åtgärder kan sättas in snabbare. Det kan även möjliggöra en ökad förbrukningsflexibilitet vid en ansträngd effektsituation. Dessutom möjliggörs kundnära prioritering (bortkoppling) av användare enligt marknadsmässiga avtalslösningar och eventuellt kommande ny lagstiftning. Detta är bra för att kunna hantera situationer med effektbrist.

Inom storskaliga system, t.ex. elsystemet och drivmedelsdistributionen, finns ett antal funktioner som byggs upp som ”egna” system, t.ex. kommunikationssystem för styrning, övervakning och mätning av förbrukning. Flera av de stödsystemen byggs upp kring centralt placerade enheter med elektronisk kommunikation mellan dem. Detta medför ökad sårbarhet i energisystemet på grund av beroendet av elektroniska kommunikationer.

5.5 Rationaliseringar på gott och ont

De av effektivitetsskäl ständigt pågående rationaliseringarna och internationaliseringarna av energiföretagen innebär oftast både för- eller nackdelar avseende försörjningstryggheten. Lokalkännedomen och den samlade kompetensen minskar kring t.ex. elnäten, vilket gör att det kan ta längre tid att lokalisera och åtgärda fel i elnäten. Samtidigt har större företag mer resurser och stora nationella och internationella kontaktnät för att i svåra situationer snabbt kunna engagera personella och materiella resurser. Ett tydligt exempel på detta var hanteringen av följderna efter stormen Gudrun: flera elnätsföretag rekviderade reparatörer, arbetsledare, reservkraftaggregat m.m. från andra företag inom och utom den egna koncernen samt från andra utländska energiföretag.

Den ökade automatiseringen av elsystemet har medfört att alltför många anläggningar är obemannade. Den personella kontrollen av anläggningarna har minskat och därmed har risken ökat för att sabotage mot anläggningarna ska lyckas. Detta motverkas till viss del av att den tekniska bevakningen i form av larmsystem, kameraövervakning m.m. ökar.

Drift och övervakning av elproduktion och eldistributionen sker hos de stora elföretagen från ett fåtal platser i landet. I de fall verksamheten dessutom 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. Det går då inte heller att ställa krav på andra säkerhetsrelaterade åtgärder som t.ex. säkerhetskontroll av personal. På liknande sätt utvecklas situationen för de stora oljebolagen, där huvudkontoren oftast ligger utomlands.

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

Det är svårt att rekrytera tankbilsförare i önskvärd utsträckning. Detta kan på sikt medföra reducerad förmåga och flexibilitet vid störningar i distributionen av drivmedel.

Slutsatsen av ovanstående är att energianvändare, kommuner, länsstyrelser, myndigheter, regering och riksdag måste förstå att denna utveckling kräver andra åtgärder än tidigare för att säkerställa önskad försörjningstrygghet, dvs. åtgärderna måste fungera tillsammans med den marknadsinriktade energimarknad som finns och utvecklas (se även avsnitt 5.1) – tidigare lösningar som baserades på självförsörjning fungerar inte på en allt mer globaliserad marknad!

6 Ansvar och lösningar för att hantera energikriser

6.1 Ansvarsprincipen

Klaras inte de ”vardagliga” störningarna i energileveranserna av så är det svårt att klara en mer omfattande kris eller ett krig. Ansvarsprincipen är grundläggande i den svenska krisberedskapen. Principen innebär att den som har ansvar för en verksamhet under normala omständigheter har motsvarande ansvar under en kris. Principen innebär att ingen tar över någon annans ansvar vid en kris. Ingen myndighet styr över andra myndigheter. För svåra störningar finns det dock vissa förordningar och lagar som kan nyttjas och som kan medföra att t.ex. Energimyndigheten får stärkt mandat att agera.

De centrala myndigheterna och övriga offentliga organ får en allt mer operativ roll ju mer krävande och oförutsedd en krissituation är. Eftersom varje situation eller möjligt scenario är unik går det dock inte att i förväg fastslå exakta kriterier för när samhällets resurser behöver sättas in.

6.2 Ansvaret hos marknadens aktörer

6.2.1 Energiföretagen

Energiföretagen har ett formellt ansvar att skydda sin personal, andra personer och miljön från skador och olyckor som kan orsakas av de anläggningar som de ansvarar för. De agerar inom ramen för de regler och inriktningar som riksdag, regering och myndigheter beslutar om. Detta innebär i många fall krav på att söka tillstånd för att bedriva verksamheten. Myndigheterna utövar tillsyn över att verksamheten bedrivs enligt förordningar, föreskrifter och de villkor som anges i tillstånden.

Energiföretagen bedriver ett omfattande arbete med risk- och sårbarhetsanalyser och satsar avsevärt mycket mer pengar än staten, myndigheter och andra enskilda aktörer på att förbättra leveranssäkerheten i energiinfrastrukturen och för att höja krisberedskapsförmågan.

Ellagen ställer krav på elnätsägaren avseende leveranssäkerhet – från den 1 januari 2011 får inte ett elavbrott överstiga 24 timmar. Elnätsföretaget måste betala ersättning till drabbade kunder om elavbrottet varar minst 12 timmar. Elnätsföretagen ska årligen göra en risk- och sårbarhetsanalys avseende leveranssäkerheten i elnätet och göra en åtgärdsplan som visar hur leveranssäkerheten i det egna elnätet skall förbättras. Avtalet mellan kunden och det elföretag som tillhandahåller infrastrukturen respektive energin innehåller ytterst sällan några bindande skrivningar om energivolymer.

Det finns funktionella krav på ägare av naturgasledning, lagringsanläggning och förgasningsanläggning. Konsumenters (hushålls) försörjning av naturgas ska säkras i åtminstone följande fall:

- vid ett partiellt avbrott i den nationella naturgasförsörjningen som inte överstiger 24 timmar,
- årligen under vinterperioden från och med december till och med februari, och
- under perioder med en temperatur som understiger normal vintertemperatur med 4-5 grader ("tjugoårsvintrar").

6.2.2 Användarna

Alla personer, organisationer och företag har genom olika lagar och förordningar ansvar för att de skyddar sig själva och sin egendom och att de inte orsakar olyckor, skador m.m. för andra personer, djurliv, egendom och miljö⁶. Av det följer att alla energianvändare – privatpersoner, näringsliv och offentlig sektor – har ansvar för att analysera, förebygga och hantera möjliga olyckor, skador, olägenheter m.m. som kan uppstå i den egna verksamheten, i byggnaden, på miljön m.m. på grund av störningar i energiförsörjningen.

Ellagens krav på elnätsföretagen att från år 2011 se till att avbrott i överföringen av el till en elanvändare aldrig överstiger 24 timmar innebär i praktiken att elanvändaren måste kunna hantera elavbrott kortare än 24 timmar – såvida annat inte avtalats med elnätsföretaget.

Kraven i naturgaslagen och naturgasförordningen medför indirekt att konsumenter (hushållskunder) måste säkerställa sin energiförsörjning för avbrott i gasleveranser under perioden mars–november, såvida annat inte avtalats med gasleverantören. Under övrig tid och vid onormalt kalla perioder ("20-årsvintrar") har ägarna till gasledningar ansvar för att gasförsörjningen till konsumenterna upprätthålls.

Enligt miljöbalken ska en "verksamhetsutövare" planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga att olägenheter för människors hälsa uppstår. Fastighetsägare som hyr ut bostäder och lokaler, styrelsen i en bostadsrättsförening samt de som bedriver verksamhet i hyrda lokaler är verksamhetsutövare som har ett ansvar för temperaturen inomhus, och bland annat bör göra funktionskontroller av värmesystemen.

6.3 Ansvaret hos den offentliga delen av samhället

6.3.1 Kommuner och länsstyrelser

Kommunerna ska inom sina respektive geografiska områden analysera och med olika åtgärder verka för att minska riskerna för konsekvenser efter störningar i bland annat energiförsörjningen. Länsstyrelsen är i detta sammanhang en

⁶ Se t.ex. regeringens proposition 2005/06:133.

sammanhållande funktion mellan lokala aktörer och den nationella nivån (s.k. sektorsmyndigheter). Sådana analyser och samordningar är ännu inte i full kraft i alla delar av landet.

Kommunerna ska för varje för varje ny mandatperiod fastställa en plan för hur de skall hantera extraordinära händelser, dvs. händelser som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser.

Kommunerna ska i sin planering främja hushållningen med energi samt verka för en säker och tillräcklig energitillförsel. I detta ingår att det i varje kommun ska finnas en aktuell plan för tillförsel, distribution och användning av energi. Det saknas dock i många kommuner aktuella och tillräckligt detaljerade planer för de faktorer som påverkar försörjningstryggheten. Det är önskvärt med en samlad nationell analys/granskning av kommunernas planläggning.

Den kommunala nämnden för miljö- och hälsoskydd (miljönämnden) har ansvaret för den operativa tillsynen av hälsoskyddsfrågor. Temperatur inomhus är exempel på en hälsoskyddsfråga som kan innebära olägenhet för människors hälsa.

Ett antal kommuner bedriver med delfinansiering av Energimyndigheten lokala och regionala utvecklingsprojekt för privat-offentlig samverkan (UPOS). Projektens syfte är att identifiera, planera och vidta konkreta säkerhets- och beredskapsåtgärder, vilket ska ske genom frivillig privat-offentlig samverkan. Målet är att bättre kunna förebygga och hantera svåra störningar i energiförsörjningen, men även andra delar av den tekniska infrastrukturen kan beröras – energisystemet är ofta beroende av tekniska system för att kunna fungera, t.ex. elektroniska kommunikationer. De lokala projekten ska bedrivas från ett användarperspektiv och med den lokala nivån i fokus. UPOS bedrivs för närvarande av Kronobergs län och Västernorrlands län samt av Eskilstuna, Gnesta, Huddinge, Hudiksvall, Karlskrona, Ludvika, Skellefteå, Växjö och Österåker kommuner.

6.3.2 Energimyndigheten

Energimyndighetens (inklusive Energimarknadsinspektionen) ansvar avgränsas till viss del av andra statliga myndigheters, länsstyrelser och kommuners uppgifter samt av skiljelinjen för ansvar mellan offentlig sektor och marknadens aktörer, dvs. användare samt företag som svarar för tillförsel, produktion/omvandling och distribution av energi.

Energimyndigheten är central förvaltningsmyndighet för tillförsel och användning av energi. Myndighetens uppdrag inom området trygg energiförsörjning innebär att Energimyndigheten bland annat ska:⁷

- Verka för att trygga tillgång av el och annan energi på kort och lång sikt,

⁷ Energimyndighetens ansvar för försörjningstryggheten finns utförligare beskrivet i dokumentet ”Energimyndighetens ansvar för trygg energiförsörjning” (dnr 60-07-1248).

- Bevaka energimarknadernas och energisystemets utveckling,
 - Verka för att energimarknadernas funktion och effektivitet förbättras.
- Ovanstående genomförs som kortsiktig och långsiktig omvärldsbevakning och analys. Vid behov lämnas förslag till ändringar i lagar och förordningar.

Energimyndigheten ska även:

- Säkerställa Sveriges internationella förpliktelser kring olje- och drivmedelsberedskap samt beredskapslagring av oljeprodukter (se avsnitt 6.3.5).
- Planera, samordna och i den utsträckning regeringen föreskriver genomföra ransonering och andra regleringar som gäller användning av energi.
- Planera och samverka för att förebygga, motverka och begränsa sårbarheter och risker för störningar genom att bland annat
 - genomföra årliga risk- och sårbarhetsanalyser,
 - informera berörda aktörer hur de själva kan förebygga och lindra störningar,
 - bedöma samhällets förmåga samt redovisa gränssättande faktorer som allvarligt begränsar samhällets förmåga vid svåra påfrestningar i fred,
 - förbereda för att kunna anpassa verksamheten till förändrad säkerhetspolitisk situation.
- Hålla regeringen informerad om händelseutvecklingen vid behov samt på uppmaning lämna information som bidrar till att skapa en nationell samlad lägesuppfattning.

Energimyndigheten har en krisorganisation som övas för att kunna hantera energikriser av olika slag. Det saknas i dag tillräckligt många förberedda åtgärder för att på ett flexibelt och samhällsekonomsikt effektivt sätt kunna hantera energikriser.

6.3.3 Övriga myndigheter

Staten har genom Svenska Kraftnät ett ansvar för att i varje ögonblick upprätthålla balans mellan tillförsel och användning av el respektive gas i landet. Svenska Kraftnät ansvarar även för driftsäkerheten i stamnätet för el.

Krisberedskapsmyndigheten har till uppgift att samordna arbetet med att utveckla krisberedskapen i det svenska samhället. När det inträffar en kris som berör många samhällssektorer är det Krisberedskapsmyndighetens uppgift att till regeringen och myndigheter skapa en samlad beskrivning av läget i Sverige. Vid en kris ska Krisberedskapsmyndigheten också stödja kommuner, landsting och myndigheter med råd och expertstöd i frågor som rör kriskommunikation, ledningsmetodik och tekniskt ledningsstöd.

Kärnkraftsinspektionen övervakar bland annat säkerheten vid kärnkraftverken och ger/drar in drifttillstånd – kärnkraftverken får endast producera el om säkerhetskraven är uppfyllda.

Socialstyrelsen har bland annat ansvar för tillsynsvägledning för hälsoskydd i bostäder, lokaler m.m. inom miljöbalkens tillämpningsområde. Temperaturen inomhus är exempel på en hälsoskyddsfråga som kan innebära olägenhet för människors hälsa. Myndigheten har i det sammanhanget gett ut allmänna råd om temperatur inomhus (SOSFS 2005:15) och en handbok som stöd till dessa.

Många myndigheter har ansvar att inom sina områden och sina roller medverka i genomförandet av olika åtgärder i samband med den offentliga sektorns hantering av energikriser.

6.3.4 Regering och riksdag

Regering och riksdags ska vid behov anpassa och stifta nya lagar och förordningar för att genomföra nödvändiga förändringar avseende energipolitiken och dess praktiska tillämpning. Detta kan t.ex. innebära nya, tillfälliga förordningar för att ge nödvändiga mandat och inriktningar avseende genomförandet av förbrukningsdämpande åtgärder respektive beslut om att använda våra oljelager.

6.3.5 Internationellt

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 har gett ut direktiv om åtgärder för att trygga elförsörjning och infrastruktur-investeringar. Syftet med bestämmelserna är att trygga elförsörjningen för att se till att den inre marknaden för el fungerar väl samt att garantera en tillräcklig nivå av produktionskapacitet, en tillräcklig balans mellan utbud och efterfrågan samt att det skapas en lämplig nivå av överföringsförmåga mellan medlemsstaterna så att den inre marknaden utvecklas. Direktivet ska tillämpas av medlemsstaterna senast den 24 februari 2008.

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.

EU:s direktiv om åtgärder för att säkerställa en tryggad naturgasförsörjning har inarbetats i svensk lagstiftning. Bland annat anges att medlemsstaterna på förhand ska utarbeta nationella åtgärder för krissituationer.

EU-Kommissionen har lagt ett förslag till direktiv som innebär krav på kartläggning och klassificering av europeisk kritisk infrastruktur och bedömning av behoven att stärka skyddet av denna.

Det ställs löpande allt fler krav från EU-Kommissionen att Sverige, och därmed Energimyndigheten och Energimarknadsinspektionen, medverkar och bistår med analyser och rapporter kring trygg energiförsörjning och kritisk infrastruktur.

6.4 Centrala lösningar för ökad krisberedskap

6.4.1 Ledningsstöd

Svenska Kraftnät och Svensk Energi har utvecklat ett stödsystem för rapportering, sammanställning och information kring svåra störningar inom eldistributionen, SUSIE. En del av systemets information kan även läsas av Energimyndigheten, Länsstyrelser, Krisberedskapsmyndigheten, Försvarmakten, Rikspolisstyrelsen och Räddningsverket.

6.4.2 Organisation

Poolorganisationen är Energimyndighetens och oljebolagens nätverk för krishantering vid stora störningar i oljedistributionen. Poolorganisationen består av 15 oljedepåchefer från olika delar av landet och från olika oljebolag.

Elnätsföretag tillhörande branschorganisationen Svensk Energi är organiserade i sju elsamverkansområden. Vid stora störningar inom elnäten samordnas reparationsresurser inom och mellan elsamverkansområdena baserat på skaderapporter och behovsbilden. Svenska Kraftnät deltar också i detta samarbete.

Myndigheter i det svenska krishanteringssystemet samarbetar i så kallade samverkansområden, exempelvis teknisk infrastruktur och transporter. Svenska Kraftnät och Post- och telestyrelsen har initierat ett samarbete mellan el- och teleföretagen kring det ömsesidiga beroendet mellan el- och teleinfrastrukturerna.

6.4.3 Personal

Svenska Kraftnät utbildar civilpliktiga linjereparatörer för användning i händelse av nödsituationer i Sverige eller utomlands. En del av de cirka 400 linjereparatörer som har utbildats hålls i beredskap genom avtal med Svenska Kraftnät.

Svenska Kraftnät har avtal med ett antal frivilligorganisationer avseende tillhandhållandet av personal som stöd till Svenska Kraftnät eller till nätföretag vid extraordinära händelser och svåra påfrestningar i fred.

Vägverket tar en aktiv roll för de förare inom försvarets frivilligorganisationer som kan köra plogbil, bandvagn och tankbil. Tanken är att det ska bildas en förarpool som Vägverket ska administrera. Detta arbete har just startat.

Några elnätsföretag och kommuner har avtal med t.ex. Lantbrukarnas Riksförbund och försvarsmaktens frivilligorganisationer om bistånd med personal för trädröjning, fellokalisering m.m. vid kriser.

6.4.4 Övriga resurser

Svenska Kraftnät har materiella resurser i Åsbro (Örebro län) vilka kan avropas av elnätsföretagen inom elsamverkansorganisationen.

Svenska Kraftnät har genom avtal med Försvarsmakten möjlighet att förmedla militära resurser till elföretagen vid reparationsarbeten.

VÄRMEK organiserar reservdels- och beredskapspooler för fjärrvärme.

Sveriges Civilförsvarsförbund driver på uppdrag av Energimyndigheten informationsprojekt kring hushållens energiberedskap, vars syfte är att öka hushållens beredskap att förebygga och avhjälpa svårigheter som uppstår till följd av störningar i energiförsörjningen.

6.4.5 Internationell samverkan

Energimyndigheten och andra myndigheter inom energiområdet deltar i många nordiska och europeiska arbetsgrupper, samarbetsorgan och nätverk, bland andra:

- NordREG, Nordic Energy Regulators
- ERGEG, European Regulators Group for Electricity and Gas
- CEER, Council of European Energy Regulators
- Nordel, ett samarbetsorgan för de nordiska systemansvariga stamnätsföretagen
- EU-Kommissionens expertgrupper för olje- och gasförsörjning.
- ETSO, European Transmission System Operators
- UCTE, Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity
- Nordber, Nordiskt elberedskapsforum.
- CEN/WG 161, CEN/CENELEC Joint Expert Group Energy Supply. Bedriver ett arbete med att identifiera behov av bland annat kvalitetssäkring och standardisering av begrepp, informationsutbyte, systemtekniska lösningar m.m. Detta för att underlätta samarbete och krishantering vid störningar inom energiförsörjningen.
- Oxford Energy Studies
- CERA, Cambridge Energy Research Associates.

Ovanstående organ agerar dock inte vid kriser utan syftar till att sprida kunskap, komma överens om gemensamma riktlinjer för agerande eller som ett verktyg för omvärldsbevakning.

Bilaga 1, Definitioner

Begrepp	Förklaring
BRA-bränslen	Biobränslen, avfallsbränslen, farligt avfall och torv. <i>Källa: "Bio-, retur- och avfallsbränslen", Energimyndigheten ET 40:2001.</i>
Elbrist	Antingen eleffektbrist eller elenergibrist beroende på sammanhanget.
Eleffektbrist	När elproducenterna vid ett visst tillfälle, trots att det finns vatten i kraftverksmagasinen, inte kan tillgodose behoven. Detta kan t.ex. inträffa vid begräsningar i överföringen eller vid avställningar av produktion. En effektbrist kan jämföras med det som händer när en bil, trots att det finns bränsle i tanken, inte orkar upp för en brant backe. Motorn är inte tillräckligt stark och det finns ingen som kan hjälpa till att skjuta på. <i>Källa: SOU 1995:20, "Utan el stannar Sverige".</i>
Elenergibrist	En elenergibrist uppkommer när resurserna inte är tillräckliga för att tillgodose alla behov under säsongen. Det händer t.ex. när vattnet i magasinen inte räcker till. Elproducenterna kan välja mellan att anpassa förbrukningen till bristen i magasinen eller att fortsätta producera. Det senare leder till att magasinen till slut står tomma och att det då uppstår effektbrist. En elenergibrist kan jämföras med det som händer när bränslet i en bil inte räcker för hela sträckan och att det inte finns någon möjlighet att tanka längs vägen. <i>Källa: SOU 1995:20, "Utan el stannar Sverige".</i>
Extraordinär händelse	En händelse som avviker från det normala, innebär en allvarlig störning eller överhängande risk för en allvarlig störning i viktiga samhällsfunktioner och kräver skyndsamma insatser av en kommun eller ett landsting. <i>Källa: Lag (2006:544) om kommuners och landstings åtgärder inför och vid extraordinära händelser i fredstid och höjd beredskap.</i>
Geopolitik	1. Benämning på studiet av politiska problem ur synpunkten av staternas geografiska betingelser. <i>Källa: Svenska Akademiens ordbok.</i> 2. Benämning på studier om staters agerande utifrån geografiska förhållanden. Anglosaxisk geopolitik kan betecknas som en studie av rumsliga fenomen med syfte att förstå de geografiska orsakerna till staters makt. Staternas uppträdande studeras med utgångspunkt från förhållanden som territorium, läge, resurser, befolkningsfördelning, ekonomi och politisk struktur i ett internationellt sammanhang. <i>Källa: Nationalencyklopedin.</i>

Begrepp	Förklaring
Hot	En aktörs kapacitet och avsikt att genomföra skadliga handlingar. Ett hot kan också bestå av en händelse eller företeelse som i sig framkallar fara för något eller någon utan att det i sammanhanget förekommer aktörer med kapacitet och avsikt att orsaka skada. <i>Källa: "Hot- och riskrapport 2006", Krisberedskapsmyndighetens temaserie 2006:7.</i>
Risk	En sammanvägning av sannolikheten för att en händelse ska inträffa och de (negativa) konsekvenser händelsen i fråga kan leda till. <i>Källa: "Hot- och riskrapport 2006", Krisberedskapsmyndighetens temaserie 2006:7</i>
Sårbarhet	Hur mycket och hur allvarligt (delar av) samhället påverkas av en händelse eller utveckling. De konsekvenser som en aktör eller samhället – trots en viss förmåga – inte förmår förutse, hantera, motstå och återhämta sig från anger graden av sårbarhet. <i>Källa: "Hot- och riskrapport 2006", Krisberedskapsmyndighetens temaserie 2006:7</i>
Torrår	Ett allmänt använt begrepp om år då elproduktionen från vattenkraftverken är 80 procent eller lägre än normalt. Ett normalår producerar vattenkraften i Sverige 65 TWh el.
Trygg energiförsörjning	Energisystemets kapacitet, flexibilitet och robusthet att leverera energi i önskad omfattning i tid och rum enligt användarnas behov till en accepterad kostnad samt marknadens, offentlig sektors och användarnas samlade krishanteringsförmåga.

Bilaga 2, Kunskapsbank

Litteraturförteckning

Förteckningen nedan har upprättats efter en inventering av litteratur via databaser och bibliotek hos Energimyndigheten och genom sökning på externa webbsidor hos myndigheter och andra organisationer. *Observera att litteraturförteckningen inte är komplett* – bland annat saknas riskanalyser och utvärdering som andra myndigheter, länsstyrelser, kommuner, energibolag och användare gör – men förteckningen visar ändå att det finns ett mycket omfattande skriftligt material angående risker och sårbarheter inom energiförsörjningen. Varje dokument är klassat utifrån åtta variabler som är tänkta att fungera som vägledning – inte som en absolut sanning.

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Final Report – CEN/CENELEC Joint Expert Group "Critical Infrastructure – Energy Supply"	CEN/CENELEC	CEN/CLC Joint EG Energy Supply N055	2007	Arbetsexemplar.	X		X	X	X	X		
Vad händer med el- och energianvändningen i bebyggelsen i ett 5 till 15-årsperspektiv	ELFORSK	07:04	2007	Redovisar resultaten från ca 20 intervjuer med för området centrala personer	X	X					X	
Bränsleberedskap vid kraftvärme- och värmeverk	Energimyndigheten	17-06-1419	2007	Arbetsexemplar 2007-01-15	X	X	X	X	X			
Energimyndighetens ansvar för trygg energiförsörjning	Energimyndigheten	60-07-1248	2007	Sammanfattar Energimyndighetens ansvar för trygg energiförsörjning	X	X	X	X	X	X	X	
Fjärrvärme vid ö-drift	Energimyndigheten	17-06-2022	2007	Arbetsexemplar		X				X		
Indikatorer för försörjningstrygghet	Energimyndigheten	ER 2007:04	2007		X	X	X	X	X	X	X	
Kommunal energiplanering – En enkätundersökning av Sveriges kommuner	Energimyndigheten	ER 2006:40	2007	Redovisar bl.a. vilken aktualitet energi- och klimatplaneringen har i landets kommuner	X	X	X	X	X	X	X	
Långsiktsprogno 2006 – enligt det nationella systemet för klimatrapporering	Energimyndigheten	ER 2007:02	2007		X	X	X	X	X	X	X	
Säker värmeförsörjning	Energimyndigheten	17-05-3527	2007	Arbetsexemplar 2007-02-02		X				X	X	X
The lessons to be learned from the large disturbance in the European power system on the 4th of November 2006	ERGEG	E06-BAG-01-06	2007	Rapport till EU-Kommissionen om elavbrottet som drabbade 15 miljoner kunder.	X					X		X
Dancing in the dark	CERA		2006	Behandlar det stora europeiska elavbrott den 4 november 2006.	X					X		X
Dam Safety - Earthquake hazard for dams in Sweden	ELFORSK	06:72	2006	Några dammar kan få någon lätt skada, men sannolikheten att detta inträffar är mycket låg.	X			X				
Effektkapacitet hos kunder. Market Designs projekt - en sammanfattning	ELFORSK	06:38	2006		X				X		X	
Elanvändningen i Norden om tio år	ELFORSK	06:05	2006		X	X					X	
Elförbrukningens karaktär vid kall väderlek	ELFORSK	06:62	2006		X	X					X	
Kostnader av elavbrott. En studie av svenska elkunder	ELFORSK	06:15	2006		X						X	
Kraftvärmens effektbidrag - en förstudie	ELFORSK	06:65	2006		X	X			X			

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Marginalel och miljövärdering av el	ELFORSK	06:52	2006	Lyfter fram olika synsätt kring miljövärdering av el.	X			X	X		X	
Produktionsrelaterade systemstudier. Förstudie - Flexibla el- och värmesystem	ELFORSK	06:25	2006	Behandlar produktionsrelaterade elsystemfrågor med ett perspektiv av interaktion mellan tillgång och efterfrågan.	X	X			X			
Elkonsumenten som förbrukare och marknadsaktör	Energimarknadsinspektionen		2006		X						X	
Fjärravlästa mätare – inför reformen 2009	Energimarknadsinspektionen		2006		X					X	X	
Kan Europa lita på Ryssland som gasleverantör efter leveransstoppet till Ukraina?	Energimarknadsinspektionen		2006	Bakgrund till gaskonflikten mellan Ryssland och Ukraina. Bedömning av risken för ett eventuellt leveransstopp av gasleveranserna till EUs länder i olika krislägen.			X	X				
Kraftsituationen vintern 2006/2007 – En rapport från Energimarknadsinspektionen	Energimarknadsinspektionen	ISSN 1653-8056	2006	Behandlar risken för elenergibrist under vintern 2006/2007.	X			X	X			X
Energiförsörjningen i Sverige – Kortsiktsprognos 2006-08-14	Energimyndigheten	ER 2006:22	2006	Beskrivning främst ur ett marknadsperspektiv.	X	X		X	X		X	
Energiindikatorer 2006	Energimyndigheten	ET 2006:31	2006		X	X	X		X	X	X	
Energiläget 2006	Energimyndigheten	ET 2006:43	2006		X	X	X	X	X	X	X	
Energiutblick – En beskrivning av energiläget i EU, USA, Kina, Japan och Ryssland	Energimyndigheten	ET 2006:16	2006		X		X	X	X		X	
Europas naturgasberoende – Åtgärder för tryggad naturgasförsörjning	Energimyndigheten	ET 2006:06	2006					X		X	X	
Fler konsekvenser av Gudrun och vad kunde hänt om...	Energimyndigheten	ER 2006:08	2006		X	X				X	X	X
Kunskapsläget inom småskalig kraftvärmeproduktion och eloberoende värmesystem – Insatser för ökad försörjningstrygghet	Energimyndigheten	ER 2006:29	2006		X	X			X	X		
Oljans ändlighet – Ett rörligt mål!	Energimyndigheten	ER 2006:21	2006				X	X			X	

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Prioritering och styrning av elanvändning vid elbrist	Energimyndigheten	60-05-2975	2006	Remissutgåva 2006-10-19	X					X	X	
Rapport löstankar	Energimyndigheten	17-06-551	2006	Avser drivmedelsdistribution			X			X		
Risk- och sårbarhetsanalys – Oljeförsörjningen, globalt och inom Sverige	Energimyndigheten	Arbetsexemplar	2006				X	X	X	X		
SALENE – Samlad lägesbild avseende energiförsörjningen	Energimyndigheten	17-06-1883	2006	Förstudie.	X	X	X	X	X	X	X	
Stormen Gudrun. Vad kan vi lära av naturkatastrofen 2005?	Energimyndigheten	ET 2006:02	2006		X	X				X		X
Åtgärder för att hantera långvarig elbrist – fördjupning	Energimyndigheten	17-06-542	2006		X				X	X	X	
GRÖNBOK En europeisk strategi för en hållbar, konkurrenskraftig och trygg energiförsörjning	EU	KOM(2006) 105	2006				X	X	X	X	X	
Impacts of Severe Storms on Electric Grids – Task Force on Power Outages	Eurelectric	2006-181-0001	2006	Analys av händelserna i Kanada 1998, i Frankrike 1999, Polen 2004, Sverige m.fl. 2005.	X	X				X	X	
Energisäkerhet – Sveriges och Europas beroende av importerade bränslen	FOI	FOI-R--2092	2006	På uppdrag av KBM.			X	X	X			
Russia's Energy Policy: Security Dimensions and Russia's Reliability as an Energy Supplier	FOI	FOI-R--1934--SE	2006	På uppdrag av Försvarsdepartementet.			X	X				
Rysslands energipolitik och pålitlighet som energileverantör: Risker och trender i ljuset av den rysk-ukrainska gaskonflikten 2005-2006	FOI	FOI-R--1905--SE	2006	På uppdrag av Försvarsdepartementet.			X	X	X			X
Sweden and the NEGP: A Pilot Study of the North European Gas Pipeline and Sweden's Dependence on Russian Energy	FOI	FOI-R--1984--SE	2006	På uppdrag av Försvarsdepartementet.				X		X		
Översvämningshot – Risker och åtgärder för Mälaren, Hjälmaren och Väneren	Klimat- och sårbarhetsutredningen	SOU 2006:94	2006	Delbetänkande	X	X		X	X	X		
Hot- och riskrapport 2006	Krisberedskapsmyndigheten	2006:07:00	2006		X	X	X	X	X	X	X	X

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Samhällsviktigt! – Ett första förslag till definition av samhällsviktig verksamhet ur ett krisberedskapsperspektiv	Krisberedskapsmyndigheten	0253/2005	2006	KBM analyserar begreppet "samhällsviktig verksamhet" och lämnar ett förslag på hur detta begrepp kan definieras.	X	X	X	X	X	X	X	
Energi och internationella konflikter - fokus Mellanöstern	NOG		2006	Anthony Cordesman, Vladislav Savic, Per Saland			X	X				
Framtida alternativa drivmedel	NOG		2006	Jean-François Larivé, Ann Segerborg Fick, Jonas Holmborn, Johan Rietz			X	X	X			
Gasen tar ett nytt steg i Väst och Sydsverige	NOG		2006	Anders Hedenstedt, Andres Muld, Per Wold, Robert Onsander, Ingemar Gunnarsson	X		X		X	X		
Har vi nog med energi för att lösa klimatproblemen?	NOG		2006	Markku Rummukainen, Anders Turesson, Erik Lindeberg				X	X		X	
Strategiska energiberoenden: fokus USA	NOG		2006	Anders Hellner, Tracy Hall, Svante Karlsson, Staffan Riben, Christer Björklund			X	X				
Den svenska effektbalansen vintrarna 2005/2006 och 2006/2007	Svenska Kraftnät	Dnr 491/2006/PL10	2006		X				X	X	X	
Effekttillgänglighet efter februari 2008	Svenska Kraftnät		2006		X				X	X	X	
Risk och sårbarhetsanalyser inom Svenska Kraftnät	Svenska Kraftnät		2006	Redovisning enligt kraven i Krisberedskapsförordningen	X			X	X	X		
Svenska Kraftnätsarbete som systemansvarig myndighet för naturgas	Svenska Kraftnät		2006	Redovisning av uppdrag enligt regleringsbrev.	X	X		X		X		
European Energy: Revisiting Security of Supply	CERA		2005	"Private report" – för åtkomst krävs prenumeration på särskild tjänst.	X		X	X	X	X		
Kraftvärme i framtiden	ELFORSK	05:37	2005	Bedömning av kraftvärmeutbyggnaden i Sverige på 10–15 års sikt.	X	X			X			
Stormen "Gudrun" den 8 januari 2005	Elsäkerhetsverket	09-05-303	2005	Energimyndighetens dnr 60-05-1805.	X	X				X	X	X

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Gudrun II – Slutredovisning av regeringsuppdrag 2005-02-03	Energimarknadsinspektionen	00-05-3921	2005	Uppdrag att överväga och ta fram förslag till nya regler för återkallelse av koncession för elnätsföretag som missköter driftsäkerheten	X					X		X
Beredskapslagring av olja – Den globala oljelagringens betydelse och utveckling	Energimyndigheten	ET 2005:14	2005		X		X	X		X		
Bränsleförsörjning i spåren av Gudrun	Energimyndigheten	ER 2005:39	2005		X		X	X		X		X
Drivmedelförsörjningen i Stockholms stad vid ett långvarigt elavbrott	Energimyndigheten	17-05-1183	2005		X		X			X		
Elavbrott i Akalla-Kista	Energimyndigheten	ER 2005:14	2005		X	X				X	X	X
En leveranssäker elöverföring	Energimyndigheten	ER 2005:19	2005	Redovisning av regeringsuppdrag med anledning av Gudrun-stormen	X					X		X
Energimarknad 2005	Energimyndigheten	ET 2005:21	2005		X	X		X				X
Erfarenheter efter Gudrun – Reservkraft, prioritering och ö-drift med reservkraft	Energimyndigheten	ER 2005:32	2005		X	X				X	X	X
Hantering av begränsningar i det svenska överföringssystemet för el – Ett nordiskt perspektiv.	Energimyndigheten	ER 2005:11	2005		X					X	X	
Investeringar i elproduktion – Elmarknadsrapport 2005:1	Energimyndigheten	ER 2005:34	2005		X			X	X		X	
Kinas växande energibehov – Snabb ekonomisk tillväxt påverkar den globala energimarknaden	Energimyndigheten	ET 2005:06	2005				X	X				
LNG i Sverige	Energimyndigheten	ER 2005:26	2005					X			X	
Möjligheter att hantera elenergibrist – nu och i framtiden	Energimyndigheten	17-05-935	2005		X					X	X	
Nödlägesberedskap i SIS-standard för Energiledningssystem	Energimyndigheten	17-04-264	2005	Redovisar bland annat ett förslag till komplettering av standarden för energiledningssystem SS 62 77 50.	X	X	X				X	
Stormen Gudrun – konsekvenser för nätbolag och samhälle	Energimyndigheten	ER 2005:16	2005		X					X	X	X

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Stormen Gudrun och uppvärmningen – Erfarenheter från elavbrott med inriktning på uppvärmning av byggnader	Energimyndigheten	ER 2005:33	2005		X	X					X	X
Sårbarhet hos fjärrvärmeförsörjning med tonvikt på känslighet för elavbrott	Energimyndigheten	ER 2005:31	2005		X	X		X		X		
Försvarmaktens erfarenheter av krishanteringsarbetet i samband med orkanen i södra Sverige i januari 2005	Försvarmakten, Högkvarteret	03 310:68882	2005		X	X				X	X	X
Saving Electricity in a Hurry – Dealing with temporary Shortfalls in Electricity Supplies	International Energy Agency	ISBN 92-64-10945-5	2005		X			X			X	
Krishantering i stormens spår – Huvuddokument	Krisberedskapsmyndigheten	0257/2005	2005	Avser Gudrun-stormen	X	X				X	X	
Krishantering i stormens spår – Sammanställning av myndigheternas erfarenheter	Krisberedskapsmyndigheten	0257/2005	2005	Avser Gudrun-stormen	X	X				X	X	
Risk management – Exempel från nätbaserade infraserviceföretag	Kungliga Tekniska Högskolan		2005	Examensarbete 2005	X					X		
Nordic Contingency Planning and Crisis Management	NEF	Edition no.1 2005 12 15	2005	Finns tillgänglig hos Svenska Kraftnät	X			X	X	X	X	
Future supply of oil and gas	NOG		2005	Robert Skinner, John Mitchell, Jonathan Stern, Tsutomu Toichi, Julian West			X	X	X	X		
När tar oljan slut? Hur utvecklas efterfrågan?	NOG		2005	Julian Lee, Marian Radetzki			X	X			X	
Oljepriset och dess påverkan på svensk ekonomi	NOG		2005	Odd Hassel, Björn Dingsör, Chris Glaas, Eva Srejber, Jan Häggström			X	X				
Seminar on Africa	NOG		2005	Christer Björklund, Shaun McCarthy, Anders Östman			X	X				
The European dependence of Russian energy	NOG		2005	Robert Larsson, Per Brilioth, Giordano Rigon, Jochen Moritz, Jonathan Stern			X	X			X	
Venezuela – Oljeland i kris	NOG		2005	Staffan Riben			X	X				
Den nya elmarknaden – Framgång eller misslyckande?	SNS	ISBN 91-85255-23-2	2005		X				X		X	X

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Erfarenheter av krishanteringsarbetet efter Gudrun	Svenska Kraftnät		2005		X	X				X	X	X
Stockholms ström – En utredning om Stor-Stockholms framtida stam- och regionnät	Svenska Kraftnät	ISBN 91-970190-8-9	2005	Delrapport	X					X		
Stockholms ström – En utredning om Stor-Stockholms framtida stam- och regionnät	Svenska Kraftnät		2005	Delrapport oktober 2005	X					X		
Elförbrukningens egenskaper vid kall väderlek och höga elpriser.	ELFORSK	04:18	2004		X						X	
Svenska dammars sårbarhet mot skadegörelse, sabotage och krigshandlingar	ELFORSK	04:22	2004	Övergripande belysning av kunskapsläget.	X			X				
Arbetsplan för utformande av ett nytt system för ransonering av drivmedel och bränsle	Energimyndigheten	17-04-2550	2004				X			X	X	
Beredskap för biobränslen – Att tänka på från avtal till lager	Energimyndigheten	ET 2:2004	2004		X	X		X	X			
Blackout. 2003 års omfattande elavbrott – orsaker, konsekvenser och åtgärder	Energimyndigheten	ET 32:2004	2004		X			X		X		X
Elavbrott i östra USA och Kanada 14 augusti 2003	Energimyndigheten	ER 5:2004	2004		X	X				X	X	X
HEL-projektet – Huddinge kommun	Energimyndigheten	620-04-3128	2004	Delrapport 1, förstudie från Huddinge kommun.	X					X	X	
HEL-projektet – Ökad samverkan för den svenska elförsörjningens säkerhet och beredskap	Energimyndigheten	ET 4:2004	2004		X					X	X	
Inriktningsdokument avseende åtgärder för förstärkt fredstida förmåga mot svåra påfrestningar inom elförsörjningen	Energimyndigheten	00-04-194	2004	Bilaga 2 till HEL-projektets slutrapport	X			X	X	X	X	
Konsekvenser av elavbrottet i Sydsverige den 23 september 2003 – samt orsakerna till mörkläggningen av Italien 2003-09-28	Energimyndigheten	ER 4:2004	2004		X	X			X	X		X
Konsekvenserna av långa elavbrott i Stenungssund	Energimyndigheten	17-04-2609	2004	Redovisning av UPOS-projekt.	X					X	X	X
Omvärldsbevakning och krishantering i samband med obalans i elförsörjningen: indikatorer, roller, behov av verktyg	Energimyndigheten	17-04-1766	2004		X			X			X	

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Redovisning av beredskapsläget den 31 december 2003	Energimyndigheten	00-04-194	2004	Redovisning till regeringen.	X		X	X				
Risk och sårbarhetsanalys för fjärrvärme	Energimyndigheten		2004	Arbetsexemplar		X		X	X	X		
Slutsatser av elavbrotten hösten 2003 samt redovisning av pågående arbete för ökad säkerhet och beredskap inom el- försörjningen	Energimyndigheten	63-04-1632	2004	Skrivelse till regeringen.	X			X	X	X		X
Statens energimyndighets föreskrifter och allmänna råd om beredskapslagring av olja och kol	Energimyndigheten	STEMFS 2004:4	2004				X	X				
Styrning av el till prioriterade användare vid bristsituationer – Förstudie av tekniska, juridiska och organisatoriska hinder och möjligheter	Energimyndigheten	ER 31:2004	2004		X					X	X	
Tar oljan slut?	Energimyndigheten	ET 39:2004	2004				X	X	X		X	
Torrår – Utvecklingen på elmarknaden – några iakttagelser från åren 2002 och 2003.	Energimyndigheten	ER 7:2004	2004		X				X			X
Uppföljning av nätföretagens åtgärder mot elavbrott på grund av snöoväder – Investeringar och skogsåtgärder under 2003 samt erfarenheter från vintern 2003/2004	Energimyndigheten	ER 13:2004	2004		X					X	X	X
Acceptabla elavbrott? – Fyra strategier för säker elförsörjning	FOI	FOI-R--1163--SE	2004	På uppdrag av Energimyndigheten inom HEL-projektet	X			X	X	X	X	
Russia's Strategic Commodities: Energy and Metals as Security Levers	FOI	FOI-R--1346--SE	2004	På uppdrag av Försvarsdepartementet.			X	X				
Landsbygdens eldistribution – en livsviktig infrastruktur	IVA		2004		X					X		
Vulnerability Analysis of Electric Power Delivery Networks	Kungliga Tekniska Högskolan	TRITA-LWR LIC 2020	2004	Akademisk avhandling för teknologie licentiatsexamen.	X					X		
Handel med Olja	NOG		2004	Tommy Nordin, Thor-Inge Willumsen, Johan Dicksved, Leif Nilsson			X	X				
Hot mot energiförsörjningen	NOG		2004	Björn Kumm, Gunnar Jervas, Ulf Samuelsson, Bo Österberg			X	X		X		

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Kina	NOG		2004	Erik Berglöf, Ingolf Kiesow, Kristina Sandklef, Jens Wernborg, Martin Carlens			X	X				
När tar oljan slut? Hur mycket olja finns det kvar?	NOG		2004	Francis Harper, Kjell Aleklett, François Cattier			X	X				
Sveriges fossilbränslebehov om 10 år och 20 år	NOG		2004	Hasse Johansson, Göran Andersson, Mikael Hannus, Anders Röj, Sven-Gunnar Persson, Jan Björklund, Åsa Torstensson, Nils-Göran Holmqvist, Lennart Beijer			X	X			X	
Vulnerability of the Nordic Power System. Report to the Nordic Council of Ministers. Main report	SINTEF	171b-2004 (EBL) respektive TR A5962 (SINTEF)	2004	Distribueras av EBL Energibedriftenes landsforening, Norge	X			X	X	X	X	
Planeringsmål för leveranssäkerheten i region- och lokalnät	Svensk Energi	303 87 (pdf-fil) 303 64 (pappersutgåva)	2004	Avser långsiktiga planeringsmål, inte kvalitetskrav på kort sikt.	X	X		X		X	X	
Effekttillgång vid höglast	Svenska Kraftnät		2004	Broschyr	X				X	X	X	
El från nya anläggningar	ELFORSK	03:14	2003	Jämför olika alternativ och bedömer de olika teknikernas utvecklingstendenser i 10-års perspektiv.	X				X			
Förstudie, Sårbarhet – Demoprojekt. Förslag till principer för ett nytt eldistributionssystem som kan minska sårbarheten	ELFORSK	03:22	2003	Beskrivning och jämförelse mellan olika lösningar som kan begränsa sårbarheten i bland annat el-, tele- och IT-försörjningen.	X						X	
Analyser av effekter av konsumtionsdämpande åtgärder inom elkraftområdet	Energimyndigheten	629-03-439	2003		X				X		X	
Beredskapslagring av olja och kol	Energimyndigheten	ET 6:2003	2003				X	X				
Den ryskan oljan – Nuläge och framtidsmöjligheter	Energimyndigheten	ET 1:2003	2003				X	X	X			
Drivmedelsransonering med hjälp av kupong system	Energimyndigheten	620-03-907	2003				X			X	X	

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Energiförsörjningssituationen i Sverige och i omvärlden ur ett beredskapsperspektiv	Energimyndigheten	63-03-1068	2003		X	X	X	X				
Energisituationen i Norden – Nuläge, hotbilder och åtgärder	Energimyndigheten	ET 16:2003	2003		X	X	X	X	X	X	X	
God elkvalitet – Slutredovisning av regeringsuppdrag 2003-10-27	Energimyndigheten	ER 24:2003	2003		X					X	X	
HEL-projektet – Pilotprojekt i Stenungsund	Energimyndigheten	620-03-10282	2003	Delrapport 1, inventering.	X					X	X	
Nätverk om olja och gas – Redovisning och utvärdering av verksamheten t.o.m. våren 2003	Energimyndigheten	ER 22:2003	2003		X		X	X				
Poolorganisationen – Drivmedelsförsörjning vid svåra påfrestningar, höjd beredskap och krig	Energimyndigheten	ET 5:2003	2003				X			X	X	
Security stocks – Those who are obliged to maintain security stocks and why	Energimyndigheten	ET 8:2003	2003				X	X				
Vissa frågor om ransonering av drivmedel	Energimyndigheten	620-03-907	2003				X	X		X	X	
Ökad handlingsberedskap för elsparande och eleffektivisering vid kommande bristsituationer	Energimyndigheten	620-03-3880	2003		X				X		X	
En analys av fel- och driftstörningsstatistik från eltransmissions- och eldistributionsnät i Sverige	FOI	FOI-R--1090--SE	2003	På uppdrag av Krisberedskapsmyndigheten	X					X		
Industriell efterfrågan på naturgas	NOG		2003	Anders Hedenstedt, Lars Lind, Robert Onsander	X			X	X		X	
Internationella oljemän om oljeläget	NOG		2003	Adolf Lundin, Staffan Riben,			X	X				
Kolbaserade energiråvaror – framtida möjligheter	NOG		2003	Lars Strömberg, Gunnar Agfors, Christer Björklund			X	X	X			
Oljemarknaden och tjärsand – Oxford Institute for Energy Studies	NOG		2003	Robert Mabro, Robert Skinner, Staffan Riben			X	X				
Oljetillgången efter Irakkriget	NOG		2003	Gunnar Agfors, Jan Hjärpe , Ingolf Kiesow, Bo Hultdt, Hans von Knorring, Urban Kärrmarck, Tommy Jeppsson och Christer Björklund.			X	X				
Perspektiv på energimarknaden - Nuläge och framtiden	NOG		2003	Otto Granli, Joakim Säll.			X	X				
Dammsäkerhet i Sverige	Svenska Kraftnät	830-2003-BE90	2003		X				X			

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	EI	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Elavbrottet 23 september 2003 – händelser och åtgärder	Svenska Kraftnät	Nr 1:2003	2003		X	X					X	X
Den nordeuropeiska elmarknaden – Lägesrapport och problemorienterad analys	Energimyndigheten	ET 13:2002	2002		X	X						
Elanvändarnas ambitioner och krav vid svåra elstörningar	Energimyndigheten	620-02-3986	2002	Rapport inom HEL-projektet	X	X				X	X	X
Elkrisen i Kalifornien – orsaker, åtgärder och konsekvenser	Energimyndigheten	ET 6:2002	2002		X	X				X		X
Inriktning och ambitioner för elföretagens säkerhet och beredskap	Energimyndigheten	620-02-3797-1	2002	Rapport inom HEL-projektet	X			X	X	X	X	
Mål för säkerhets- och beredskapsåtgärder	Energimyndigheten	620-02-3797-2	2002	Rapport inom HEL-projektet	X				X	X	X	
Energipolitik	NOG		2002	Bengt Westerberg	X		X	X				
Försörjningstrygghet vid olje-och gasimport	NOG		2002	Gunnar Agfors			X	X				
Irakkrisen - Direkt och indirekt påverkan på den globala oljeförsörjningen	NOG		2002	Gunnar Agfors, Urban Bergström, Anders Hellner, Carl Cederström, Ingolf Kiesow, Johan Dicksved, Mats Engman, Mike Winnerstig			X	X				
Norgeperspektivet - Olja och Gas i och från närområdet	NOG		2002	Rolf Wiborg, Sigurd Liland			X	X				
Rysslands Olja och Gas	NOG		2002	Carl Fredriksson, Bo Lindfors, Paul Dixelius			X	X				
Reservkapacitet i fjärrvärmesystem	Svensk Fjärrvärme	Artikel nr: 21163	2002			X			X	X	X	
Effektförsörjning på den öppna elmarknaden	Svenska Kraftnät		2002	Redovisning av regeringsuppdrag	X				X			
Ett robust elförsörjningssystem	Svenska Kraftnät		2002	Regeringsuppdrag	X					X		
Bio-, retur- och avfallsbränslen	Energimyndigheten	ET 40:2001	2001			X			X			
Drivmedelsblockaderna i Frankrike och Storbritannien – En jämförelse i krishantering	Energimyndigheten	ET 20:2001	2001				X			X		X
Kommunernas värmeberedskap – Förberedelser och lösningar för värmeförsörjning i kris	Energimyndigheten	ET 38:2001	2001			X		X	X	X	X	
Pilotprojekt i Södertälje för värmeförsörjning vid elavbrott	Energimyndigheten	ET 17:2001	2001		X	X		X	X	X	X	

Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar	El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
År 2000-problemet och energiförsörjningen – Anpassningen av den svenska el- och värmeförsörjningen inför millennieskiftet	Energimyndigheten	ET 29:2001	2001		X	X		X		X	X	
Elavbrotten i Auckland	FOI	FOI-R--0102--SE	2001	På uppdrag av Överstyrelsen för civil beredskap	X	X	X			X	X	X
Elavbrottet i Kista-området mars 2001 - Konsekvenser för hushåll och befolkning	FOI	FOI-R--1548--SE	2001	På uppdrag av Krisberedskapsmyndigheten	X	X				X	X	X
Förstudie: IT-relaterade hot mot den svenska drivmedelsdistributionen	FOI		2001				X		X	X		
Isstormen i Kanada	FOI	FOI-R--0103--SE	2001	På uppdrag av Överstyrelsen för civil beredskap	X					X	X	
Åtgärder för ökad leveranssäkerhet	Regeringskansliet	N2001/6228/ESB	2001	Avbrottsutredningen (Jörgen Andersson)	X				X	X	X	
Säkerhet i en ny tid	Sårbarhets- och säkerhetsutredningen	SOU 2001:41	2001		X		X	X	X	X	X	
Olja och naturgas – Nuläge och framtid för två av världsmarknadens viktigaste energiresurser	Energimyndigheten	ET 38:2000	2000				X	X			X	
Ransonering av drivmedel – En studie av ransoneringsberedskap i Sverige och Europa	Energimyndigheten	ET 26:2000	2000				X	X	X	X	X	
Översyn av beredskapslagstiftningen inom oljeområdet	Energimyndigheten	ER 23:2000	2000				X					
Den tekniska infrastrukturens sårbarhet, funktion och säkerhet – TIS	Krisberedskapsmyndigheten	ISBN 91 7097 077 7	2000		X			X	X	X	X	X
Insatser för ökad försörjningstrygghet	Energimyndigheten		1999		X	X					X	
Svensk Energiberedskap 1998	Energimyndigheten	ET 47:1999	1999		X		X	X	X	X	X	
Infrastrukturuppdraget	ÖCB	5-183/99	1999	Finns på Krisberedskapsmyndighetens webbplats	X	X			X	X	X	
Allmänna råd om länsstyrelsens planläggning av företag och organisationer inom oljebranschen vid höjd beredskap och krig	Energimyndigheten	NUTFS 1998:7	1998				X		X	X		
Behov av elenergireserv i Sverige/Norden	Energimyndigheten	60-98-2500	1998	Rapport från Kraftverksföreningen	X			X	X	X	X	
Drivmedelsförsörjning vid höjd beredskap och i krig	Energimyndigheten	ET 23:1998	1998				X					

					El	Värme	Olja	Tillförsel	Produktion	Distribution	Användning	Erfarenheter
Titel	Ansvarig	Beteckning	Utgivningsår	Kommentar								
Möjligheter att minska elanvändningen vid effekttoppar	Energimyndigheten	63-98-3390	1998		X			X	X	X	X	
Reservkraftproduktion i det svenska elsystemet	Energimyndigheten	dnr 02-98-3136	1998	Redovisning av regeringsuppdrag avseende att kartlägga och analysera tillgång och behov vad gäller reservkraftproduktion i det svenska elsystemet.			X			X	X	
Reservkraftsomkopplare vid bensinstationer	Energimyndigheten		1998				X			X	X	
De nuvarande ransoneringssystemen för el-, bränsle-, och drivmedelsransonering	NUTEK	1998-08-14	1998	Finns tillgänglig hos Energimyndigheten	X		X			X	X	
Elsystem med distribuerad elproduktion	ELFORSK	97:22	1997		X				X	X		
Värmeförsörjning vid långvariga elavbrott	NUTEK	620-97-431	1997		X	X				X	X	
Omställning av energisystemet – Underlagsbilagor, del 4 till slutbetänkande	Energikommissionen	SOU 1995:140	1995		X	X	X					
Utan el stannar Sverige – Scenarion och överväganden om påfrestningar i det framtida samhället	Hot- och riskutredningen	SOU 1995:20	1995	Delbetänkande.	X	X		X	X	X	X	

Webbadresser, Sverige

Bibliotek, rapporter

ELFORSK, vars syfte är att rationalisera den branschgemensamma forskningen och utvecklingen. Ägs av Svensk Energi och Svenska Kraftnät.

<<http://www.elforsk.se/rapport/rapplista.html>> (2007-02-11).

Energimyndighetens publikationsservice,

<<http://www.energimyndigheten.se/web/biblshop.nsf/frameset.main?ReadForm&Doc>> (2006-11-21).

Energimarknadsinspektionens bibliotek,

<http://www.energimarknadsinspektionen.se/templates/Page_161.aspx> (2006-11-21).

NOG (Nätverket Olja & Gas). Nätverket genomför cirka sex seminarier per år med olika teman inom olja, gas och kol. Referat och annan information inom området finns på <<http://www.nog.se>> (2007-02-07).

RiskNet, Forum för forskning om hot och risker i samhället. Webbplatsen har bland annat ett avsnitt om elförsörjningen <<http://www.risknet.foi.se/>> (2006-12-15).

Räddningsverkets databas över stora olyckor i Sverige från 1950 och framåt,

<http://www.srv.se/templates/SRV_AreaPage_18050.aspx> (2006-11-21).

Svenska Kraftnäts rapporter, <<http://www.svk.se/web/Page.aspx?id=5382>> (2006-11-28).

Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) publikationer,

<http://www.foi.se/FOI/templates/PublicationPage_171.aspx> (2006-11-21).

Samarbetsorgan, krisberedskap

Svenska Kraftnäts materiella resurser, <<http://www.kraftsamling.se/Resurser/>> (2007-02-11).

Svenska Kraftnät avtal med ett antal frivilligorganisationer

<<http://www.svk.se/web/Page.aspx?id=5951>> (2007-02-11).

Svenska Kraftnäts och elnätföretagens samverkansportal vid störningar inom elförsörjningen, <<http://www.elsamverkan.se>> (2007-02-11).

Reservdels- och beredskapspooler för fjärrvärme,

<<http://www.varmek.se/poolen.asp>> (2007-02-11).

Webbadresser, internationellt

Bibliotek, rapporter

Cambridge Energy Research Associates (CERA),

<<http://www.cera.com/aspx/cda/public1/home/home.aspx>> (2006-11-28).

ENSAD; Energy-Related Severe Accident Database,

<<http://gabe.web.psi.ch/research/ra/>> (2006-12-15).

EUROSTAT; EU:s publikationer, statistik m.m. inom energiområdet

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=0,1136239,0_45571456&_dad=portal&_schema=PORTAL> (2007-01-29)

International Energy Agency (IEA), Information Center,

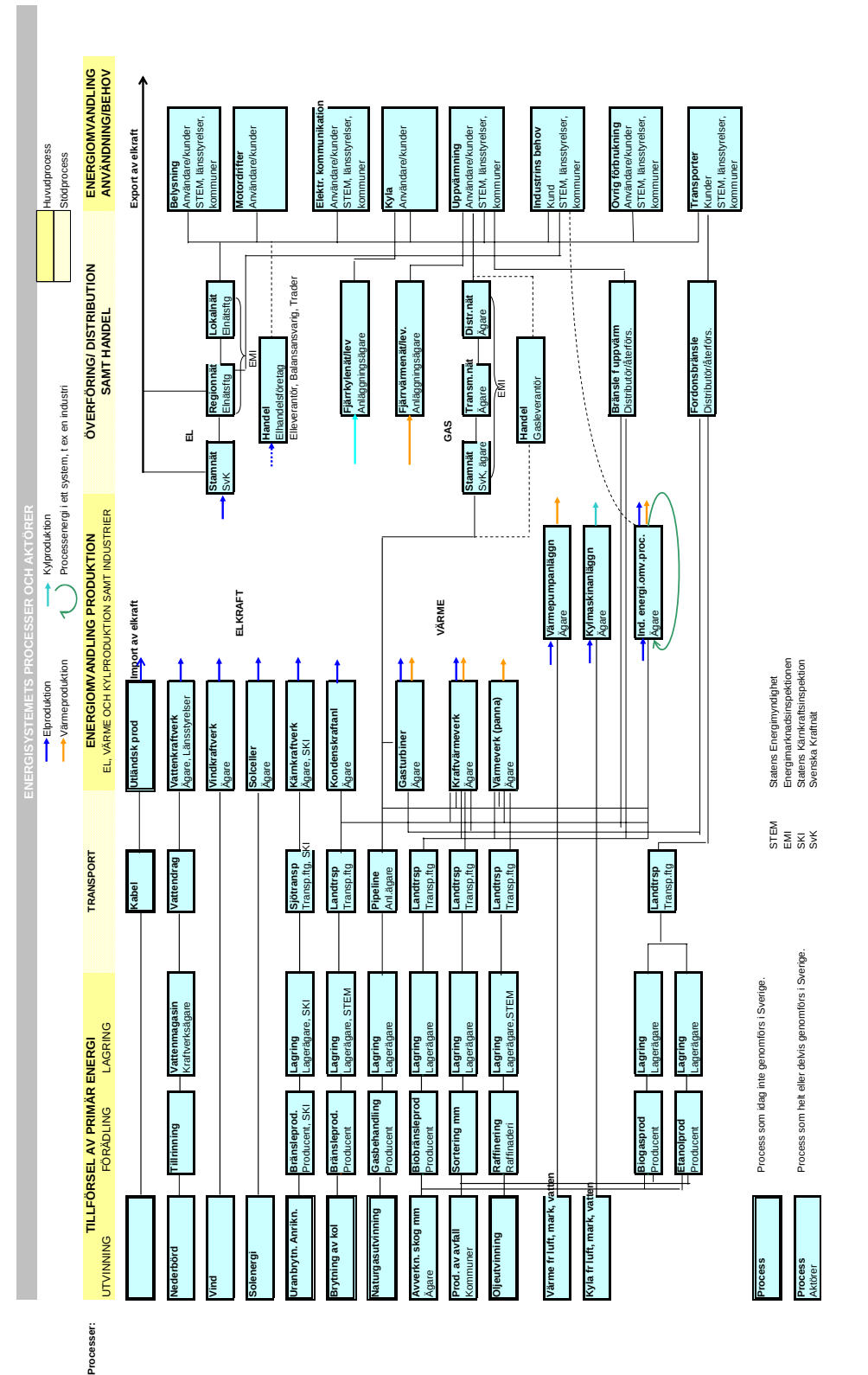
<<http://www.iea.org/Textbase/subjectqueries/index.asp>> (2006-11-28).

International Energy Agency (IEA), Publications and Papers,

<<http://www.iea.org/Textbase/publications/index.asp>> (2006-11-28).

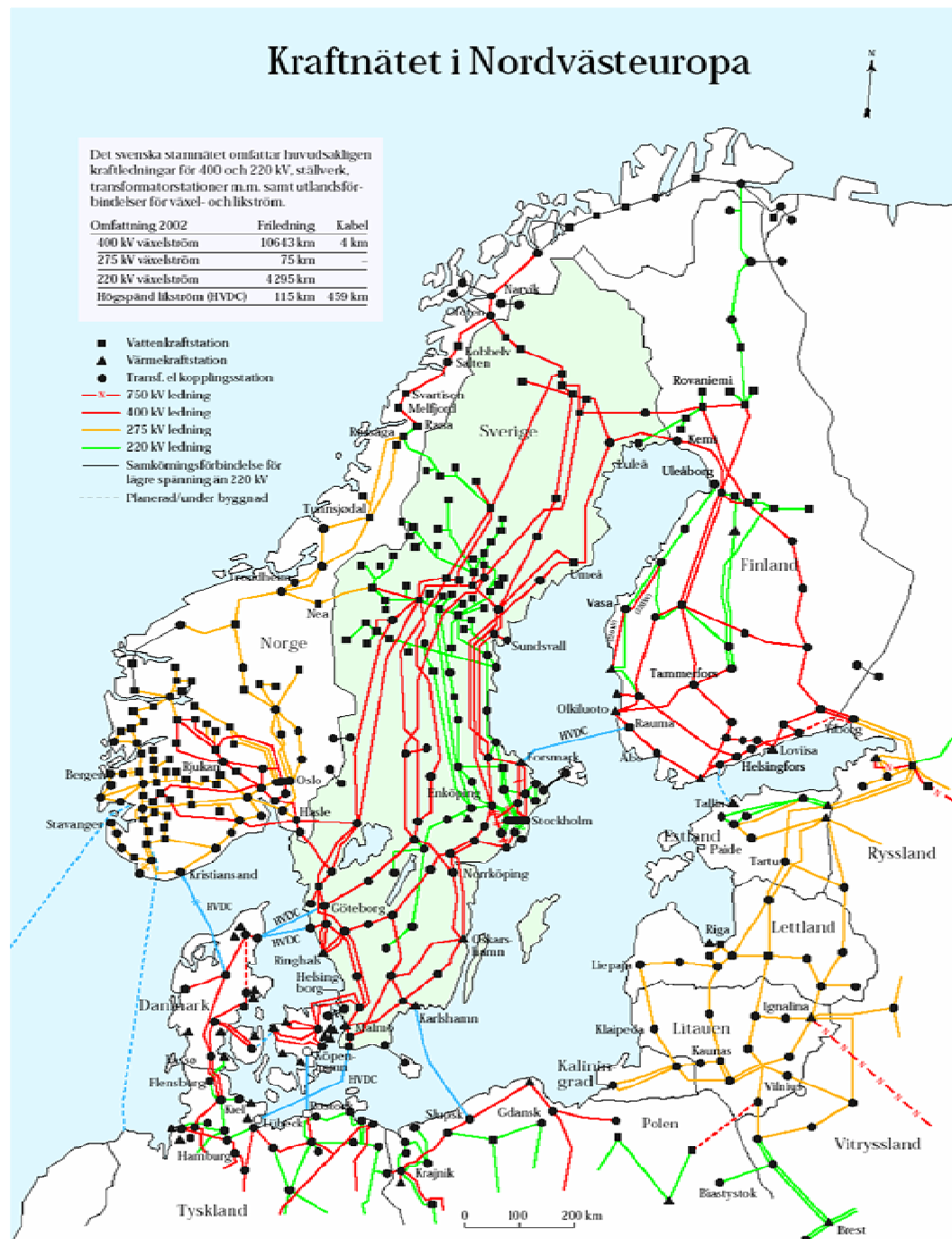
Samarbetsorgan

- NordREG, Nordic Energy Regulators, <<https://www.nordicenergyregulators.org/>> (2007-02-11).
- Nordel, ett samarbetsorgan för de nordiska systemansvariga stamnätsföretagen, <<http://www.nordel.org/>> (2007-02-11).
- ETSO, European Transmission System Operators, <<http://www.etso-net.org/>> (2007-02-11).
- UCTE, Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity, <<http://www.ucte.org/>> (2007-02-11).



Figur 5, Översiktlig principbild över energisystemets processer och aktörer. Källa: Bilaga 1 (något bearbetad) till rapport tillhörande Energimyndighetens projekt 17-06-1886.

Bilaga 4, Stamnätet för el i nordvästra Europa



Figur 6, Elnäten i nordvästra Europa är sammankopplade. Källa: Svenska Kraftnät.

Bilaga 5, Kraven i § 9 i Krisberedskapsförordningen

Krisberedskapsförordningens krav i § 9 lyder:

”Varje myndighet skall i syfte att stärka sin egen och samhällets krisberedskap årligen analysera om det finns sådan sårbarhet eller sådana hot och risker inom myndighetens ansvarsområde som synnerligen allvarligt kan försämra förmågan till verksamhet inom området.

Vid denna analys skall myndigheten särskilt beakta

- 1. situationer som uppstår hastigt, oväntat och utan förvarning, eller en situation där det finns ett hot eller en risk att ett sådant läge kan komma att uppstå,*
- 2. situationer som kräver brådskanie beslut och samverkan med andra aktörer,*
- 3. att de mest nödvändiga funktionerna kan upprätthållas i samhällsviktig verksamhet, och*
- 4. förmågan att hantera mycket allvarliga situationer inom myndighetens ansvarsområde.*

Myndigheten skall värdera och sammanställa resultatet av arbetet i en risk och sårbarhetsanalys.”

Energimyndigheten redovisar sin analys i två separata rapporter, dels en rapport rörande analys av myndighetens egen verksamhet (se ”Risk- och sårbarhetsanalys avseende Statens energimyndighet 2006”, dnr 17-2006-4951), dels föreliggande översiktliga analys avseende energiförsörjningen. I denna rapport redovisas den genomförda analysen enligt följande struktur.

Förordning (2006:942) om krisberedskap och höjd beredskap	Beskrivs/hanteras i
Punkt 1, ” situationer som uppstår hastigt, oväntat och utan förvarning...”	Avsnitt 3 och 4
Punkt 1, ” ...eller en situation där det finns ett hot eller en risk att ett sådant läge kan komma att uppstå”	Avsnitt 5
Punkt 2, ”situationer som kräver brådskanie beslut och samverkan med andra aktörer”	Avsnitt 3–5, bilaga 2
Punkt 3, ”att de mest nödvändiga funktionerna kan upprätthållas i samhällsviktig verksamhet”	Avsnitt 6, bilaga 2
Punkt 4, ”förmågan att hantera mycket allvarliga situationer inom myndighetens ansvarsområde”	Avsnitt 6, bilaga 2

Energimyndighetens övergripande mål och uppdrag under 2007 för att öka tryggheten inom energiförsörjningen framgår av bilaga 6.

Bilaga 6, Energimyndighetens mål och uppdrag 2007

I denna bilaga redovisas mål och uppdrag med bäring på trygg energiförsörjning.

Mål för Krisberedskap – Samverkansområde Teknisk infrastruktur⁸

- Energimyndigheten har vid årets slut etablerat former för aktiv omvärldsbevakning och metoder för risk- och sårbarhetsanalys samt utvecklat förmågan att presentera lägesbild och åtgärdsförslag.
- Energimyndigheten har vid årets slut skapat en kommunikationsplan för målgruppsanpassad informationsspridning avseende trygg elanvändning och värmeförsörjning ur ett användarperspektiv.
- Energimyndigheten ska vid årets slut ha lämnat förslag på strukturer som möjliggör en operativ förmåga inför och vid en elbristsituation.

Mål för Krisberedskap – Samverkansområde Transporter⁸

- Energimyndigheten har vid årets slut en fungerande och övad krisledningsorganisation vid oljekriser. Myndigheten har vidmakthållit systemen för konsumtionsdämpning, genomfört ytterligare omvärldsanalys och informationsspridning bl.a. genom NOG. Myndigheten har fortsatt att utveckla samarbetet inom transporter, myndigheter, länsstyrelser och privata näringslivet (främst oljebolagen).
- Energimyndigheten har vid årets slut genomfört de åtgärder som krävs för att uppfylla de krav på lagring av olja som följer av internationella avtal och medlemskapet i EU. Vidare har myndigheten säkerställt kompetensen inom poolorganisationen samt förmågan att distribuera bränsle och drivmedel genom bl.a. frivilliga tankbilsförare, reservkraft och genom att vidmakthålla berörda oljelagringsanläggningar.

Övriga mål och uppdrag⁹

- Lämna förslag till hur Sverige skall genomföra Europaparlamentets och rådets direktiv 2005/89/EG av den 18 januari 2006 om åtgärder för att trygga elförsörjning och infrastrukturinvesteringar.
- Redovisa korttidsprognoser för energiförsörjningen i Sverige (den 15 mars och 15 augusti).

⁸ Enligt ”Överenskommelse avseende utbetalning av medel m.m. mellan Krisberedskapsmyndigheten och Statens energimyndighet”, Energimyndighetens dnr 620-07-1240.

⁹ Baserat på regleringsbrev för 2007 (regeringsskrivelse 2006/07:78) och särskilda regeringsuppdrag.

- Senast den 30 juni utarbeta en årlig rapport om sin övervakning av försörjningstryggheten för naturgas enligt art. 5 direktiv 2003/55/EG.
- Senast den 1 november 2007 upprätta en allmän strategi för en trygg naturgasförsörjning enligt 8a kapitlet 3§ första stycket naturgaslagen (2005:403).
- Senast den 1 november utarbeta en rapport i enlighet med de rapporteringskrav som följer av art. 5 Europaparlamentets och rådets direktiv om åtgärder för att säkerställa en tryggad naturgasförsörjning (2004/67/EG).
- Utarbeta en årlig rapport om övervakningen av försörjningstryggheten för elmarknaden enligt art 4 direktiv 2003/54/EG.
- I 2007 års rapport kring indikatorer på energiområdet skall särskilt beaktas behovet av indikatorer för uppföljning av försörjningstryggheten avseende energi.