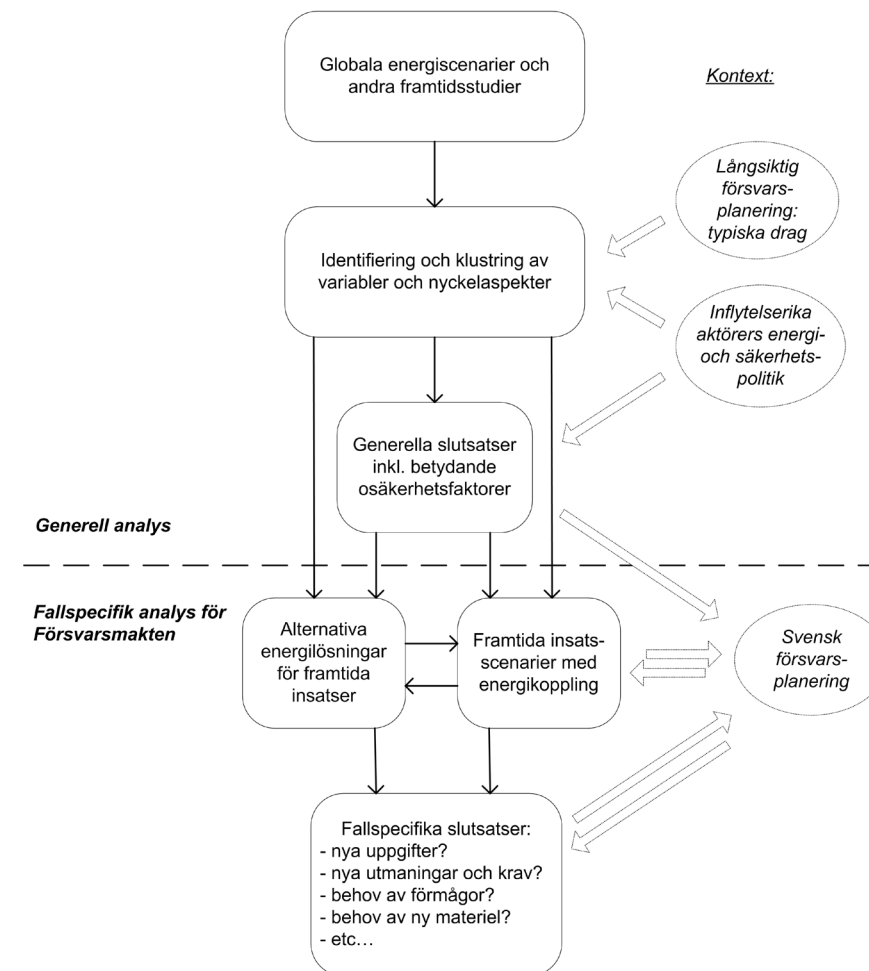


DANIEL K. JONSSON (RED.), ALEXANDER ATARODI, KARL HENRIK DREBORG, JERKER HELLSTRÖM, BENGT JOHANSSON, ROBERT L. LARSSON, ROGER MAGNUSSON, MALIN ÖSTENSSON

Energisäkerhet: syntes och sammanfattning av ett tvåårigt forskningsprojekt för Försvarmakten



FOI är en huvudsakligen uppdragsfinansierad myndighet under Försvarsdepartementet. Kärnverksamheten är forskning, metod- och teknikutveckling till nytta för försvar och säkerhet. Organisationen har cirka 1000 anställda varav ungefär 800 är forskare. Detta gör organisationen till Sveriges största forskningsinstitut. FOI ger kunderna tillgång till ledande expertis inom ett stort antal tillämpningsområden såsom säkerhetspolitiska studier och analyser inom försvar och säkerhet, bedömning av olika typer av hot, system för ledning och hantering av kriser, skydd mot och hantering av farliga ämnen, IT-säkerhet och nya sensorers möjligheter.

Daniel K. Jonsson (red.), Alexander Atarodi, Karl
Henrik Dreborg, Jerker Hellström, Bengt
Johansson, Robert L. Larsson, Roger Magnusson,
Malin Östensson

Energisäkerhet: syntes och sammanfattning av ett tvåårigt forskningsprojekt för Försvarsmakten

| | |
|---|--|
| Titel | Energisäkerhet: syntes och sammanfattning av ett tvåårigt forskningsprojekt för Försvarsmakten |
| Rapportnr | FOI-R--2839--SE |
| Rapporttyp | Användarrapport |
| Månad | December |
| Utgivningsår | 2009 |
| Antal sidor | 87 p |
| ISSN | ISSN 1650-1942 |
| Kund | Försvarsmakten |
| Projektnr. | E 111 08 |
| Godkänd av | Göran Kindvall |
| FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut | FOI, Swedish Defence Research Agency |
| Avdelningen för Försvarsanalys | Departement of Defence Analysis |
| 164 90 Stockholm | SE-164 90 Stockholm |

Sammanfattning

Energi är en strategisk fråga med flera bottenar – det handlar till exempel inte bara om att planera för och säkra den egna energiförsörjningen utan också om att förstå och ha beredskap inför energirelaterade omvärldsförändringar liksom hur de kan komma att bemötas av olika aktörer. Detta kan dels påverka enskilda nationers utrikes- och säkerhetspolitik liksom tillförseltrygghet, dels innebära förändringar i den internationella säkerhetsordningen liksom uppkomsten av nya konflikter och konfliktmönster. Detta påverkar Försvarmakten, för det första genom att det kan innebära nya utmaningar, hotbilder, uppgifter och krav på förmågeutveckling. För det andra, Försvarmakten använder energi och är beroende av en trygg energiförsörjning under insatser.

Projektet som sammanfattas i denna rapport hade målet att ge Försvarmakten underlag för den långsiktiga planeringen, dels vad gäller påverkan från spelet kring energin på den internationella arenan, dels vad gäller framtida energilösningar för den egna verksamheten. Inom ramen för projektet har en metodik utvecklats för hur energirelaterade omvärldsförändringar kan inkluderas i långsiktig försvarsplanering. Baserat på denna framtidsinriktade omvärldsanalys konstruerades ett antal insatsscenarier (för 2030) med någon form av energikoppling (t.ex. skydd av infrastruktur, kamp om energiråvaror). Vidare har några alternativa principlösningar för energiförsörjning av camper och fordon för framtida insatser analyserats. Detta har följts upp med en undersökning av förutsättningarna för att etablera en metodik för att på ett systematiskt sätt kunna göra sammanvägda avvägningar där miljökrav balanseras mot säkerhetskrav vid val av energilösningar inom Försvarmakten. Dessutom har energisäkerhetsstrategier på försvarsmaktsnivå i andra länder eller organisationer inventerats. Energisäkerhetsstrategier på nationell nivå har behandlats inom flera delstudier, bl.a. avseende EU:s och Kinas ökande importbehov.

Tillgång på energiråvaror kommer sannolikt att vara en viktig faktor i den globala säkerhetsordningen. Energi är starkt förknippad med ekonomisk utveckling och en växande världsbefolkning kommer ytterligare att förstärka konkurrensen om energitillgångarna, framför allt mellan Nordamerika, Kina, Indien och Europa. Bristande investeringar i ny produktionskapacitet i kombination med ökad efterfrågan är en orsak till detta, men också att nya fossila energifyndigheter inte upptäcks i lika snabb takt som tidigare. Stora konsumenter av energi försöker diversifiera importen av olja och gas för att inte bli alltför beroende av ett fåtal leverantörer.

Ett fortsatt beroende av fossila bränslen bidrar till fokus på befintliga utvinningsregioner men även på nya områden som Arktis. Storskalig global produktion av bioenergi eller kraftigt ökat nyttjande av flödande förnybara energikällor kan leda i olika riktningar utifrån ett säkerhetsperspektiv. Delvis avhängigt denna utveckling, var energiresurserna återfinns och vilket pris de betingar, kan klyftorna mellan fattiga och rika komma att öka. Vidare kan politisering och militarisering av energitillgångarna på vissa håll i världen påverka energisäkerheten på olika sätt beroende på om man har ett producent- eller konsumentperspektiv. Det framtida globala energisystemet och omställningen därtill kommer på olika sätt ha potentiellt stor påverkan på framtida utrikes- och säkerhetspolitiska förhållanden, kanske t.o.m. bli en ny polariserande faktor i det globala säkerhetssystemet. Energifrågans vikt förväntas därför stärkas både avseende omvärldsförändringar i allmänhet och vad avser påverkan på förutsättningarna för verksamhet i en säkerhets- och försvarskontext.

Rekommendationer för Försvarsmakten:

- Bibehåll kontinuerlig omvärldsbevakning på energiområdet men genomför riktade forsknings- och utredningsinsatser i samverkan med övrig intern strategisk analys för bästa nyttiggörande.
- Samma princip bör gälla för energiteknik som för annan materielanskaffning: analysera och värdera först, teknikutveckla sedan om det behövs.
- Utveckla en energistrategi för att få en sammanhållen ansats för energifrågor, vilken skulle kunna vara ett hjälpmedel och en ledstång vid t.ex. prioritering av forskning och utveckling, liksom internationella försvarssamarbeten.
- Ta fram ett strategiskt beslutsunderlag med typfall av energiförsörjning vid insats för att underlätta logistik- och insatsplaneringen vid skarpt läge.
- Många försvarsmakter har liknande inriktning som den svenska, med fokus på internationella insatser och samtidigt miljökrav att uppfylla.

Försvarsmakten bör därför delta i energirelaterade internationella försvarssamarbeten men innan stora investeringar görs i gemensam teknikutveckling är det givetvis viktigt att först göra en individuell värdering med hänsyn till Försvarsmaktens specifika behov.

Förslag på framtida forsknings- och utredningsområden:

- Klimatet och energin – två förändringsfaktorer som motiverar mer vidgad scenarioanalys av explorativ karaktär som planeringsunderlag för att öka handlingsberedskapen för Försvarsmakten. – Hur påverkas svensk och europeisk säkerhet av framtida akut energibrist i kombination med markant temperatur- och havsnivåhöjning?
- Svenska energiberoenden och svensk energisäkerhet med ett Försvarsmaktsperspektiv. – Vad kan Försvarsmakten komma att spela för roll i upprätthållandet av det svenska samhällets funktionalitet med avseende på energiförsörjningen?
- Militära perspektiv på ökad energidistribution och – produktion i närområdet. Vad innebär ökade energiflöden och ökad militarisering av Östersjön, Västerhavet och Arktis? Finns det behov av nya samverkanskanaler mellan Försvarsmakten och dess motsvarigheter i grannländer för att exempelvis undvika och/eller bistå vid eventuella incidenter och olyckor?
- Försvarsmakter som aktörer i den framtida handelspolitiken, liksom analys av samarbeten mellan försvarsmakter och energibolag, exempelvis kinesisk, amerikansk och rysk offentlig-privat-samverkan. Kan Europa komma att utvecklas i liknande riktning? Kan det innebära nya uppgifter för Försvarsmakten?
- En vidareutveckling av den scenariobaserade metodiken så att den generiskt kan användas för att belysa och inkludera även andra tematiska områden än energi inom ramen för den långsiktiga försvarsplaneringen.

Nyckelord: energi, säkerhet, försvar

Förord

I föreliggande rapport sammanfattas ett forskningsprojekt om energisäkerhet som under 2008-2009 bedrivits vid FOI och finansierats av Försvarsmakten (FoT-projekt 11.17). Projektet har syftat till att ge Försvarsmakten underlag för den långsiktiga planeringen dels vad gäller hur omvärldsförändringar med bäring på energi påverkar försvar och säkerhet, dels vad gäller energilösningar för Försvarsmaktens verksamhet.

Daniel K. Jonsson

Projektledare

Publikationer från FoT-projekt Energisäkerhet:

Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE.

Energilösningar inom Försvarsmakten: en diskussion kring värderingsmetoder. Johansson, Magnusson, Jonsson, 2009. FOI-R--2836--SE.

Säkerhetspolitiska aspekter på ökat externt beroende av olja och gas: EU och Kina som exempel. Atarodi, Hellström, 2009. FOI-R--2837--SE.

Militära perspektiv på energisäkerhet: exempel på strategier och forskning. Östensson, 2009. FOI-R--2838--SE

Energy and Security in Long-Term Defence Planning: Scenario Analysis for the Swedish Armed Forces. Jonsson, Östensson, Dreborg, Magnusson, 2010. Journal of European Security, Vol. 18, No. 1, pp. 33-54, (publiceras mars 2010).

Energisäkerhet: syntes och sammanfattning av ett tvåårigt forskningsprojekt för Försvarsmakten. Jonsson (red.), Atarodi, Dreborg, Hellström, Johansson, Larsson, Magnusson, Östensson, 2009. FOI-R--2839--SE.

Innehållsförteckning

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inledning: om forskningsprojektet | 9 |
| 2 | Energi som omvärldsfaktor i försvarsplanering | 13 |
| 2.1 | Hur hanteras energifrågor i försvarsplanering? | 13 |
| 2.2 | Metodik för att inkludera energifaktorn, samt läshänvisningar | 15 |
| 3 | Energi och säkerhet: begrepp och generell analys | 20 |
| 3.1 | Begreppet energisäkerhet | 20 |
| 3.2 | Dynamiken kring energiresurserna..... | 23 |
| 3.3 | Tongivande osäkerheter, trender och slutsatser i ett globalt perspektiv | 29 |
| 4 | Olika perspektiv och problem för olika aktörer | 33 |
| 4.1 | EU:s behov av naturgas i ett säkerhetspolitiskt perspektiv | 34 |
| 4.2 | Rysk energipolitik och Rysslands framtida pålitlighet som energileverantör | 39 |
| 4.3 | Kinas energibehov och dess säkerhetspolitiska koppling | 44 |
| 5 | Hur kan Försvarsmakten komma att påverkas? – Insatsscenarioer som tillämpning av metoden | 49 |
| 5.1 | Scenario 1: Insats för att bygga fred i svårt splittrat samhälle i östra Afrika | 50 |
| 5.2 | Scenario 2: Arktis – konflikt kring rätten att utvinna olja och gas i oreglerade områden | 51 |
| 5.3 | Scenario 3: Skydd av infrastruktur i f.d. Sovjetrepublik | 51 |
| 5.4 | Scenario 4: Internationell insats i megastad i västra Afrika..... | 52 |
| 5.5 | Övergripande slutsatser | 53 |
| 6 | Energianvändning i försvarssammanhang | 55 |
| 6.1 | Översikt över alternativa drivmedel | 55 |
| 6.2 | Workshop-slutsatser om drivmedel och annan energi under insats | 59 |
| 6.3 | Energistrategier och -forskning i andra försvarsmakter..... | 63 |
| 6.4 | Metodiker för att värdera energilösningar inom Försvarsmakten..... | 68 |
| 7 | Slutdiskussion, rekommendation och förslag till framtida forskning och utredning | 72 |
| | Referenser | 78 |
| | Bilagor | 84 |
| | Bilaga 1: Exempel på energiscenarier | 84 |
| | Bilaga 2: Urval av variabler och nyckelaspekter från scenarierna | 87 |

1 Inledning: om forskningsprojektet

Ett tongivande inslag i de mänskliga konflikternas historia är kampen om naturresurser. Det finns tendenser som talar för att det globala spelet kring energiresurserna håller på att intensifieras, vilket också har säkerhetspolitiska och militära dimensioner. Dessa tendenser är exempelvis ökat utrymme i policy och debatt, kraftiga prisuppgångar, förstatligande av energiråvaror liksom utländska statliga investeringar och att de kommersiella aspekterna på energifrågan allt oftare får stå tillbaka för de politiska. De fossila energiråvarorna är koncentrerade till ett begränsat antal platser på jorden och de klimatförändringar som kol, olja och gas bidrar till medför ytterligare en intrikat säkerhetsdimension. Stråvan efter att minska den sårbarhet som förknippas med beroendet av framförallt krympande oljeresurser, liksom att minska klimat- och miljöpåverkan, medför att den globala energiförsörjningen på sikt står inför stora förändringar.

Energi är en strategisk fråga med flera bottenar – det handlar till exempel inte bara om att planera för och säkra den egna energiförsörjningen utan också om att förstå och ha beredskap inför energirelaterade omvärldsförändringar liksom hur de kan komma att bemötas av olika aktörer. Detta kan dels påverka enskilda nationers utrikes- och säkerhetspolitik liksom tillförseltrygghet, dels innebära förändringar i den internationella säkerhetsordningen liksom uppkomsten av nya konflikter och konfliktmönster, vilket påverkar Försvarsmakten. För det första, det kan innebära nya utmaningar, hotbilder, uppgifter och krav på förmågeutveckling för Försvarsmakten. För det andra, Försvarsmakten använder energi och är beroende av en trygg energiförsörjning under insatser.

Föreliggande rapport utgör en sammanfattning och syntes av FoT-projektet Energisäkerhet, som bedrivits vid FOI under 2008-2009 på uppdrag av Försvarsmakten. Projektmålet var att ge Försvarsmakten underlag för den långsiktiga planeringen dels vad gäller påverkan från spelet kring energin på den internationella arenan, dels vad gäller framtida energilösningar för den egna verksamheten. Projektet kan därför sägas ha två olika ben där följande huvudfrågeställningar avses belysas – antingen indirekt genom att bidra med underlag, eller genom direkt tillämpad analys i samverkan med Försvarsmakten:

1. Vilka nya hotbilder och uppgifter kan Försvarsmakten ställas inför på längre sikt på grund av förändringar i den globala energiförsörjningen och en hårdnande kamp om energiråvaror?
2. Vilka är för- och nackdelarna med olika alternativa framtida energilösningar utifrån kriterierna låg miljöbelastning och hög säkerhet?

Forskningen har främst bedrivits genom litteraturstudier. När det gäller konsekvenser av omvärldsutvecklingen för det svenska försvaret har scenariobaserade analyser genomförts, delvis i workshopformat med representanter för Försvarsmakten och andra försvarsmyndigheter. Givet det speciella tillämningsområdet, d.v.s. långsiktig försvarsplanering, har ingen etablerad analysmetodik funnits att tillgå. Av den anledningen har projektet utvecklat en metodik för hur energirelaterade omvärldsförändringar kan inkluderas i långsiktig försvarsplanering.

Vid sidan av denna syntesrapport har projektet producerat fyra underlagsrapporter i FOI:s publikationsserie samt en vetenskaplig artikel, vilka kortfattat beskrivs nedan:

Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten. Östenson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE.

Rapporten behandlar projektets bägge inriktningar, d.v.s. hur energirelaterade omvärldsförändringar kan påverka Försvarsmaktens framtida uppgifter samt förutsättningar för Försvarsmaktens egen energiförsörjning. I denna inledande del av projektet utvecklades och prövades omvärldsanalysmetodiken (se metodartikel nedan) som helhet med utgångspunkt från ett tiotal scenarioarbeten som på olika sätt fokuserar på energi, försvarsstrategiska dokument från Sverige och andra länder, samt olika aktörers och nationers energipolicy och syn på energisäkerhet. I rapporten finns också en kunskapssammanställning om alternativa drivmedel och energibärare. Resultatet från omvärldsanalysen konkretiserades i ett antal insatsscenarioer där energiaspekter spelar någon form av roll, samt några alternativa energilösningar för fordonsframdrift och kraftförsörjning under insats. Dessa diskuterades och värderades vid en workshop i samverkan med Försvarsmakten. Resultaten och dokumentationen från workshopen återfinns i denna rapport tillsammans med en diskussion av relevanta fördjupningsområden, varav några behandlades i nedanstående delstudier.

Energilösningar inom Försvarsmakten: en diskussion kring värderingsmetoder. Johansson, Magnusson, Jonsson, 2009. FOI-R--2836--SE.

En slutsats från ovanstående rapport var att det finns behov av att undersöka förutsättningarna för att etablera en metodik för att på ett systematiskt sätt kunna göra sammanvägda avvägningar där miljökrav balanseras mot säkerhetskrav. I denna rapport undersöks förutsättningarna för att etablera en sådan metodik och ett urval metoder som kan stödja Försvarsmakten i beslut som rör den framtida energiförsörjningen redovisas. Dessa beslut har olika karaktär och tidsperspektiv

vilket i sig kan motivera olika angreppssätt. En slutsats är att själva processen för värdering av energilösningar är viktig i sig för Försvarsmakten. Att involvera en bred uppsättning kompetenser redan i ett tidigt skede är betydelsefullt för att generera olika handlingsalternativ, identifiera viktiga kriterier för att bedöma energilösningarnas egenskaper samt att värdera deras vikt i olika sammanhang.

Säkerhetspolitiska aspekter på ökat externt beroende av olja och gas: EU och Kina som exempel. Atarodi, Hellström, 2009. FOI-R--2837--SE.

Konkurrensen om fossila energiresurser kommer troligen att bli hårdare i framtiden, framför allt mellan Asien, Nordamerika och Europa. Bristande investeringar i ny produktionskapacitet i kombination med ökad efterfrågan är en bidragande orsak till detta, men också att nya fossila energifyndigheter inte upptäcks i lika snabb takt som tidigare. Stora konsumenter av energi, såsom EU och Kina (som utgör de tematiska nedslagen i denna rapport), försöker diversifiera importen av olja och gas för att inte bli alltför beroende av ett fåtal leverantörer. Denna rapport bidrar med ett fördjupat underlag om olika nationers energipolicy och syn på energisäkerhet, vilket kompletterar den genomgång som gjordes i den första projektrapporten. Vidare poängteras de säkerhetspolitiska aspekterna av ett ökat beroende av importerade energiresurser, vilket utifrån ett EU-perspektiv indirekt kan innebära nya utmaningar och uppgifter för Försvarsmakten.

Militära perspektiv på energisäkerhet: exempel på strategier och forskning. Östensson, 2009. FOI-R--2838--SE.

Denna delstudie har undersökt om det tagits fram energisäkerhetsstrategier på försvarsmaktsnivå i andra länder eller organisationer och i så fall vilka prioriteringar eller avvägningar som gjorts. Studien har omfattat NATO, USA, Storbritannien och Kanada. Undersökningen visar bl.a. att nyttiggörande av den civila teknikutvecklingen är något som prioriteras via väl utvecklade strategier för att bevaka, samarbeta med och stimulera näringsliv och forskningsorganisationer. Rapporten behandlar även energiaspekter på det nordiska försvarssamarbetet, som sannolikt får stor påverkan på den svenska försvarsutvecklingen, både avseende framtida uppgifter och tekniska lösningar. En del i samarbetet är strävan efter systemlikhet och gemensam logistik, vilket kommer få stor påverkan på de energilösningar som väljs. I rapporten rekommenderas Försvarsmakten att utveckla en energistrategi som ett hjälpmedel och en ledstång när det gäller att ha en sammanhållen ansats för energifrågor.

Energy and Security in Long-Term Defence Planning: Scenario Analysis for the Swedish Armed Forces. Jonsson, Östensson, Dreborg, Magnusson, 2010. Journal of European Security, Vol. 18, No. 1, pp. 33-54, (publiceras mars 2010).

Syftet med denna vetenskapliga artikel var att kvalitetssäkra de metodologiska aspekterna i föreliggande forskningsprojekt genom s.k. peer-review-granskning. Artikeln redovisar den använda metodiken, samt diskuterar utvecklingsmöjligheter och möjligheten att använda tillvägagångssättet även inom andra tillämpningsområden.

2 Energi som omvärldsfaktor i försvarsplanering

2.1 Hur hanteras energifrågor i försvarsplanering?

Energins strategiska betydelse, liksom dess säkerhetspolitiska kopplingar, noteras men utvecklas eller nyanseras sällan.

Läs mer i:

"Omvärlds- och framtidsanalyser i försvarsplanering", kap. 2 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009.
FOI-R--2637--SE

Då resultatet av detta forskningsprojekt utgör ett underlag till Försvarsmaktens långsiktiga planering inleddes arbetet med att undersöka vad som redan behandlas i de olika processer som stödjer denna. Det handlar främst om Försvarsberedningens omvärldsanalys samt Försvarsmaktens perspektivstudier som dels är ett underlag för utformandet av den svenska försvars- och säkerhetspolitiken, dels anger förutsättningarna för Försvarsmaktens långsiktiga utveckling. Dessutom undersöktes vad som finns att lära av andra länder och organisationer via försvarspolitiska och försvarsstrategiska dokument från det finska försvarsministeriet, Storbritanniens Cabinet Office (motsvarande statsrådsberedningen) och DCDC - Development, Concept and Doctrine Centre (ett direktorat under försvarsministeriet), det franska försvarsministeriet, EU:s European Defence Agency, och det amerikanska försvarsdepartementet. Syftet med genomgången (se kap. 2 i Östensson m.fl. 2009) var att få en överblick över vilka frågor och aspekter som i allmänhet behandlas samt att identifiera aspekter med direkt eller indirekt energikoppling.

Då de olika dokumenten har tagits fram av olika instanser, med olika syften, försåras en jämförelse mellan deras inriktning avseende energifrågorna och deras betydelse för det militära försvaret. De dokument som studerats spänner i innehåll från att ungefär motsvara den mer politiskt orienterade omvärldsanalysen som Försvarsberedningen presenterar, till Försvarsmaktens perspektivstudier och vad som närmast kan jämföras med de mer

forskningsorienterade omvärldsanalyserna i FoRMA¹ som FOI gör för Försvarsmaktens räkning. Jämförelsen försvåras också något av det faktum att i vissa länder kan både den doktrinära verksamheten, som i Sverige hör till Försvarsmaktens strategiska ledning, och den forskning som FOI:s avdelning för Försvarsanalys utför, snarare återfinnas på respektive lands försvarsdepartement.

I de flesta av de studerade dokumenten erkänns energiförsörjningens strategiska vikt och därmed påverkan på säkerhetspolitiken. Det råder samstämmighet om att energiresurser nu och i framtiden kommer att utgöra en grogrund för instabilitet och en sårbarhet för konsumentländerna. Man ser en ökande efterfrågan och knapphet på energi, en koncentration av energiresurserna till redan instabila områden och risken med att energimarknaderna fungerar sämre eftersom länder kan ingå bilaterala avtal för att försäkra sig om tillgången till energiresurser. Däremot berörs militära strategier för att säkra energitillförseln endast sporadiskt på denna övergripande nivå.

Den svenska perspektivplanen pekar på strategiskt samarbete inom energiområdet avseende styrkeproduktion och logistik för att uppnå kostnadseffektivitet. Systemlikhet ökar även interoperabiliteten vid internationella insatser. Kopplat till logistik och systemlikhet finns förstås även frågor som berör energiförsörjning, även om de inte explicit lyfts fram i perspektivplanen. I det finska försvarsministeriets strategi påpekas att höga energipriser kommer att belasta försvarsbudgeten och även här betonas att materielsamarbeten, främst med de nordiska länderna, krävs för att man ska kunna anamma nya tekniker. Inte heller här pekas just energitekniker ut specifikt, men det är inte heller att vänta på denna strategiska nivå. Den franska perspektivplanen berör frågan om det ökade behovet av el i många försvarssystem, som medför krav på energiproduktion och -lagring. Det anges däremot ingen inriktning för hur detta behov ska tillgodoses. I EDA:s tekniska arbete finns i nuläget heller ingen studie som hanterar framtida energitekniker. I USA utpekas det stora energiberoendet som en sårbarhet för nationen men även för de militära styrkorna. Det amerikanska försvarsdepartementet ska därför vidta åtgärder för att minska bränslebehovet och därigenom öka energisäkerheten.

Vår genomgång av såväl svenska som andra länders försvarspolitiska och försvarsstrategiska dokument visar att den allmänna uppfattningen är att energifrågorna är viktiga framtidsfrågor. Vi konstaterar dock att nyanseringen i omvärldsanalyserna och problembilden kopplad till den försvarsspecifika energiförsörjningen är för låg för att direkt kunna överföras för svenskt

¹ FOI:s projekt FoRMA stödjer Försvarsmaktens långsiktiga planering med metoder och analyser. FoRMA lämnar underlag bland annat i form av omvärldsanalyser till Perspektivplaneringen. I omvärldsanalysen studeras trender inom de tre kategorierna aktörer-regioner-teman.

nyttiggörande. Detta är ett av flera motiv till att vi valde att ta ett steg tillbaka och studera ett antal icke-militärt inriktade energiomvärldsscenarioer som en av flera utgångspunkter för den analys vi sedan gjorde för den svenska Försvarsmakten.

2.2 Metodik för att inkludera energifaktorn, samt läshänvisningar

Att planera för det okända handlar om att skapa beredskap inför flera tänkbara framtider. Istället för att förlita sig på enskilda, osäkra prognoser bör den bredd som finns i civila scenarioarbeten utnyttjas.

Läs mer i:

“Energy and Security in Long-Term Defence Planning: Scenario Analysis for the Swedish Armed Forces”. Jonsson, Östensson, Dreborg, Magnusson, 2010. *Journal of European Security*, Vol. 18, No. 1, pp. 33-54, (publiceras mars 2010)

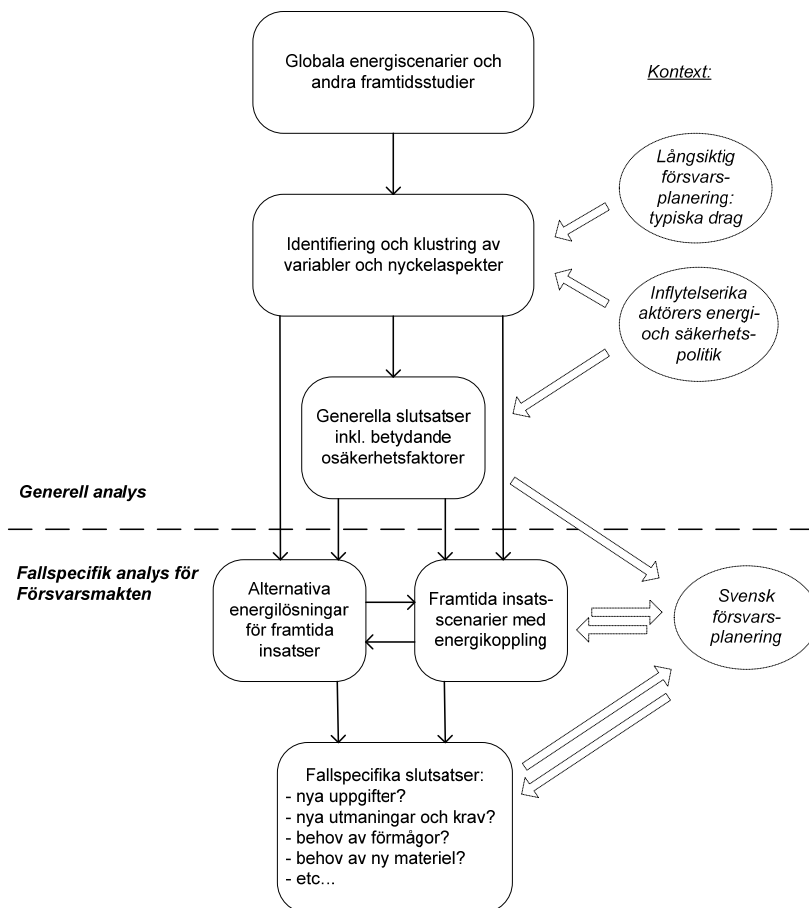
”Vad är scenarier?”, avsnitt 3.1 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

Ett övergripande resultat från detta forskningsprojekt är ett förslag till metodik för hur man kan inkludera långsiktiga förändringar i den globala energiförsörjningen, det internationella geopolitiska spelet om energiresurser, samt förutsättningar för framtida energiförsörjning i långsiktig försvarsplanering. Behovet av att på ett systematiskt sätt inkludera energi som omvärldsfaktor har gjorts tydligt vid genomgången av de försvarsstrategiska dokumenten och därför kan ett vidgat systemperspektiv med utgångspunkt i globala framtidsscenarioer vara behjälpligt.

Vi vill med detta angreppssätt visa att omvärldsförändringar med bäring på energi kan analyseras på ett strukturerat sätt inom långsiktig försvarsplanering. Detta kan göras genom att dra nytta av den breda civila expertkunskap som finns i form av befintliga scenarioarbeten. Genom att studera flera möjliga framtidsutvecklingar snarare än att förlita sig på enskilda, tämligen osäkra, prognoser ges då utrymme för att skapa beredskap inför sig ett bredare spektrum av utmaningar.

Detta är inte något nytt i försvarssammanhang. Alternativa konflikt- och angreppsscenarioer var under det kalla kriget centrala för försvarsplaneringen. I själva verket utvecklades själva framtidsstudieområdet som forskningsfält parallellt i USA och i Europa med början efter det andra världskriget. Det militärindustriella komplexet i USA hade en stark tradition av teknisk prognostisering, vilken utvecklades vidare mot vad vi idag skulle benämna scenarier. Detta skedde bl.a. vid RAND Corporation där fokus låg på vapensystemutveckling i relation till rådande säkerhetspolicy (läs mer om olika scenariotyper i Östensson m.fl. 2009, avsnitt 3.1).

Vår metodik åskådliggörs i figur 1 nedan (beskrivs i sin helhet i Jonsson m.fl. 2010).



Figur 1: Metodik för att analysera energi- och säkerhetsaspekter inom kontexten långsiktig försvarsplanering.

Vår metodik strävar efter att fånga upp två olika – men delvis sammankopplade – energirelaterade fokusområden. Försvarsmakten har, som vi tidigare betonat, ett speciellt förhållande till energi. För det första, Försvarsmakten påverkas indirekt av energiomvärldsförändringar som kan innebära nya konfliktmönster, förändrad säkerhetssituation i olika regioner, och därför nya utmaningar, hotbilder, krav och uppgifter. För det andra, Försvarsmakten använder själva energi och är beroende av en trygg energiförsörjning under insatser.

Civila energiscenarier med global fokus, liksom andra typer av framtidsstudier med energikoppling, har använts som utgångspunkt (se sammanfattning av scenarierna i Östensson m.fl. 2009, kap. 3, samt mer kortfattat i bilaga 1 i denna rapport). Oavsett typ byggs scenarier ofta upp kring en eller flera nyckelvariabler som utgångspunkt.²

Prediktiva scenarier, d.v.s. prognoser, kalkylerar och extrapolerar vissa utvalda variabler, t.ex. oljepris eller efterfrågan på el. I *normativa scenarier*, som speglar önskvärda utvecklingar, brukar en viss variabel låsas på en bestämd nivå – det mål man vill uppnå, t.ex. maxgräns för CO₂-utsläpp – så att man sedan kan fokusera på hur de andra variablerna kan eller måste förändras för att målet ska kunna nås. För *explorativa scenarier* är syftet att vidga förståelsen för vad som är möjliga utvecklingar. Det handlar således om att rikta ljuset mot aspekter som på olika sätt kontrasterar mot varandra och som därigenom spänner upp den möjliga utfallsrymden för framtiden. Till exempel kontrasterar FN:s klimatpanel IPCC ökad globalisering mot en mer fragmenterad och regionaliserad samhällsutveckling.

Vi har huvudsakligen använt ett explorativt angreppssätt – men i viss mån även försökt dra prediktiva slutsatser genom att lyfta fram trender vi bedömer som stabila. För att kunna tolka och analysera olika scenarioarbeten är det fruktbart att för det första identifiera de variabler de är uppbyggda av för att sedan själv kunna göra avvägningar om vilka av dessa variabler som är relevanta (utifrån ett försvars- och säkerhetsperspektiv), samt för det andra, att identifiera övriga viktiga aspekter som byggs in i scenarierna som antaganden eller konstanter men som är särskilt relevanta i vår kontext och kanske därför bör nyanseras eller varieras i just vår analys.

Olika scenarioarbeten fokuserar på olika frågor. Vissa aspekter kan i vissa scenarier ges stor vikt medan samma fråga i andra scenarier antas vara mindre betydelsefull. På motsvarande sätt kan olika variabler varieras kraftfullt, bara lite grand eller inte alls. Processen att välja ut de variabler som är relevanta för den

² Vi använder samma scenariotypologi som Börjesson m.fl. (2006), d.v.s. prediktiv, explorativ och normativ.

egna fortsatta analysen blir oundvikligen subjektiv och individuell men kan ändå vara systematisk och därför i någon mening rationell.

Slutsatser baserade på scenariegenomgången samt tillhörande variabler och nyckelaspekter med säkerhetsrelevans diskuteras kortfattat i avsnitt 3.2 (för utförlig diskussion, se Östensson m.fl. 2009; variabler och nyckelaspekter listas i bilaga 2).

I vår metodik stäms relevanta aspekter i omvärldsförändringarna av mot befintlig långsiktig försvarsplanering (se kap. 2 i Östensson m.fl. 2009). En annan viktig del av kontexten till analysen är betydelsefulla nationers och aktörers kombinerade energi- och säkerhetspolitik, med tonvikt på strategier för energisäkerhet. Somliga aktörer har inte bara stora möjligheter att respondera på omvärldsförändringar utan även delvis möjlighet att forma framtiden i vid bemärkelse. Det handlar bl.a. om;

- EU (avsnitt 4.1 i denna rapport, avsnitt 5.1 i Östensson m.fl. 2009, samt kap. 3 i Atarodi och Hellström 2009),
- USA (avsnitt 5.3 i Östensson m.fl. 2009),
- Kina (avsnitt 4.3 i denna rapport, avsnitt 5.5 i Östensson m.fl. 2009, samt kap. 4 i Atarodi och Hellström 2009),
- Indien (avsnitt 5.6 i Östensson m.fl. 2009), samt
- Ryssland (avsnitt 4.2 i denna rapport, avsnitt 5.4 i Östensson m.fl. 2009, samt kap. 3 i Atarodi och Hellström 2009).

I vår Försvarsmaktsspecifika del av studien (de nedre delarna av figur 1) har vi använt variablerna liksom de generella slutsatserna och trenderna för att generera några framtida insatsscenarier (kap. 5 i denna rapport, samt avsnitt 7.1 och bilaga 1 i Östensson m.fl. 2009). Insatsscenarierna kan i sig ses som ett resultat av analysen som bidrar med underlag till försvarsplaneringen och i förlängningen även försvars- och säkerhetspolitisk doktrinutveckling i vid mening. Vi har dock tagit analysen ytterligare ett steg genom att värdera scenarierna utifrån ett Försvarsmaktsperspektiv med målet att identifiera nya utmaningar, uppgifter, samt behov av nya förmågor, materiel etc. (med hjälp av workshop-metodik i samverkan med Försvarsmakten).

Resultatet av den generella analysen (övre delen av figur 1) har också använts för att belysa förutsättningarna för Försvarsmaktens framtida energiförsörjning (se avsnitt 6.1-6.2 i denna rapport). Även där togs ytterligare ett analyssteg via workshop-värdering i samverkan med experter från bl.a. Försvarsmakten, Försvarets materielverk, Fortifikationsverket och FOI. Därefter har resultaten kompletterats med dels en fördjupningsstudie om energistrategier i andra

försvarsmakter (avsnitt 6.3 i denna rapport, samt Östensson 2009), dels en om värderingsmetodik för energilösningar i försvarssammanhang (avsnitt 6.4 i denna rapport, samt Johansson m.fl. 2009).

3 Energi och säkerhet: begrepp och generell analys

I detta avsnitt diskuteras olika tolkningar av energisäkerhetsbegreppet. Vidare diskuteras dynamiken bakom energiresurserna med syfte att sätta omvärldsförändringarna i relation till olika säkerhetsfrågor. Kapitlet avslutas med några sammanfattande slutsatser och betydande osäkerheter.

3.1 Begreppet energisäkerhet

För Försvarmakten handlar energisäkerhet främst om den egna energiförsörjningen och hur spelet om energiresurserna påverkar olika säkerhetsprocesser, men också att värna det svenska samhällets funktionalitet.

Läs mer i:

"Energisäkerhetsbegreppet i ett militärt perspektiv", kap. 2 i *Militära perspektiv på energisäkerhet: exempel på strategier och forskning*. Östensson, 2009. FOI-R--2838--SE

"Vad är energisäkerhet?", avsnitt 1.2 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

Begreppet *energisäkerhet*, eller *energi och säkerhet* används i en rad olika sammanhang, t.ex. i samband med teknisk design och konstruktion, strategier för olika verksamheter och företag, samhällets sårbarhet och beredskap, samt inom en rad olika politikområden (energi, miljö, industri och näringsliv, utrikesrelationer, försvar och säkerhet). En del förhållanden som tidigare benämndes som energiförsörjningsfrågor i allmänhet idag ibland sorteras under energisäkerhet. Det beror sannolikt på att säkerhetsbegreppet har breddats under det senaste decenniet och att det finns en säkerhetstrend i samhället. Eftersom säkerhetsfrågorna ligger högt på agendan idag finns det därför också en tendens att 'säkerhetisera' vissa frågor för att göra dessa synbart ännu viktigare.

Engelskans *safety* och *security* kan grovt sett sägas motsvara begreppsparat *trygghet* och *säkerhet*. I Sverige används både begreppen energisäkerhet och energitrygghet när en *fungerande energiförsörjning* åsyftas. När energisystemet

betraktas utifrån ett helhetsperspektiv handlar det då både om produktions- och distributionssäkerhet liksom tillförselsäkerhet.

Ett annat besläktat begrepp i detta sammanhang är *energiberedskap*, som är mer kopplat till eventuella kriser i tillförseln snarare än den kontinuerliga tillförselsäkerheten. Energiberedskap var i högsta grad aktuellt under 1970-talets energikriser då stora beredskapslager av olja (oljereserv) upprättades för att klara korta och medellånga tillförselbegränsningar. Idag är de centraliserade nationella lagren inte i drift. Sverige ska dock enligt internationella avtal och medlemskapet i EU hålla en viss volym i ständigt lager för att svängningar på världsmarknaden ska kunna modereras. Detta faller främst på de oljeimporterande bolagen.

Tillförselsäkerhet, eller *security of supply*, brukar tolkas som en kontinuerlig, stabil och trygg tillförsel av energiråvaror till ett visst land eller region till rimliga och stabila priser. Detta är oftast vad som åsyftas när begreppet *energy security* återfinns i policydokument.³ Eftersom endast ett fåtal länder i världen är helt självförsörjande på energi är en fungerande energiförsörjning beroende av en säker tillförsel av vissa energiråvaror utifrån. För Sveriges del, som på elsidan är i stort sett självförsörjande handlar tillförselsäkerheten av fossil energi i första hand om drivmedel för transportsektorn samt en mindre del för uppvärmning. För de flesta EU-länder ser det dock annorlunda ut. Detta har medfört att energisäkerhetsfrågan diskuteras mer intensivt inom EU jämfört med i Sverige. En trygg och pålitlig energitillförsel från andra delar av världen har direkta implikationer på handels-, utrikes- och säkerhetspolitiken, men också på miljö- och klimatpolitiken. Ett sätt att öka energisäkerheten är ju att minska beroendet av framför allt importerad fossil energi, vilket kan göras via styrmedel som vanligtvis förknippas med klimat- och miljöpolitik. Samtidigt kan osäkerheten förknippad med beroendet minska genom att å ena sidan upprätthålla goda relationer med producerande stater och aktörer liksom att verka för politisk stabilitet i de producerande regionerna, å andra sidan säkerställa att distributionsvägarna är trygga (farleder, pipelines etc.).

Kopplat till tillförselbegreppet bör det tilläggas att begreppet energisäkerhet ibland har en omvänd betydelse för nationer eller aktörer som exporterar energi. För dessa innebär energisäkerhet att kontinuerligt få avsättning för sina produkter till utpekade köpare alternativt på världsmarknaden. Ökad energisäkerhet kan i detta fall också innebära att begränsa utländskt inflytande över inhemska energiresurser.

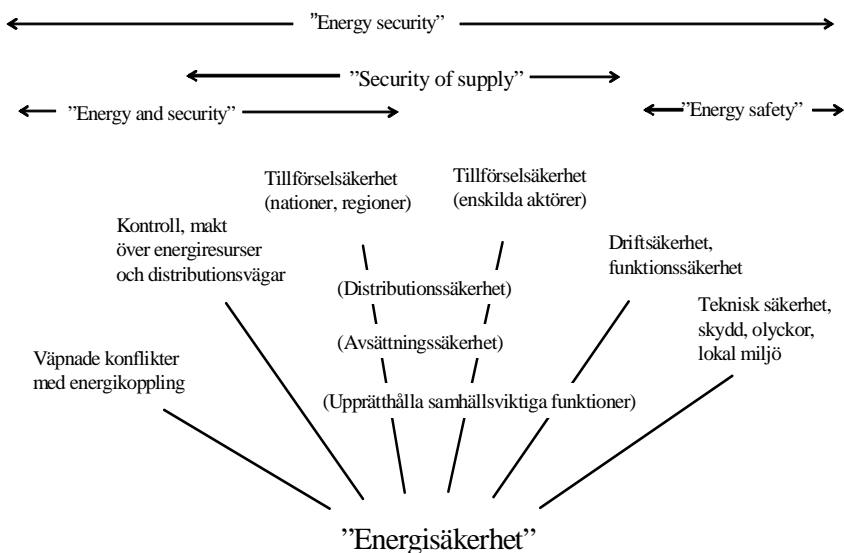
När vi rör oss mot högre nivåer bland tolkningarna av energisäkerhetsbegreppet rör vi oss samtidigt från det praktiska och tekniska mot det strategiska och poli-

³ T.ex. COM (2006a): *A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy*

tiska. Det är också där som begreppet *energy security* gärna övergår till *energy and security*. Energiproblematikens säkerhetsimplikationer kan på den globala nivån relateras till kampen om begränsade naturresurser i en värld där trenderna pekar mot en fortsatt ökad energianvändning liksom att många konflikter åtminstone delvis har att göra med kamp om naturresurser. Här har tillväxten under de senaste åren i framför allt Kina och Indien spelat en stor roll och i och med att energianvändningen ökade snabbare än produktionstakten sattes ett högre tryck på det globala produktionssystemet, vilket bl.a. avspeglades i rekordhöga oljepriser våren 2008.

Energiproblematiken på den globala nivån är generellt sett synonymt med oljans roll. Oron att produktionsmaximum närmar sig gör att konkurrensen om de, eventuellt, sinande resurserna ökar (se diskussion om 'peak oil' längre fram). Detta bidrar till både väpnade konflikter (t.ex. Mellanöstern), politiska och diplomatiska ansträngningar liksom biståndsoffensiver (t.ex. Kina och USA i olika delar av Afrika och Mellanöstern) samt oron att energiråvaran kan användas som säkerhetspolitiskt påtryckningsmedel (t.ex. Ryssland gentemot grannstater och eventuellt EU, se avsnitten 4.1-4.2).

Energisäkerhetsbegreppet används i en rad olika sammanhang och dessutom med skiftande innebörd. I nedanstående figur illustrerar vi våra tolkningar av i vilka sammanhang några begrepp – med energisäkerhetsinnebörd – brukar användas.



Figur 2: Vår tolkning av innebörden av några energisäkerhetsrelaterade begrepp.

3.2 Dynamiken kring energiresurserna

Energidynamiken beror av befolkningstillväxt, globalisering, BNP-tillväxt och ett ökat naturresursuttag men är också mer specifikt aktörsdriven.

Läs mer i:

"Tematisk diskussion: omvärldsförändringarna i relation till säkerhet", kap. 4 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

Energifrågan har många dimensioner, vilket vi försöker belysa i detta avsnitt. Det innebär samtidigt många förändringsdimensioner som ofta beror av, och påverkar, varandra. När vi talar om dynamiken kring energiresurserna syftar vi på just dessa, ofta komplexa, samband i ett förändringsperspektiv.

Den globala energianvändningen har ökat stadigt och är nära kopplad till andra tämligen stabila trender såsom befolkningstillväxt, urbanisering, ekonomisk tillväxt, globalisering, teknikutveckling, specialisering avseende produktion och arbete, samt ökat naturresursuttag. Dessa långvågiga utvecklingar är alltså 'meta-drivkrafter' för den globala energianvändningen och de är i hög grad sammankopplade med varandra.⁴ En ökande världsbefolkning skulle inte kunna försörjas utan ett ökat naturresursuttag i form av t.ex. energi och mineraler för att framställa konstgödningsmedel som är en förutsättning för dagens volymer av livsmedelsproduktion. Detta i kombination med ett – i ekonomisk mening – mer rationellt utnyttjande av dessa resurser (teknikutveckling, specialisering) samt ökat utbyte av förädlade resurser mellan regioner, verksamheter och människor (urbanisering, globalisering) har medfört att den globala ekonomin har växt kontinuerligt.

Trendbrott inom dessa områden skulle förändra problembilden avseende energi – men samtidigt innebära så omvälvande generella förändringar att en analys utifrån enbart ett energiperspektiv sannolikt inte skulle upplevas som relevant. Sådana trendbrott skulle t.ex. kunna vara att världsbefolkningen minskar, att tillväxtparadigmet bryts, eller att globaliseringen avstannar och återgår till en mer fragmenterad regional utveckling. Andra trendbrott som radikalt skulle

⁴ Vi har valt begreppet "långvågig utveckling" (inspirerat av Joseph Schumpeter) för att markera att vi inte utesluter trendbrott, d.v.s. att det inte är givet att befolkningstillväxt, ekonomisk tillväxt, naturresursuttag etc. för alltid kommer att öka.

kunna förändra problembilden vore t.ex. om genomgripande klimatchocker eller andra miljörelaterade s.k. 'tipping points' påverkar samhällssystemen så att ökad ekonomisk aktivitet omöjliggörs eller att 'peak oil' inträffar plötsligt.

Med peak oil menas den tidpunkt då globalt oljeproduktionsmaximum nås för att därefter kontinuerligt minska. Peak oil är ett omdebatterat begrepp men oenighetens kärna är inte om produktionsmaximum kommer att inträffa utan när det kommer att hända, vilka effekter det kommer att ha samt hur hastigt förändringarna kommer att ske. De prediktiva peak oil-modellerna bygger på geologiska data liksom utvinnings- och fyndstatistik. Optimistiska bedömare hävdar att globalt produktionsmaximum sannolikt inte kommer att inträffa före 2030-talet och att det därför finns gott om tid till omställning. Pessimistiska bedömare hävdar att peak oil kommer att ske mycket snart, eller faktiskt redan har inträffat. I förlängningen menar en del av dessa bedömare att eftersom utvecklingen av alternativa energikällor liksom energieffektivisering inte har prioriterats, så kan en långvarig global ekonomisk depression förväntas, vilken förknippas med stora säkerhetskONSEKVENSER, t.ex. krig, flyktingströmmar och svält (se utvecklad diskussion om peak oil i Östensson m.fl. 2009, avsnitt 3.11).

Givet en stegvis och inte alltför dramatisk utveckling styrs dynamiken kring energiresurserna primärt av bl.a. följande omständigheter, som i många fall beror av varandra (lista på samtliga identifierade variabler och nyckelaspekter finns i bilaga 2):

- Energipris samt balans mellan utbud och efterfrågan
- Produktions- och tillförselstörningar
- Ökad konkurrens om ojämnt fördelade resurser
- Diversifiering av energikällor
- Investeringsbehov i produktionskapacitet
- Osäkerhet kring tillgängliga oljereserver
- Osäkerhet kring den okonventionella oljans utvinnbarhet
- Kolets och naturgasens framtida roll
- Den förnybara energins framtida roll

Ett antagande som förefaller någorlunda rimligt är att energi även i framtiden kommer att handlas på någon form av global marknad. En plausibel motsats vore knappast total avsaknad av global marknad utan snarare mer tonvikt på regionala marknader. Friktioner uppstår givetvis om det blir stora obalanser mellan efterfrågan och utbud men det är samtidigt något som på kort sikt regleras av

priset, som i sin tur bidrar till förändrad efterfrågan. I detta sammanhang är de förändringar som består över konjunkturcyklerna mer intressanta än korta svängningar. Utifrån ett säkerhetsperspektiv kontrasterar ökad konkurrens om de koncentrerade fossila resurserna av konventionell olja och gas mot ökad diversifiering av energikällor i form av bioenergi, annan förnybar energi, kärnkraft, kol och okonventionella oljor. De internationella ambitionerna att ställa om energiförsörjningen för att minska klimatpåverkan förstärker trenden mot mer förnybar energi medan argumentationen för ökad energisäkerhet är mer endimensionell och grovt sett jämför alla alternativ till olja och gas, d.v.s. även kärnkraft, kol och okonventionell olja. Detta är ett exempel på kontrasterande utfall som kan betraktas som en genuin osäkerhet – det kan gå åt bägge hållen – till skillnad från osäkerheter som i någon mening kan beräknas och förknippas med sannolikheter, t.ex. utvinningstakt av etablerade energilag.

När olika energitekniker kommer på tal är det relevant att skilja på primärenergikällor eller energiråvaror (t.ex. petroleum, uran), energiomvandlingstekniker (t.ex. förbränning, kemisk omvandling i bränslecell, kärnklyvning), energibärare (t.ex. el, diesel) och nyttig energi (t.ex. värme, ljus, rörelseenergi). Utifrån ett tillförselperspektiv så behöver inte nödvändigtvis nya tekniker medföra några skillnader jämfört med dagens läge om den baseras på samma fossila energiråvara (t.ex. fossilbaserad vätgas). Det kan däremot spela väldigt stor roll utifrån ett klimat- och miljö säkerhetsperspektiv. Stor expansion av förnybara energilösningar medför geografiska förändringar när det handlar om var energin omvandlas och produceras samt vilka vägar den distribueras. I jämförelse med t.ex. oljan, är bioenergin relativt sett jämnt fördelad över jorden. Det gäller i ännu högre grad förnybar energi i form av infallande solljus och vind.⁵ En diversifiering av energikällor baserad på jämnt spridda energikällor leder dock inte automatiskt till decentraliserad slutproduktion. Centralt i sammanhanget är avståndet mellan energiråvaran och användaren liksom att typ av teknik, infrastruktur och institutionella förhållanden avgör om det är energiråvaror eller energibärare som utgör de stora distributionsflödena. Ett exempel är energiråvaran rysk naturgas som distribueras långa sträckor för att nå EU för att sedan omvandlas till bl.a. energibäraren elektricitet vilken idag främst konsumeras lokalt.

Energiomvärldsförändringarna drivs alltså av en rad globala 'meta-trender', tillgången på naturresurser, samt teknikutvecklingen men de är också aktörsdrivna på ett mer specifikt sätt. Att utifrån ett nationellt perspektiv beakta

⁵ Visserligen är exempelvis solljusinstrålningen ungefär dubbelt så stor i Nordafrika jämfört med i Nordeuropa men det är egentligen inte så stor skillnad jämfört med den höga koncentrationen av fossil energi på vissa platser i kontrast till platser som helt saknar olje-, gas- och koltillgångar.

energisäkerhet handlar inte bara om den egna energiförsörjningen utan också om att förhålla sig till hur omvärldsförändringarna bemöts av andra nationer och aktörer, vilket direkt eller indirekt kan påverka den nationella säkerheten. Nedan ges några exempel på olika strategier för ökad energisäkerhet:

- Bilateral energiavtal
- Nationalisering av energitillgångar
- Investeringar för ökad självförsörjning
- Förändra industristruktur för att minska sårbarhet
- Energieffektivisera och -spara
- Investeringar i mellanstatlig infrastruktur
- Investera i energitillgångar i andra länder
- Politiskt och/eller kommersiellt inflytande i andra länder med energitillgångar
- Politisk och/eller militär kontroll över energitillgångar i andra länder

Sverige och EU är i energihänseende konsumenter. För producerande länder och regioner innebär energisäkerhet att säkra möjligheten att få avsättning – och så mycket avkastning som möjligt – för sina produkter. I detta sammanhang är nationalisering (t.ex. Venezuela) och politisering (t.ex. Ryssland) av energitillgångar en väg att hindra inflytande från utländska företag och aktieägare och därigenom stärka det egna landets, alternativt de ledande politikernas, kontroll över resurserna.

Att säkra energitillgångar genom bilaterala avtal och infrastruktur (t.ex. Tyskland i fallet Nord Stream) är en variant som är besläktad med att göra direkta investeringar (t.ex. Kina i Afrika) eller att stater utövar indirekt ekonomiskt inflytande i utländska energitillgångar via s.k. 'Sovereign Wealth Funds' (SWF:s, t.ex. Norge och Kuwait). SWF:s kritiserar ofta under benämningen 'statskapitalism', d.v.s. att denna typ av ägarinflytande inte bör vara staters roll. SWF:s har direkt säkerhetspolitisk bäring, bl.a. för att när andra stater – till skillnad från inhemska eller utländska företag – äger råvarutillgångar i andra länder så kan det anses som en direkt verkningsfull spelpjäs i utrikes- och säkerhetspolitiken.

Olika aktörer har olika stora möjligheter att påverka sin egen situation men också i vid bemärkelse omvärldsutvecklingen. Olika betydelsefulla nationers och aktörers energi- och säkerhetspolitik är därför också en viktig del av kontexten till analysen. Det kan sägas vara förbehållet stormakterna att utöva inflytande

utöver det som diskuterats ovan – antingen genom påtagligt politiskt och ekonomiskt, och eventuellt i kombination med militärt, inflytande (t.ex. Kina i Afrika, USA i Mellanöstern, Ryssland i f.d. Sovjetrepubliker).

EU är en stor energiimportör och är därmed till viss del i händerna på energiproducenterna, framför allt avseende rysk naturgas eftersom den inhemska produktionen minskar samtidigt som behovet förväntas öka. EU:s tre övergripande energipolitiska mål handlar om hållbar utveckling, konkurrenskraft och kostnadseffektivitet, samt trygg och säker energitillförsel. En förutsättning för framgång – som framhålls tydligt i policy-dokumenterna⁶ – är att man skapar en väl fungerande inre marknad för energi. Man undviker i skrivningarna att beröra potentiella hinder som t.ex. enskilda medlemsländers egna initiativ i form av bilaterala avtal för att själva försöka försäkra sig om energitillgång.

Även den amerikanska energisäkerheten hotas av det stora beroendet av importerad olja och eftersatt energiinfrastruktur. Amerikansk energipolicy⁷ har därför som mål att diversifiera energityp och -källa, samt att öka energieffektivitet och energibesparingar. I många avseenden liknar den amerikanska energiproblematiken den europeiska. Därför är också resultaten av de analyser man gjort över energirelaterade risker och hot i stor utsträckning överlappande. Det finns dock en tydlig skillnad i amerikanska och europeiska policydokument som berör energisäkerhet. I USA är energin på ett mycket tydligare sätt än i Europa definierad som en nationell säkerhetsfråga, vilket bl.a. speglas av att det amerikanska försvarsdepartementet formulerar delar av energipolicyn. Det amerikanska försvarsdepartementet liksom försvarsmaktsgrenarna är på ett helt annat sätt drivande jämfört med sina europeiska motsvarigheter när det gäller energifrågor.

Även Kina är en nettoimportör av energi, framför allt av olja, och energibehovet ökar snabbt (se avsnitt 4.3). Kina har därför gjort säkrad energitillgång till en del i sin utrikespolitik. Ett stort problem är att man till stor del är knuten till instabila länder för sin oljetillgång. Diversifiering av oljeimportländer och ökat ägande av oljekällor i utlandet ingår för att öka energisäkerheten. Denna ansats, där man genom att hyra eller förvärva oljekällan undandrar olja från marknaden och mellanstatliga förhandlingar, skiljer sig markant från den europeiska och amerikanska politiken och skapar friktioner. De stora kinesiska oljebolagen är statligt ägda eller är under stort inflytande av staten. För ökad energisäkerhet

⁶ COM (2007): *An Energy Policy for Europe*; COM (2006a): *A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy*; COM (2006b): *Towards a European Strategic Energy Technology Plan*

⁷ National Energy Policy Development Group (2001); Department of Energy (2006, 2007); Obama-Biden comprehensive New Energy for America Plan (2008)

skulle de stora inhemska resurserna av framför allt kol behöva exploateras. I nuläget gör geografiska och infrastrukturella aspekter att inhemsk transport av kol inte är lönsam. Man har även vidtagit åtgärder för att dämpa efterfrågan på energi. Försvagningen av den centrala administrationen till förmån för mer marknadsanpassad styrning förbättrade visserligen till en början effektiviteten i energianvändningen, men det förändrade också möjligheten till kontroll över implementeringen av energisäkerhetsåtgärder. Man har därför de senaste åren återinfört av viss grad av centralisering (se vidare diskussion om kinesisk energipolitik i avsnitt 4.3).

Indien lider, liksom Kina, av ett energibehov som ökar snabbare än vad den inhemska produktionen kan tillgodose. I Indien försöker man privatisera energisektorn för att uppnå högre effektivitet. I nuläget har både statligt ägda och privata företag förvärvat oljefält utomlands.⁸

Till skillnad mot de ovanstående är Ryssland istället en nettoproducent av energi. Den ryska energipolitiken används för att bemöta säkerhetspolitiska och ekonomiska hot. Vidare anses användande av maktmedel befogat för att hantera energifrågorna. Staten behåller kontrollen av strategiska energitillgångar och kan därmed lättare driva igenom förändringar i energisektorn. Det råder osäkerheter kring den ryska utvecklingen avseende tillgångar och infrastruktur liksom hur den ryska leveranssäkerheten påverkar dels de ryska relationerna med konsumentländerna, dels relationerna mellan konsumentländerna (se vidare diskussion i avsnitt 4.2).

Grovt sett kan man säga att bland de stora betydelsefulla aktörerna finns både skillnader och likheter beroende på vilken aspekt av energipolicyn respektive agerandet som avses, t.ex.:

- Om man är nettoproducent eller -konsument av energi (liksom grad av energiberoende i effektivitetstermer).
- Ekonomins totala volym respektive tillväxttakt.
- Statens vilja och möjlighet till inre respektive yttre intervention.
- Militär, politisk och diplomatisk kapacitet.

Några av aktörernas problemperspektiv diskuteras i kapitel 4.

Avslutningsvis, en tämligen säker aktörsorienterad slutsats är att det i alla tänkbara regioner eller platser där betydande mängder energi i framtiden kommer att utvinnas, raffinerats och distribueras, kommer det också att finnas

⁸ Kiesow (2007)

stormaktsintressen, exempelvis i Mellanöstern, Nordafrika, Västafrika, Arktis och Centralasien.

Baserat på genomgången av scenarier och identifieringen av variabler och nyckelaspekter diskuterades följande teman i 2008 års projektrapport (Östensson m.fl. 2009), varav några har berörts i detta avsnitt:

- Långvågiga utvecklingar
- Trendbrott?
- Dynamiken kring energiresurserna
- Energitekniker
- Aktörer och policy-omvärld
- Strategier för energiförsörjning
- Klimat, miljö och människors säkerhet

Inom dessa breda teman finns en rad relevanta fördjupningsområden, slutsatser möjliga att dra, samt tongivande trender och osäkerheter. I nästföljande avsnitt redovisar vi några av dessa i punktform.

3.3 Tongivande osäkerheter, trender och slutsatser i ett globalt perspektiv

Energisäkerhet vs. Livsmedelssäkerhet vs. klimatsäkerhet

Det finns potentiella konflikter mellan energisäkerhet, klimatsäkerhet och livsmedelssäkerhet. För att säkra framtida energiförsörjning är satsningar på förnybara energikällor en väg att välja. Bioenergi i allmänhet och biodrivmedel i synnerhet kan skapa potentiella konflikter med livsmedelsproduktionen. Alternativa fossila energikällor kan också ses som en lösning på energisäkerhetsproblematiken. I synnerhet stora satsningar på kol (utan koldioxidinfångning) kan innebära skenande klimatförändringar med oöverskådliga säkerhetskonsekvenser. Vidare påverkas livsmedelsproduktionen av eventuella energikriser. Modern livsmedelsproduktion är mycket energiberoende i alla förädlingssteg men i synnerhet vad gäller produktionen av konstgödsel.

Fortsatt fossilberoende bidrar till fokus på ett antal 'hot-spots'

En ökad energianvändning av en växande världsbefolkning kommer i en fortsatt fossilberoende värld tillgodoses av ökat energiråvaruuttag av färre producenter.

Energikällorna kommer att koncentreras, till stor del i politiskt instabila områden. Utifrån ett geopolitiskt perspektiv bidrar denna trend till att fokus förskjuts mot ett fåtal 'hot-spots', d.v.s. där stora volymer energi utvinns, produceras, raffinerar och distribueras.

Mer förnybar energi innebär sannolikt ökad geografisk utspridning

Bioenergiressurerna är någorlunda jämnt fördelade över jorden. En stor global produktion av bioenergi förutsätter produktion utspridd över kontinenterna vilket minskar tendensen med fossilbaserade energi-'hot-spots'. Även solenergi (samt vind och vågor) är relativt sett jämnt fördelad globalt sett, men val av tekniklösning spelar stor roll i termer av antingen centralisering eller decentralisering (t.ex. solceller för lokal elproduktion jämfört med storskalig produktion av vätgas).

Vätgasexpansion kan leda både till diversifiering och geografisk utspridning och till bevarandet av rådande energiregimer och energistrukturer

Ett framtida vätgassamhälle kan innebära diversifierad och utspridd produktion, men också fortsatt centralisering, d.v.s. enligt rådande energistruktur (enligt ovan, energi-'hot-spots' kommer dock flyttas). Å andra sidan kan vätgassamhället – om det baseras på fossil energi kombinerad med koldioxidlagringsteknik – bevara också rådande energiregimer, d.v.s. att samma aktörer kontrollerar de geografiskt koncentrerade energiinsatsråvarorna. Vilken riktning som blir dominerande kan bero på den generella utvecklingen hos energisystemet (decentralisering/centralisering, monopol/konkurrens).

Kärnkraften blir inte tongivande i ett globalt energiförsörjningsperspektiv men har många säkerhetsimplikationer

Kärnkraften kommer inte att bli den viktigaste lösningen vare sig för energiförsörjnings- eller klimatproblematiken, men utvecklingen och utbyggnaden av kärnkraft kommer att fortgå i främst högtillväxtländer. Kärnkraftens speciella natur medför dock en rad säkerhetsimplikationer där den väl finns; security of supply (kärnbränsle), safety (olyckor, avfall etc.), security (produktionsavbrott, terrorism), samt kärnkraftens nära koppling till kärnvapen och andra radiologiska vapen, t.ex. vad gäller spridning av klyvbart kärnmateriel. En nyckelfaktor i detta sammanhang är förekomsten av anrikningsanläggningar avsedda för civilt bruk men som skulle kunna ställas om till produktion av kärnmateriel för vapenframställning.

Trenden mot ökad nationalisering och politisering står i kontrast mot frihandel och marknadsliberalism

Inom tillförselsidan av energisektorn finns det tendenser som tyder på att marknadsliberala värden och frihandeltrenden är på väg att försvagas. Exempel på detta är nationalisering av (råvaru- och) energitillgångar samt statligt ägande utomlands (t.ex. via 'sovereign wealth funds'). Den ökande politiseringen, samt i viss mån militariseringen, av energin av betydelsefulla aktörer förstärker tendensen att utöva politisk och fysisk kontroll snarare än endast kommersiell kontroll. Längre ner i energikedjan finns dock tendenser som pekar åt motsatt håll, exempelvis avregleras marknaderna för el och gas inom EU.

Bilaterala energiavtal kan medföra splittring bland allierade

Beslutsfattare på nationell nivå kan inför pressade situationer, t.ex. energikriser, drivas att kortsiktigt säkra energitillgången för egen del genom bilaterala avtal. Detta skulle kunna splittra enigheten inom t.ex. EU och NATO och försvåra gemensamma ställningstaganden (t.ex. säkerhets- och utrikespolitik) och gemensamt agerande (t.ex. militära insatser) inom en rad områden. (Motsvarande splittring skulle kunna uppstå inom producentkartellen OPEC.)

Energiproblematiken förstärker klyftorna mellan fattig och rik

Energikriser som leder till högre energipriser gynnar de som redan har. För låginkomstländer utan egna energitillgångar tar kostnaderna för energiimport resurser från de sociala sektorerna och samhällsuppbyggnaden, vilket kan bidra till ytterligare klyftor mellan den rika och fattiga delen av världen. Dessutom kan ökad efterfrågan på biodrivmedel – åtminstone delvis – leda till höjda livsmedelspriser, som slår hårdast mot den fattiga delen av världen. Även klimatförändringens effekter – som är en del av energiproblematiken – (liksom förmågan att anpassa sig till ett förändrat klimat) förväntas drabba fattiga länder hårdare än rika länder.

Peak oil – ett litet gupp eller rakt in i bergväggen?

Peak oil, det vill säga tidpunkten för globalt oljeproduktionsmaximum, blir bara en liten störning i den ekonomiska tillväxten, eftersom det är gott om tid att utveckla ny energiteknik som blir lönsam och kommersialiseras i takt med stigande energipriser. Eller så leder peak oil till en global depression som saknar motstycke samt att världsbefolkningen kommer att minska på ett smärtsamt sätt – via svält, krig, flyktingströmmar och kollapsande stater – eftersom post-oljeeran inte kan mätta alla munnar.

Kan energi bli en ny polariserande faktor i det globala säkerhetssystemet?

Om energiförsörjningen blir alltmer problematisk – liksom förändringarna på energiområdet blir så stora som många scenarier antyder – så kan energiförhållanden bli en ny polariserande faktor i det globala säkerhetssystemet (vid sidan av exempelvis värdegrund, ideologi, politisk-ekonomiskt system, etnicitet, religion etc.). Det kan å ena sidan innebära en vattendelare mellan stora energiproducenter och stora energikonsumenter utan egna energitillgångar, å andra sidan en förstärkning av bilaterala förhållanden mellan stora producenter och stora konsumenter oavsett värdegrund (t.ex. Saudiarabien och USA).

4 Olika perspektiv och problem för olika aktörer

Ett nationellt energisäkerhetsperspektiv handlar inte bara om den egna energiförsörjningen utan också om att förhålla sig till hur omvärldsförändringar bemöts av andra nationer och aktörer, vilket direkt eller indirekt kan påverka den nationella säkerheten.

Läs mer i:

"Aktörer och policy-omvärld", avsnitt 4.5, och "Olika aktörers energipolitik och syn på energisäkerhet" i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

Ett trivialt konstaterande i detta sammanhang är att spänningar och friktioner uppstår när det finns ett behov som inte längre kan uppfyllas eller att oro uppstår för att framtida behov inte ska kunna tillgodoses. Samtidigt har olika aktörer olika syn på problembilden och inte minst olika sätt och kapacitet att bemöta problemen.

Den säkerhetspolitiskt inriktade delen av detta forskningsprojekt har främst syftat till att ge en kontext till den generella analysen (se figur 1) i vår metodik för att inkludera energifaktorn i långsiktig försvarsplanering, men utgör också i sig ett underlag till densamma. Detta har gjorts i kap. 4-5 i Östensson m.fl. 2009, i Atarodi och Hellström 2009, samt i ett antal andra FOI-studier⁹ de senaste åren.

Detta kapitel fokuserar på EU, Kina och Ryssland. Vid sidan av strävan efter nå klimatmålen är en av EU:s största utmaningar på energiområdet att diversifiera importen av naturgas (avsnitt 4.1, baseras på kap 3 i Atarodi och Hellström 2009), vilket åtminstone delvis har säkerhetspolitiska motiv. Det handlar om beroendet av ryska leveranser och därför är det relevant att även lyfta fram rysk energipolitik och Rysslands pålitlighet som energileverantör (avsnitt 4.2, baseras på Larsson 2006). Kinas ökande efterfrågan på energi (avsnitt 4.3, baseras på kap. 4 i Atarodi och Hellström 2009) är, tillsammans med indisk tillväxt, en av de främsta orsakerna till att konkurrensen om de globala energiresurserna ökar.

⁹ T.ex. Kiesow 2003, 2004, 2007; Larsson 2006a-c, 2007a-b, 2008; Leijonhielm och Larsson 2004.

Urvalet av fördjupningsområden speglar inte en helhetsbild. En mer heltäckande diskussion, som inte rymts inom ramen för detta projekt, skulle exempelvis också ha behandlat USA:s roll liksom oljeproducerande stater i Mellanöstern.

4.1 EU:s behov av naturgas i ett säkerhetspolitiskt perspektiv

Inom energiområdet strävar EU efter balans mellan hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet. Klimatåtgärder är en övergripande nyckelfråga medan det ökande importbehovet av naturgas är ett mer specifikt säkerhetsproblem.

Läs mer i:

"EU:s behov av gas i ett säkerhetspolitiskt perspektiv", kap. 3 i *Säkerhetspolitiska aspekter på ökat externt beroende av olja och gas: EU och Kina som exempel*. Atarodi, Hellström, 2009. FOI-R--2837--SE

"EU", avsnitt 5.1 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

"Energisäkerhet på EU-nivå – en fråga om synsätt", kap. 3 i *Perspektiv på energisäkerhet*. Carlsson-Kanyama, Holmgren, Jönsson, Larsson, 2007. FOI-R--2250--SE

Tackling Dependency: EU and its Energy Security Challenges. Larsson, 2007. FOI-R--2311--SE

Oljekriserna under 1970-talet tvingade EU att se sig om efter alternativa energikällor och alternativa leverantörer av olja för att minska sitt beroende av oljan från Mellanöstern. Olja står dock fortfarande för merparten av EU:s totala energianvändning. Cirka 36 % av EU:s energikonsumtion baseras på olja.

Gas har, under senare år, ersatt stora delar av olje- och kolanvändningen i EU och står idag för cirka 25 % av dess totala energianvändning. EU-kommissionen bedömer att andelen naturgas kommer att öka till 33 % av EU:s totala energianvändning år 2030. Det bör dock nämnas att en sådan utveckling inte är i samklang med bedömningar av olika vägar för hur EU:s klimatmål ska kunna uppnås. I viss mån bidrar naturgassatsningar till att minska koldioxidutsläppen men det beror på vilken energiråvara som ersätts. Naturgasen reducerar

koldioxidutsläppen om den ersätter olja och kol men innebär ökade nettoutsläpp om den ersätter, eller installeras istället för nyetablering av, kärnkraft, biobränslen, vindkraft, solenergi (t.ex. solpaneler, luft-luft-värmeväxling eller jordvärme), geotermisk energi eller vattenkraft.¹⁰ EU:s strävan efter att diversifiera gasimporten och satsa på ny gasinfrastruktur görs inte primärt av klimatskäl. Det handlar snarare om att fylla de hål som uppstår när den egna produktionen minskar av geologiska skäl. Oavsett klimat-, miljö- och energipolitik kommer produktionen av naturgas inom EU åtminstone halveras till 2030, jämfört med idag. Enligt kommissionens bedömning kommer därför Europas importbehov av naturgas att öka från dagens 40 % till knappt 70 %.¹¹

EU importerar stora mängder olja och gas från länder utanför unionen. Medan oljan kommer från ett större antal leverantörer är importen av gas koncentrerad på ett fåtal länder. Trots att det finns flera gasrika regioner relativt nära EU får medlemsländerna främst sin naturgas från Ryssland och Norge.

Den relativa geografiska närheten till den kaspiska regionen och Mellanöstern möjliggör import från dessa regioner. Samtidigt finns det förutsättningar för att öka importen från Nordafrika. EU:s ansträngningar för att diversifiera importen har hittills varit utan konkreta resultat, delvis för att Ryssland framgångsrikt utnyttjat splittringen inom EU och motarbetat försök av EU att knyta upp nya leverantörer, bl.a. genom konkurrerande gasledningar.¹² Flera av de planerade ledningarna, såsom Nord Stream och South Stream, innebär inte en diversifiering av leverantörer, utan en diversifiering av importrutten, d.v.s. den ryska gasen når EU via andra kanaler än Ukraina.

För att diversifiera gasimporten har två viktiga avtal tecknats under sommaren 2009:

- EU och Nigeria har tecknat avtal om att bygga en gasledning från Nigeria till EU via Niger och Algeriet. Ledningen ska kunna överföra 30 miljoner kubikmeter naturgas per år till Europa.¹³
- EU och Turkiet har tecknat avtal om import av gas från den kaspiska regionen via ledningen Nabucco. EU kommer att bistå projektet med finansiella medel enligt avtalet, som undertecknades i Ankara. Ett antal länder kring Kaspiska havet (bl.a. Turkmenistan) har visat intresse för att leverera gas till EU via Nabucco. Turkmenistan har tidigare levererat

¹⁰ Se t.ex. IEA/OECD (2008), s. 41-44

¹¹ Energimyndigheten (2005), s. 18-19

¹² Erixon/ECIPE (2008), s. 3-4

¹³ Nyhetsarkivet (3 juli 2009): *Afrikanska länder bygger gasledning.*

nästan all sin naturgas till Ryssland men beslutet att bidra till Nabucco visar att man vill söka alternativa avvärmare.¹⁴

Det finns en politisk vilja i Centralasien och Kaukasus att minska sitt beroende av rysk infrastruktur. Detta ligger också i Turkiets nationella intresse. För att bibehålla sitt inflytande som regional stormakt ser Turkiet gärna att de mindre länderna kring Kaspiska havet blir mindre beroende av Ryssland. Detta kan ske genom export av gas via andra ledningar än de ryska.¹⁵

På ett övergripande plan kommer EU att ha två alternativa vägar att gå när det gäller gas. Ett alternativ är att EU accepterar ett ökat beroende av rysk gas.¹⁶ Riskerna förknippade med denna utvecklingstrend är i första läget att EU drabbas som tredje part i händelse av konflikt mellan Ryssland och transitländer (i praktiken Ukraina). Dessa risker motverkas visserligen av de planerade projekten Nord Stream och South Stream som inte passerar några transitländer. I förlängningen skulle även ett ökat ryskt beroende kunna innebära att Ryssland kan använda naturgasen som politiskt påtryckningsmedel mot EU. (Dessa risker diskuteras vidare i nästföljande avsnitt 4.2).

Ett andra alternativ är att EU vidtar kraftfulla åtgärder redan idag för att minska sitt beroende av rysk gas i framtiden. Detta förutsätter stora investeringar i alternativa gasledningar samt fortsatta investeringar inom infrastruktur för LNG (liquefied natural gas) för att tillfredsställa det ökande behovet. Fördelen med LNG är att gasen inte transporteras via ledningar, vilket minskar riskerna förknippade med beroende av enstaka leverantörer. Istället används speciella terminaler för nedkylning av gasen till flytande form och därefter transport med speciella fartyg. Tekniken har tidigare varit kostsam, men har blivit billigare med tiden. En annan fördel är den flexibilitet den erbjuder, nämligen att man kan välja exportörer. Dock bör säkerheten kring terminaler, som hanterar LNG, förbättras. Det är rimligt att anta att LNG kommer att bli ett allt viktigare komplement till den traditionella gasimporten framöver. Eftersom EU:s importbehov förväntas öka kommer import av rysk gas sannolikt även fortsättningsvis vara betydande. Det är dock rimligt att anta att importen från andra regioner, såsom Mellanöstern och Nordafrika, kommer att öka på medellång sikt, via ledningarna mellan Algeriet och Spanien samt Libyen och Italien.¹⁷

¹⁴ Sjöström/Sveriges Radio (13 juli 2009): *Klart för ny stor gasledning till Europa*

¹⁵ Intervju med Dr. Gun Kut, Bugaziciuniversitetet, Istanbul, 3 juni 2009.

¹⁶ Erixon, ECIPE (2008), s. 3-5

¹⁷ Larsson (2006), s. 22

En utmaning för EU: naturgasförsörjningen

EU står inför flera stora framtida utmaningar på energiområdet. Bland annat innebär EU:s klimatmål att utsläppen av koldioxid skall minska med minst 20 % till 2020 (30 % om ett sådant internationellt klimatavtal kommer till stånd). Oavsett klimatåtgärder och kraftfulla energieffektiviseringar kommer EU på medellång sikt att vara fortsatt beroende av import av fossil energi från länder utanför unionens gränser, inte minst naturgas.

Det finns ett antal uppfattade problem och risker förknippade med Europas naturgasförsörjning som brukar föras fram i främst säkerhetspolitisk debatt, liksom i EU-sammanhang¹⁸. Några av dessa sammanfattas nedan. Vi varken värderar, analyserar eller tar ställning till dessa risker och problem men väljer ändå att återge och sammanfatta dem eftersom de på olika sätt och i olika hög grad har påverkan på både säkerhetspolitiken och andra politikområden:

- Gasleveranserna från Nordsjön kulminerar: Produktionen av gas i Nordsjön förväntas komma att minska kraftigt eller helt upphöra inom loppet av 20 år.¹⁹ Exempelvis kommer Storbritanniens och Tysklands reserver att räcka till sex respektive tio års produktion i nuvarande takt.
- Rysk gasproduktion räcker inte till: Ryssland kommer sannolikt inte att klara av att öka sin gasproduktion i samma takt som EU:s behov av gas ökar (enligt nuvarande prognoser).²⁰ Det finns tillräckligt med gasreserver i Ryssland, men den ryska gasproduktionen från de största gasfälten visar på en oförändrad produktion. Ryssland behöver omfattande investeringar för att upprätthålla gasproduktionen och eventuellt öka den för att möta EU:s framtida behov.
- Risker med alltför stort beroende av en leverantör: Ett ökat beroende av rysk gas skapar problem för EU att uppnå den försörjningssäkerhet som eftersträvas, inte minst på grund av frågorna kring transitering över tredje land. Gasdispyten i början av 2009 mellan Ryssland och Ukraina är ett exempel på den europeiska energiförsörjningens sårbarhet.²¹ Ryssland kommer även i framtiden att spela en viktig roll i EU:s

¹⁸ Exempelvis Europaparlamentet (2009a): *Energy security blueprint for the EU's future energy strateg*; Europaparlamentet (2009b): *Alternativ energiförsörjning viktigt för EU*.

¹⁹ BP Statistical Review of World Energy 2009

²⁰ BP Statistical Review of World Energy 2009

²¹ Se t.ex. Reuters (2009): *Russia, Ukraine take gas row case to Europe*.

<http://www.reuters.com/article/worldNews/idUSTRE4BN32B20090107?feedType=RSS&feedName=worldNews>

energiförsörjning, men detta hindrar inte EU från att diversifiera sin import.

- Arktis tillsvidare alltför osäkert: Arktis nämns som ett möjligt alternativ för att hålla uppe en europeisk gasproduktion. Det finns dock många problem på vägen. Ägarskapsfrågan mellan Danmark, Kanada, USA, Norge och Ryssland är t.ex. olöst och innan dess kommer knappast några stora investeringar i produktionskapacitet att göras. Det finns vidare både miljö- och tillgänglighetsproblem att ta hänsyn till. Arktisländerna har dock kommit överens om att lösa de politiska ståndpunkterna via samtal och kommer under de kommande åren att inrätta institutioner som kan hantera dispyter. För närvarande finns det inga juridiska strukturer som kan hantera eventuella meningsskiljaktigheter.²²
- Oro i USA: Det finns en oro i den amerikanska administrationen att Ryssland blir alltför mäktigt som dominerande energileverantör till EU. USA befarar att ett alltför beroende EU kommer att vara sårbart när det gäller politiska påtryckningar från Ryssland.²³ Således förespråkar USA en diversifiering av EU:s energiimport och stödjer därför EU:s involvering i exempelvis Nabucco-projektet.²⁴

Konkurrensen om naturgas ökar. Samtidigt som nya konsumenter tillkommer så minskar den inhemska produktionen av naturgas inom EU och USA. Även bristen på investeringar i förnybar energi är en faktor bakom den ökade konkurrensen, som kan leda till ökade säkerhetspolitiska friktioner och eventuella konflikter.²⁵

²² Se t.ex. Security and Defence Agenda (2009), s. 4-6

²³ Se t.ex. Center for European Policy Analysis (2008)

²⁴ Oil & Gas Journal (9:e mars 2009), s. 18-19

²⁵ Se t.ex. Security and Defence Agenda (2009), s. 4-6

4.2 Rysk energipolitik och Rysslands framtida pålitlighet som energileverantör

Beroendet av rysk energi behöver inte vara något problem i sig, men statsledningens syn på energi som såväl ekonomisk som säkerhetspolitisk maktfaktor medför att den legitimt kan hanteras med extraordinära medel.

Läs mer i:

"Energisäkerhet och energi som maktmedel", i *Rysk militär förmåga i ett tioårsperspektiv – ambitioner och utmaningar 2008*. Leijonhielm, Hedenskog, Knoph, Larsson, Oldberg, Roffey, Tisell, Westerlund, 2009. FOI-R--2707--SE

Energikontroll: Kreml, Gazprom och rysk energipolitik. Larsson, 2008, FOI-R--2445--SE

Rysslands energipolitik och pålitlighet som energileverantör: Risker och trender i ljuset av den rysk-ukrainska gaskonflikten 2005-2006. Larsson, 2006. FOI-R--1905--SE

Rysslands uppfattning och intentioner rörande energi och råvaror är i stort sett inga hemligheter och man har klargjort många av dem i offentliga dokument, däribland i den energistrategi som kom 2003. I huvudsak råder mycket stor samstämmighet mellan deklarerade intentioner och förd politik.

Data över energisektorn är dock fortfarande hemliga i flera avseenden och statistiken är osäker, d.v.s. möjligen överoptimistisk eller manipulerad. Ryssland skiljer sig dock i detta avseende endast marginellt från andra stater och bolag.

Överlag gäller att energipolitiken ska stödja såväl nationella som utrikespolitiska och ekonomiska mål, vilka alla ligger under ett säkerhetspolitiskt paraply. Energipolitiken ska användas för att bemöta makroekonomiska, geopolitiska och andra hot – huvudsakligen risken att bli utpressad. Moskva säger explicit att energipolitiken ska användas som säkerhetspolitiskt instrument. Genom att energifrågorna gjorts till en säkerhetspolitisk angelägenhet legitimerar statsmakten, åtminstone ur rysk synvinkel, användande av extraordinära maktmedel för att hantera energifrågorna. Detta gäller såväl nationellt som internationellt.

Energipolitiken syftar även till att skapa tillväxt, öka (räckvidden för) ryskt inflytande i utlandet samt säkerställa Rysslands oberoende. Oberoende är av största vikt och Ryssland är beredd till stora uppoffringar för att skydda det.

Ryssland anser att energitransit över andra staters territorium, liksom utländska intressen, hotar Rysslands oberoende och måste därför bemötas kraftfullt. Konflikterna med Ukraina vintrarna 2006 och 2009 visar hur svårt det är för Ryssland att bedriva önskad politik utan negativa sidoeffekter, vilket i detta fall betydde att tredje part drabbades.

Nationellt avser den ryska staten att behålla greppet kring strategiska tillgångar (t.ex. energi) samt de nyckelposter och stödjepunkter med vilka energisektorn kan kontrolleras. Utanför denna strategiska ram kommer säkerligen marknadsanpassningen att fortskrida. Samtidigt förs fler och fler frågor in i den strategiska ramen och osynliga politiska ramar för marknadens agerande existerar.

Ryssland vill låta sig integreras i internationella strukturer och bli en pålitlig energileverantör, men risken att förlora oberoendet sätter gränser för i vilken utsträckning det kan ske. Dessutom vill inte Ryssland subventionera utländska konsumenter i transitländer, t.ex. Ukraina och Vitryssland, samtidigt som man genomför prisökningar för nationella kunder. Beroende, sårbarhet och ekonomisk integration står mot autonomi och säkerhet. Integration kan därför enligt rysk syn endast ske i liten utsträckning och på Rysslands villkor.

Strävan att bli en pålitlig leverantör tycks emellertid vara ärligt menad. Det är inget självändamål att överutnyttja energivapnet och Kreml är väl medvetet om sin strategi. Ryssland vet naturligtvis att konsekvent missbruk av energileveranserna får negativa följder. Att Ryssland ska vara en stormakt jämbördig med t.ex. USA, Tyskland, Indien och Kina är något som den politiska ledningen har strävat efter att realisera. Respekt kan därför inte enbart komma från hot och påtryckningar.

Kremls kontroll av energisektorn

Den ryska gassektorn är fortfarande en statligt styrd sektor snarare än en marknad. Pågående omstrukturering kommer endast att ha marginell påverkan på kort sikt. Ingen politisk vilja finns att helt avreglera sektorn även om Gazprom i dagsläget privatiseras. Oljemarknaden, liksom kolmarknaden, är i huvudsak avreglerad även om de viktigaste aktörerna är statskontrollerade. Atomenergiesektorn är även den statligt styrd. I stort sett all tillväxt inom energisektorn kommer från privata och marknadsdrivna bolag med minimal statsinblandning.

Nationellt kontrolleras 100 % av gasen och 30 % (2006) av oljan direkt av Kreml, liksom alla viktiga och strategiska beslut inom energisektorn. Vidare är statsledningens kontroll av och möjlighet att påverka energimarknaden mycket större än vad formella ägandestrukturer visar. En del av de till synes fristående

bolagen kontrolleras av företag som i sin tur ägs av statskontrollerade bolag. Även privatiserade bolag har statsrepresentanter i styrelserna. Det bör dock understrykas att statens mål inte nödvändigtvis är att stärka det statliga ägandet. Istället överförs tillgångar till aktörer (personer och bolag) som kanske inte ägs av staten men som i hög grad agerar i statens intresse. Man bygger på så sätt upp en 'politiskt korrekt marknadsekonomi'.

Den ryska energipolitikens betydelse

För Ryssland är energiexportinkomsterna av vital betydelse. I stort sett hela Rysslands ekonomi och tillväxt baseras på råvarusektorn. Det gör ekonomin skev, instabil och sårbar.

Betydelsen av rysk energi för världsmarknaderna är mycket stor. Med cirka 6 % av oljereserverna och 30 % av naturgasreserverna kommer betydelsen att kvarstå under överskådlig tid, speciellt om hänsyn tas till ökat intresse för de energibärare som exporteras. Leveransfluktuationer får t.ex. direkt påverkan på antingen prisbildningen (olja) eller volymerna (gas). Energin går i huvudsak till Europa, men i ökad utsträckning även till Kina, Japan och USA. Europas beroende av rysk energi är mycket stort.

Energileveransernas betydelse är så stor att Ryssland kan obstruera eller generellt påverka utvecklingen i beroende stater, men har inte möjlighet att totalt diktera eller kontrollera utvecklingen. Inom OSS är påverkansmöjligheterna mycket stora.

Rysslands uppfattning, intentioner, kapacitet och tidigare aktiviteter inom energipolitiken i kombination med brister i demokrati och rättsstatlighet gör att problemen som omgärdar rysk energi och energiexport kan vara större än de först synes vara. En hög grad av oförutsägbarhet präglar rysk utveckling. De djupa strukturella osäkerheter, obalanser och motsägande trender som finns underminerar den skenbara stabiliteten såväl ekonomiskt som politiskt. Ryssland har idag få eller svaga demokratiska spärrar mot oönskat beteende. Risken för ekonomisk instabilitet kan inte uteslutas om oljepriset skulle sjunka till låga nivåer.

Beroendet av rysk energi behöver inte vara ett problem *per se*. Problemen finns dock och bottnar i frågetecken kring leveranssäkerhet, och de har stor bäring på andra säkerhets-, handels- och utrikespolitiska relationer, vilka kan påverkas negativt av det ryska agerandet och inställningen till energifrågorna. Det innebär att friktioner riskerar att uppstå mellan Ryssland och energikonsumenter, speciellt inom OSS och Baltikum. Därtill kommer risken för ökad friktion mellan konsumenterna av rysk energi, mellan Kina, USA och EU vid ökad konkurrens

på det globala planet, men även mellan starka och svagare EU-medlemmar (t.ex. Tyskland och Polen).

Den ryska statsledningens syn på energi som såväl ekonomisk som säkerhetspolitisk maktfaktor medför även att den legitimt kan hanteras med extraordinära medel. Detta gäller såväl nationellt som internationellt och innebär t.ex. att statsmakten ser det som motiverat att hemfalla åt åtgärder såsom expropriering eller strypande av energiexporten. Fenomenet förekommer även inom andra delar av det globala spelet om energi.

Ryssland, likt OPEC, agerar dock utifrån ett producentperspektiv, till skillnad från EU, Indien, Kina och USA, som är nettokonsumenter och kan därför ta till extraordinära medel för att säkra energitillgänglighet (snarare än att använda energipolitiken för andra syften).²⁶

Rysslands framtida pålitlighet som energileverantör

Rysslands framtida pålitlighet kan ses ur flera synvinklar. Geologi, marknadsaspekter och den fysiska robustheten i leveranssystemet är oftast de viktigaste faktorerna ur försörjningssynpunkt, men det finns även en dimension rörande rysk pålitlighet. Om pålitlighet ses som en vilja att tillhandahålla energi och att energiflödet är obrutet är Ryssland, liksom Sovjetunionen var, i huvudsak en pålitlig leverantör. Pålitligheten beror dock på tidsperspektivet, vem kunden är samt på den allmänna kontexten. Det är viktigt att understryka att rent politiska åtgärder (utan en ekonomisk dimension) knappast förekommer inom energipolitiken, då energipolitiken både överlappar säkerhetspolitiken och området politisk ekonomi. Ekonomi och politik går alltså hand i hand.

På kort sikt är ekonomiskt eller politiskt motiverade energileveransavbrott från rysk sida riktade mot västra Europa osannolika. Risken ökar dock om en djup politisk kris skulle uppkomma mellan ett land och Ryssland. Om så är fallet skulle avbrottet med all säkerhet vara kortvarigt, partiellt och riktat mot en enskild importör (givet teknisk möjlighet att göra detta). Risken för att även västra Europa drabbas av ett leveransavbrott riktat mot en annan aktör (som Ukraina) är som visade sig vintrarna 2006 och 2009 mycket stor.

Ett totalt eller permanent/långvarigt leveransavbrott av energi till länder i västra Europa, avsiktligt eller på grund av åtgärder mot tredje land, är däremot mycket osannolikt på kort sikt. På lång eller medellång sikt är det möjligt, men skulle sannolikt föregås av en större kris och förutsätter att Ryssland antingen har möjlighet att leverera energi till andra konsumenter eller använder energin självt.

²⁶ Se Kiesow 2004 och 2003.

Ryssland har stora, men inte oändliga, resurser av olja och naturgas. Det innebär att Ryssland under överskådlig tid kommer att vara en mycket viktig producent av olja och gas. Samtidigt är investeringstakten mycket låg och investeringsklimatet bristfälligt och inga riktigt stora fält har hittats sedan 1970-talet. Rysslands förmåga att exportera beror därför till stor del på hur den inhemska marknaden utvecklas. I ljuset av sinande ryska oljeresurser och stigande nationella behov pekar många analyser på att Ryssland redan i dagsläget måste prioritera bland sina kunder. Som ett exempel kan det nämnas att Ryssland inte har tillräckliga resurser för att det ska vara försvarbart att bygga oljeledningar både till Kina och till Japan.

Oavsett om Ryssland utvecklas industriellt eller prioriterar den existerande och relativt ineffektiva inhemska marknaden kommer exportminskningen att ske allt snabbare eftersom den inhemska konsumtionen ökar. Ryssland blir därmed mindre känsligt för påverkan och kritik om man genomför framtida leveransavbrott gentemot utlandet. Givet samma betalningsvilja hos importörer av rysk energi, samt teknisk exportförmåga, kommer Ryssland säkerligen att prioritera kunder som har en positiv inställning till Ryssland (och som inte utgör ett hot eller hanterar relationerna till Ryssland på ett för Ryssland ofördelaktigt sätt). Konkurrensen om de ryska resurserna riskerar därför att hårdna mycket snabbt. Det är osannolikt att den ryska intentionen att prioritera kol och kärnkraft för egen energianvändning får så pass stort genomslag att denna risk elimineras.

4.3 Kinas energibehov och dess säkerhetspolitiska koppling

Den regionala säkerhetspolitik som utvecklades i samband med Deng Xiaopings reform- och öppningspolitik i början av 1980-talet var präglad av en målsättning att skapa en miljö som skulle stödja Kinas ekonomiska expansion och nationella säkerhet. Idag har denna politik kommit att i ökande grad handla om att främja energisäkerhet.

Läs mer i:

"Kinas energibehov i ett säkerhetspolitiskt perspektiv", kap. 4 i *Säkerhetspolitiska aspekter på ökat externt beroende av olja och gas: EU och Kina som exempel*. Atarodi, Hellström, 2009. FOI-R--2837--SE

"Kina", avsnitt 5.5 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

China's Quest for Energy: Impact upon Foreign and Security Policy. Kiesow, 2004. FOI-R--1371--SE

Kina är idag världens näst största konsument och importör av olja och spelar därmed en alltmer kritisk roll för den globala energisäkerheten. Landet har gått från att vara en nettoexportör av olja till att bli nettoimportör från 1993, passerade Japan som världens näst största oljekonsument 2003, och kvalade in som den näst största importören av råolja 2007. Oljan utgör dock endast en mindre del av Kinas energikonsumtion, medan kolet dominerar som främsta energikälla. Den stora kolanvändningen förklaras bl.a. av att Kina har världens tredje största kolreserver, efter USA och Ryssland. Det finns dock stora negativa aspekter vad gäller kol som energikälla, såsom negativ miljöpåverkan. Dessutom präglas situationen för arbetarna i Kinas kolgruvor av allvarliga säkerhetsbrister.

Kinas president Hu Jintao lanserade 2005 ett ambitiöst mål för Kinas ekonomiska tillväxt: BNP skulle fyrdubblas till 2020, jämfört med nivån år 2000, till 4 000 miljarder dollar.²⁷ Sedan dess har dock tillväxten överträffat alla förväntningar: Kina passerade Tyskland som världens tredje största ekonomi

²⁷ China Daily (16 maj 2005): *President: China targets US\$4 trillion GDP by 2020*

2007 och BNP översteg 4 000 miljarder dollar redan 2008. Kina förväntas gå om såväl Japan som USA för att bli världens största ekonomi inom två decennier.²⁸

I och med Kinas snabba ekonomiska expansion har dess energibehov ökat dramatiskt. Kina svarade 2001 för 10 % av världens efterfrågan på energi, men hade då inrikes resurser för att tillgodose 96 % av detta behov.²⁹ Idag har Kinas andel av energianvändningen ökat till över 18 %, vilket innebär att landet behöver allt mer importerad olja och gas.³⁰ Kina har dessutom gått om USA som världens största källa till växthusgaser.

Främst är det den tunga industrin och transportsektorn som driver efterfrågan på energi i Kina. Framöver kommer en ökad efterfrågan på energi från privata konsumenter, det vill säga behov av bränsle till fordon och hushållsel, att bidra allt mer till den växande energikonsumtionen.

Kinas konsumtion av olja och gas har alltid varit liten i jämförelse med dess kolkonsumtion. Trots att landet sedan 2003 är världens näst största oljekonsument utgör oljan fortfarande endast 19 % av dess totala energikonsumtion. Kolet står för drygt 70 % medan naturgas tillfredsställer knappt 4 % av behovet (2008).³¹

Kina siktar på att öka andelen naturgas och förnybara energikällor i sin energimix, vilket innebär att andelen olja och kol kommer att minska. National Development and Reform Commission (NDRC), den myndighet som ansvarar för Kinas makroekonomiska planering, formulerade 2007 målsättningen att Kinas konsumtion av naturgas skulle öka till 5,3 % av landets totala energikonsumtion 2010 (från 2,8 % 2005). Andelen kol skulle minska till 66 % och olja uppgå till 20 % av energikonsumtionen.³² Enligt NDRC:s prognoser kommer den genomsnittliga gaskonsumtionen att öka med mer än 15 % per år under de kommande 20 åren och uppgå till ca 200 miljarder kubikmeter 2020.³³

Kina har stora kolreserver men brist på olja. Den ökande efterfrågan på energi har lett till att Kina idag behöver importera hälften av sin olja. Drygt 40 %

²⁸ USA:s BNP uppgick 2008 till drygt 14.000 miljarder dollar.

²⁹ Bergsten och Freeman (2008)

³⁰ BP Statistical Review of World Energy 2009

³¹ BP Statistical Review of World Energy 2009

³² NDRC (2007): *Anzhao "Nengyuan fazhan 'shiyi wu' guihua" 2010 nian nengyuan xiaofei kongzhi zai 27 yi dun biao mei nian jun jienenglü yao da 4.4 %* [Genom att begränsa den årliga energikonsumtionen till 2,7 miljarder ton kol 2010 uppnås energibesparingar på 4,4 % enligt den 10:e femårsplanen för energiutveckling]

³³ Nengyuan.cc (19 sept 2007) *Woguo tianranqi jinkou geju fasheng gaibian* [Kinas naturgasimportstruktur förändras], Zhongguo touzi zixun wang.

levereras från Mellanöstern och en fjärdedel från Afrika.³⁴ Saudiarabien, Iran, Angola och Ryssland förser Kina med omkring två tredjedelar av den importerade oljan, enligt kinesisk statistik från början av 2009.

Det kinesiska ministeriet för land och resurser bedömer att Kina kan behöva importera 60 % av sin olja år 2020.³⁵ Enligt vissa bedömningar kan denna siffra öka till 88 % 2030, varav 74 % från Mellanöstern.³⁶ I och med detta är det troligt att investeringar från Kina kommer att öka dramatiskt i Mellanöstern, vilket leder till fördjupade bilaterala relationer mellan regeringen i Peking och länderna i regionen.

Om man ser tillbaka på det gångna decenniet är det tydligt att naturgasen har ökat sin betydelse för Kinas energiförsörjning. Mellan 1998 och 2007 mer än tredubblades landets konsumtion av naturgas. Samtidigt ökade oljekonsumtionen med drygt 80 % medan konsumtionen av kol fördubblades. Mellan 2007 och 2008 fortsatte gaskonsumtionen att öka med 16 % till 81 miljarder kubikmeter. Därmed står Kina för 2,7 % av världskonsumtionen av naturgas.³⁷

Lejonparten av Kinas importerade olja fraktas sjövägen till södra Kina. Främst går frakten via Malackasundet, där det finns ett betydande problem med pirater. Kinas import av naturgas sker ännu i liten skala, relativt till oljeimporten.

Kinas energiadministration presenterade den 1 juni 2009 åtgärder för att omstrukturera den kinesiska energiindustrin. Bland annat ska man aktivt verka för utbyggnad av olje- och gasledningar. Man nämner specifikt följande projekt:

- Central Asia Pipeline
- West Section of West to East Gas Transmission No.2 Line
- China-Kazakhstan Oil Phase 2
- China-Burma Oil-Gas Pipeline
- China-Russia Oil Pipeline

Kina bygger alltså två stora ledningar i Centralasien: den ena är en 7 000 km lång naturgasledning, Central Asia Pipeline, från östra Turkmenistan, Uzbekistan och Kazakstan till Kinas stillahavskust. Den andra är en 3 000 km lång oljeledning från Kazakstan till Kina (China-Kazakhstan Oil Pipeline). Inom landet pågår även ett storskaligt gasledningsprojekt för att förbinda gasfältet Lunnan i regionen Xinjiang i nordvästra Kina med Shanghai (West Section of West to East

³⁴ BP Statistical Review of World Energy 2009

³⁵ China Knowledge (11 jan 2009): *China's oil import dependency projected at 60 % by 2020*

³⁶ Komiyama (2007)

³⁷ BP Statistical Review of World Energy 2009

Gas Transmission No.2 Line). Under 2009 inleds byggnationen av en olje- och gasledning från den burmesiska kusten via sydvästra Kina till staden Chongqing i provinsen Sichuan (China-Burma Oil-Gas Pipeline). Anläggningen av oljeledningen från Sibirien till nordöstra Kina (China-Russia Oil Pipeline) påbörjades våren 2009. I utbyte mot 25 miljarder dollar i lån till ryska oljebolag kommer Kina att få leveranser av 300 miljoner ton råolja under 2011-2030.

Såväl USA som Kina arbetar med energisäkerhetsfrågor med bl. a. Ryssland, Turkiet, samt i Kaukasus i Centralasien. Både EU och USA är intresserade av att gasen från Kaspiska havet också transporteras västerut.

Överlag spelar energin en växande roll i kinesisk utrikes-, försvars- och säkerhetspolitik. Samtidigt som Peking signalerar att man vill öka bilateralt och multilateralt samarbete för att motverka störningar på energimarknaderna finns en rädsla för att förlita sig överdrivet på andra länder. Därmed ser Kina ett behov av att utveckla en strategi för att garantera säkerheten för energitransporter till landet. Den regionala säkerhetspolitik som Kina utvecklade i samband med Deng Xiaopings reform- och öppningspolitik i början av 1980-talet var präglad av en målsättning att skapa en miljö som skulle stödja dess ekonomiska expansion och nationella säkerhet. Idag har denna politik kommit att i ökande grad handla om att främja energisäkerhet.

Med Kinas snabbt växande ekonomi har det även blivit allt viktigare för landet att skydda de internationella transportvägarna, särskilt med hänsyn till energileveranser. Peking gör stora ansträngningar för att garantera säkerhet för transporter genom kritiska sjöfartsleder i Arabiska sjön, Indiska oceanen och Sydkinesiska sjön, vilket nyligen rönt uppmärksamhet genom det kinesiska deltagandet i multinationella operationer i Aden-viken utanför Somalias kust. Också i Malacka- och Sunda-sunden är Kina alltmer aktivt.

Den interna Pentagon-rapporten Energy Futures in Asia lanserade 2005 begreppet Pärlbandet (String of Pearls) som man ansåg var en del av Kinas militära strategi och målsättning att förbättra säkerheten för oljetransporter från Mellanöstern. Enligt denna idé har Peking med denna målsättning bearbetat regeringar i Sydostasien med politiska och ekonomiska medel. Kinas investeringar i hamnar bl.a. i Burma, Bangladesh, Sri Lanka och Pakistan ses som en viktig del av denna strategi.

Kina och Indien är två av världens snabbast växande energikonsumenter, vilket kan medföra risker för intressekonflikter, men även kan motivera bilateralt samarbete. New Delhi oroas bl.a. av Pekings ansträngningar att stärka banden till Indiens grannländer, vars geografiska läge gör dem strategiskt viktiga för Kinas ambitioner att förbättra sin energisäkerhet.

Utmaningar för Kina

- Klimatmål: Kinas president Hu Jintao har utlovat att ”tydligt” minska landets koldioxidutsläpp i förhållande till BNP till 2020. Detta inkluderar bl.a. att förnybara energikällor då ska utgöra 15 % av Kinas energikonsumtion.³⁸ Det blir en utmaning för Kina att nå klimatmålen när efterfrågan på energi från industrin, transportsektorn och privata konsumenter samtidigt ökar kraftigt.
- Ekonomisk tillväxt: Det är viktigt för Kina att upprätthålla den ekonomiska tillväxten, vilket ökar efterfrågan på importerad olja och gas. Detta går dock stick i stäv med landets långsiktiga klimatmål.
- Transportvägar: Kinas ökade energiimport leder till att Kina blir allt mer känsligt för leveransstörningar och tvingas att axla ett allt större ansvar inom energi- och leveranssäkerhet.
- Oljeimport: Kina väntas bli allt mer beroende av oljeimport, särskilt från Mellanöstern. Detta kan leda till ökad energikonkurrens med andra importörer och en beroendeställning gentemot länderna i Mellanöstern.
- Gasimport: Kina har som målsättning att kraftigt öka konsumtionen av naturgas. Detta innebär ökad gasimport via de gasledningar som håller på att byggas. Relationerna mellan Kina och gasleverantörer såsom Ryssland, Kazakstan, Pakistan och Burma kommer därmed att fördjupas.
- Diversifiering: Kina siktar på att minska sin konsumtion av kol och öka andelen gas och förnybara energikällor i sin energianvändning. Ur ett energisäkerhetsperspektiv är dock kolet fortfarande en viktig energikälla, eftersom Kina har betydande inhemska kolreserver.

Det är uppenbart att Kina stärker sina relationer till energiproducenter och transitländer världen över. Kinas energiintressen kan få direkta konsekvenser för EU, och Sverige som medlemsland. Växande kinesisk energiimport kan eventuellt leda till konkurrens om olja och gas från Ryssland/Centralasien och Mellanöstern, men även från Afrika. Samtidigt kan EU och Kina komma att behöva samarbeta allt mer i frågor som rör energisäkerhet. Med ett ökat ömsesidigt beroende mellan Kina och dess energileverantörer tvingas den kinesiska regeringen i ökande grad att engagera sig internationellt.

³⁸ Xinmin Zaobao (23 sept 2009) *Hu Jintao: 2020 nian Zhongguo danwei GDP tan paifang jiang xianzhu jiangdi* [Hu Jintao: årliga koldioxidutsläpp i förhållande till BNP ska minska tydligt till 2020]

5 Hur kan Försvarsmakten komma att påverkas? – Insatsscenarioer som tillämpning av metodiken

I detta avsnitt visar vi hur resultatet från den generella analysen i vår föreslagna metodik tillämpades för Försvarsmakten avseende nya konfliktmönster och uppgiftsrelaterade utmaningar.

De omvärldsförändringar som kan vara relevanta i detta sammanhang är exempelvis att spelet om energiresurser i sig kan orsaka instabilitet och nya konflikter, men även fungera som en förstärkningsfaktor i redan pågående konflikter. Detta kan även påverka förutsättningarna för det internationella samfundets förmåga att hantera konflikter. Ett exempel kan vara om EU:s energipolitik utvecklas gemensamt eller om olika länder genom att sätta egna intressen främst försvårar gemensamma ställningstaganden.

För att diskutera dessa och liknande frågor betydelse för Försvarsmaktens framtida verksamhet hölls en workshop med experter från olika kompetensområden inom försvarssektorn. Workshopen var ett samarrangemang mellan detta forskningsprojekt och systerprojektet FoT Miljö och säkerhet. Utgångspunkt för diskussionerna var insatsscenarioer, framtagna för att spegla möjliga förändringar på miljö- och energisäkerhetsområdet, utifrån de scenarioanalyser som gjorts i bägge projekten. I detta sammanhang har scenarierna snarare betydelsen händelseutvecklingar eller bilder av framtida situationer. Scenarierna speglar sålunda situationer där internationella militära insatser genomförs och utspelar sig kring år 2030.

Energisäkerhetsfrågorna illustreras relativt brett i scenarierna, däremot blir typen av uppgifter för svensk trupp endast ett litet utsnitt av möjliga uppgifter. Scenarierna utgör dock en grund för analyser om vad dessa situationer kan komma att medföra för utmaningar för Försvarsmakten, t.ex. i form av nya uppgifter, nya påfrestningar eller nya samverkanspartners. Scenarierna ska ses som verktyg för att vidga föreställningsramarna om vad som är möjliga utvecklingar – där energifrågan givetvis bara är en av flera komponenter som driver utvecklingarna – och vad det i sin tur kan innebära för den svenska Försvarsmakten (scenarierna återges i sin helhet i Östensson m.fl. 2009, bilaga 1).

5.1 Scenario 1: Insats för att bygga fred i svårt splittrat samhälle i östra Afrika

- Klimatförändringen har 2030 slagit hårt mot Somalia, med torka och ökad ökenutbredning.
- Det råder större enighet inom FN om behovet av att minska utsläppen av växthusgaser och klimatanpassningsåtgärder liksom internationella säkerhetsinsatser.
- Energiprojekt för att bygga fred och utveckling i östra Afrika kan på sikt innebära diversifierad energiförsörjning för Europa men också försvåra insatsen.

Minskad tillgång på fruktbar mark leder till våldsbrott som regimen i Somalia inte förmår att hantera. Det beslutas om en FN-insats som syftar till att skilja de stridande åt, att underlätta humanitärt bistånd, men även till att utveckla stabila institutioner och ett fungerande samhälle på väg mot demokrati. Den politiska fragmenteringen är stor och ingen gruppering kontrollerar landet. En öppning är att försöka genomföra ett vätgasprojekt, som skulle ge landet tillgång till energi och möjligheter till exportintäkter. Sverige ställer upp med militära enheter liksom med civilförsvarens enheter och sjukvårdsresurser och förbinder sig att stanna under längre tid. Man kommer att samverka med kinesiska styrkor inom samma region.

Några workshop-slutsatser

Scenariot innebär ingen ny typ av militär uppgift för svensk trupp, man utför liknande i t.ex. Kongo. Nya samverkanspartners (t.ex. Kina) är inte heller något nytt. När det gäller FN-insatser finns en väl utarbetad metodik som alla deltagande länder anammar. Den stora utmaningen är att samordna insatsen med civila enheter. Det krävs därför en nationell planering före insatsen, istället för att som idag inse behoven allt eftersom problemen uppstår. Det gäller att tidigt bygga upp och även delvis själv nyttja transport- och energiinfrastruktur, inte minst för egen säkerhet.

5.2 Scenario 2: Arktis – konflikt kring rätten att utvinna olja och gas i oreglerade områden

- Global energibrist råder 2030 och stora stater agerar kraftfullt för att främja egna intressen i energifrågan samtidigt som klimatförändringens kostnader har börjat tynga världsekonomin.
- FN är försvagat och har fått svårare att enas kring åtgärder för att lösa konflikter då länder agerar unilateralt i klimat- och energifrågan.
- Stora delar av Arktis är 2030 p.g.a. klimatförändringarna isfritt vilket innebär nya möjligheter till energiutvinning och att nya strategiska farleder har blivit tillgängliga norr om Sibirien och Kanada.

Spänningar och konfliktsituationer uppstår då länder med rättigheter i området, som är omstridda, vill exploatera olja och gas under havsbotten. Ett omstritt område norr om Spetsbergen är särskilt lovande avseende energiutvinning. Ett exempel på en incident är när en kommersiell oljeplattform på väg att bogseras mot dessa farvatten blockeras av annan nations marina enheter. FN:s säkerhetsråd kan inte enas då Ryssland och USA misstror varandra, men de berörda parterna accepterar till slut en multinationell övervakningsstyrka utan egna intressen i Arktis, däribland Sverige.

Några workshop-slutsatser

Detta är en strikt militär insats, utan civil-militära inslag. Det nya för svensk del är marin insats i arktisk miljö, vilket ställer krav på nya större fartygstyper. Man saknar dessutom erfarenhet att arbeta under längre tid i denna miljö. Det är dock tveksamt om Sverige skulle uppfattas som trovärdig stabiliserande aktör i denna konflikt, med tanke på både politik och geografi, i synnerhet p.g.a. närheten till Norge. En avgörande faktor är i vilken riktning svenskt försvarssamarbete går, är det mot NATO, EU eller mer åt nordiskt samarbete?

5.3 Scenario 3: Skydd av infrastruktur i f.d. Sovjetrepublik

- Insatsen sker i en f.d. Sovjetrepublik med stora olje-, gas- och urantillgångar samt slutförvar av använt kärnbränsle. Landets relativa geografiska isolering, samhällsuppbyggnad och politiska historia underlättar vidare nationalisering och politisering av energin.

- 2030 är energiresurserna livsnödvändiga inkomstkällor för landet men skapar samtidigt friktioner p.g.a. orättvis fördelning av vinsterna vilket förstärker klyftorna mellan fattig och rik.
- Europa har naturgasintressen i regionen och EU har tillsammans med USA finansierat en gasledning som går från regionen till Medelhavet via bl.a. Turkiet. Även Kina har energiinvesteringar och intressen i strategisk infrastruktur i regionen.

Landets försök att frigöra sig från ryskt inflytande har medfört spänningar, då Ryssland betraktar landet som en del av sin intressesfär. Stora sociala orättvisor har också bidragit till ökad aktivitet hos olika former av minoritetsmiliser, som stöds av bl.a. Ryssland. Landet närmar sig inbördeskrig och regeringen söker hjälp från omvärlden, men EU har inledningsvis varit passivt då vissa medlemsländer inte vill gå emot ryska ståndpunkter samtidigt som NATO inte vill provocera Ryssland. EU lyckas dock till slut enas om en fredsbevarande insats med begränsat mandat. En central uppgift för den svenska styrkan är att skydda infrastruktur (bl.a. olje- och gasledningar) och produktionsanläggningar. Landet är beroende av sina olje- och gasinkomster och dessutom påverkas energiförsörjningstryggheten i bl.a. Europa. Även anläggningarna för uranbrytning och förvaring av kärnbränsle är skyddsobjekt.

Några workshop-slutsatser

Insatsen bör ses som ett stöd till Landet för att skapa fred och försvara humanitära värden men likväl indirekt också för att värna europeiska ekonomiska och strategiska intressen. Skyddsobjekten är både punktmål (t.ex. kärnbränslelager) och långsträckta (t.ex. olje- och gasledningar), vilket kräver olika typer av strategi och utrustning, t.ex. sensortechniker och UAV: er (d.v.s. obemannade flygfarkoster) för bevakning över stora ytor. Uppgifterna kräver inga nya förmågor, det handlar snarare om utveckling av befintliga förmågor. Vidare utgör urangruvorna inget stort hot – uranet är svåränvänt, då det kräver en omfattande infrastruktur för att processa. Kärnbränslet är i sig stöldskyddat eftersom det är alltför radioaktivt för att kunna hanteras manuellt, men behöver dock skyddas mot attacker. Däremot behöver CBRN-diagnostiken för skydd av egen trupp förbättras.

5.4 Scenario 4: Internationell insats i megastad i västra Afrika

- Klimatanpassning (snarare än att minska växthusgasutsläppen) uppfattas 2030 som vår tids stora fråga och FN har stärkts.

- Översvämningar i Nigers floddelta till följd av klimatförändringarna skadar olje- och gasanläggningarna och förvärrar en redan svår miljö-situation i Lagos med omnejd.
- Minskande intäkter från olja och gas försvagar regimen i Nigeria.

Upproriska folkgrupper riktar sabotage och väpnade attacker mot de utländska energiexploatörerna i Nigeria, då oljeutvinningen medför miljöförstöring och ojämnt fördelade vinster. En islamistisk stadsgerilla riktar attacker mot polis och militära anläggningar, men också mot utländska intressen i de rikare delarna av staden Lagos (med 15 miljoner invånare). FN beslutar om en insats för att stabilisera läget. Befolkningen och olje- och gasanläggningar ska skyddas. Sverige ska medverka för att stabilisera läget i Lagos. Logistiksituationen är kaotisk och risken för epidemier är ständigt överhängande.

Några workshop-slutsatser

Här är det övergripande målet att främja universella normer, som mänskliga rättigheter, vilket kan betraktas som ett svenskt värdeintresse. En förutsättning är att man tillämpar en s.k. 'comprehensive approach', som bl.a. inkluderar sjukvård, infrastrukturuppbyggnad, information samt skydd för NGO: er, företag m.fl. Civil-militärsamverkan måste vara god, men man måste också inse att man har olika uppgifter. Riskerna med att låsa in sig i exempelvis humanitär hjälp, som man sedan inte kan erbjuda över tiden, måste värderas. Det är bättre att verka genom att stötta dem som istället kan erbjuda denna hjälp långsiktigt. Oljesaneringsutrustning kan komma att krävas, men även förmåga till sanering av övrig utrustning behövs liksom utrustning och utbildning för att undvika miljöhälsorisker.

5.5 Övergripande slutsatser

Försvarsmakten behöver etablera och överföra kunskap om nya hot och utmaningar med energikoppling. I alla scenarier finns utmaningar som inte finns med i nuvarande planering inför insatser. Därför sker heller ingen utveckling av förmågor i den riktningen. Svenska försvarsmyndigheter behöver bli bättre på kunskapsöverföring från FoU och etablera en metodik (liksom kunskap om att bedöma behovet av materiel) för att verka under nya förutsättningar, särskilt under långa tidsperioder. Det ställer i sin tur krav på såväl personalrekrytering som hanteringen av personalen. Detta bör särskilt kopplas till Försvarsmaktens strävan efter att öka den expeditionära förmågan. Inget av scenarierna dömdes ut som orimligt eller medförde uppgifter som inte skulle kunna hanteras med en adekvat, dock avsevärt förbättrad, förmågeutveckling. Däremot kan det ibland

vara tveksamt om man utifrån ett politiskt perspektiv skulle vilja agera i en viss konflikt.

Försvarsmakten har i vissa avseenden problem med stuprörstänkande inom organisationen. Detta kommer att bli mer problematiskt då nya typer av mer komplexa insatser berör flera (typer av) organisationer som ska samverka. Det krävs därför ett nationellt helhetstänkande och planering i förväg, i synnerhet avseende civil-militär samverkan. Vidare behövs en tydligare politisk inriktning för vilka uppgifter Försvarsmakten ska förväntas kunna lösa i framtiden – även nationellt i fråga om stöd till samhället.

6 Energianvändning i försvarssammanhang

Detta kapitel fokuserar på forskningsprojektets andra ben, nämligen förutsättningarna för Försvarsmaktens egen energiförsörjning. Först redovisas en kortfattad översikt om alternativa drivmedel (avsnitt 6.1) som utgjorde underlag till den workshop som behandlade alternativa lösningar för fordonsframdrift och kraftförsörjning under insats (avsnitt 6.2). En slutsats därifrån var att ta lärdom av andra försvarsmaktens eventuella energistrategier (avsnitt 6.3) samt att det finns behov av metodiker för att göra sammanvägda värderingar av energilösningar (avsnitt 6.4).

6.1 Översikt över alternativa drivmedel

Tidigare var alternativa drivmedel i huvudsak en jordbrukspolitisk fråga, för att tillgodose nischapplikationer och för att minska lokala hälso- och miljöproblem. Idag är de starkaste drivkrafterna klimatförändringen och energisäkerhet.

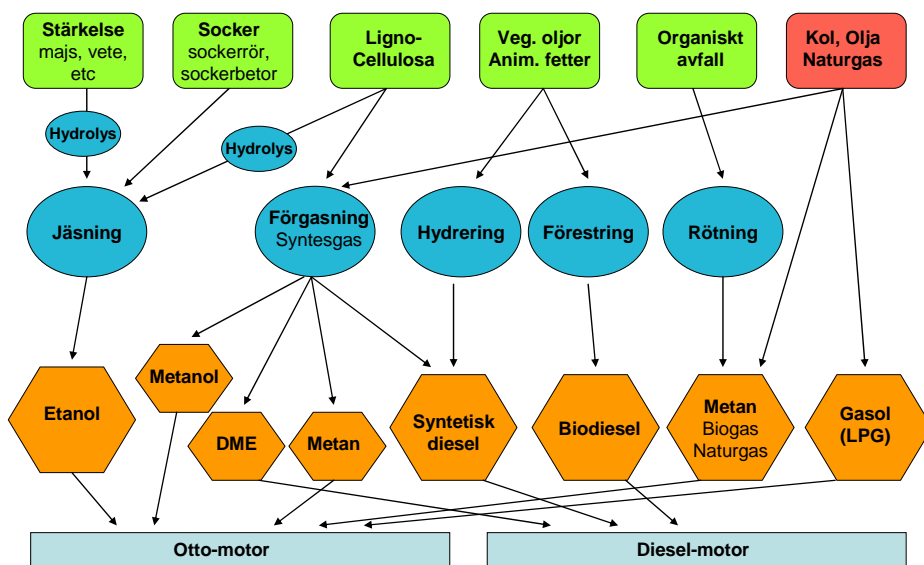
Läs mer i:

"Alternativa drivmedel och energiomvandlare: en kunskapsöversikt", kap. 6 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

I detta avsnitt görs en kortfattad översikt över ett antal alternativa drivmedel och energiomvandlare (t.ex. förbränningsmotorer och bränsleceller), dels sådana som är aktuella idag men även sådana som kan vara av intresse i ett längre tidsperspektiv (den fullständiga översikten görs i Östensson m.fl. 2009, kap. 6). En sådan översikt kan göras utifrån flera olika perspektiv, t.ex. teknikutveckling, råvarutillgångar, teknisk säkerhet, lokala miljöaspekter (t.ex. avgasutsläpp), globala miljöaspekter (t.ex. utsläpp av växthusgaser utifrån ett livscykelperspektiv) och kostnadseffektivitet. Dessa olika infallsvinklar kan på olika sätt, direkt eller indirekt, relateras till energisäkerhet. Ett exempel är miljöaspekten som inte nödvändigtvis är direkt relaterad till energisäkerhet, drivmedel framställda från kol i stället för olja kan innebära ökad energisäkerhet utan att för den skull behöva vara positiva ur miljösynpunkt. Dock är miljöfrågan

idag en väldigt stark faktor som bidrar till att styra inriktning på den tekniska utvecklingen och påverkar därför indirekt också energisäkerhetsfrågan.

Motoranvändningen inom Försvarsmakten domineras av dieselmotorer. Alternativa drivmedel kan definieras som alla drivmedel som kan ersätta konventionell diesel och bensin. Dessa kan antingen vara biodrivmedel, d.v.s. drivmedel framställda ur biomassa, eller vara drivmedel som har sitt ursprung i fossila råvaror, till exempel naturgas eller syntetisk diesel framställd av kol eller naturgas. I figuren nedan ges en översikt för konventionell motorteknologi:



Figur 3: Översikt över alternativa drivmedel för konventionell motorteknologi.

Biodrivmedel är ett samlingsnamn på ett antal produkter med olika ursprung och olika slutegenskaper. Biodrivmedel kan oftast användas både i ren form och som inblandning i konventionella drivmedel, vilket oftast är den mest kostnads-effektiva lösningen. Biobränslen indelas vanligen i två huvudkategorier; dels traditionella klassiska biodrivmedel eller första generationens biodrivmedel (t.ex. etanol från sockergrödor, biodiesel, biogas), dels andra generationens avancerade biodrivmedel (etanol från cellulosa, etrar, syntetisk biodiesel, DME, biovätgas). Terminologin är dock inte helt etablerad och dessutom finns det exempel på drivmedel som inte helt uppenbart går att placera in i det ena eller det andra facket.

Idag är de starkaste drivkrafterna för utvecklingen av alternativa drivmedel klimatförändring och energisäkerhet. Användningen av alternativa drivmedel är ett sätt att minska beroendet av importerad energi och påverka drivmedelsmarknaden och således energiförsörjningen på längre sikt och användningen av biodrivmedel i synnerhet är ett sätt att reducera utsläppen av växthusgaser.

Både metanol och etanol kan användas till drivmedel antingen som låginblandning i bensin eller i ren form i modifierade motorer. Båda dessa alkoholer karaktäriseras av höga oktantal och lämpar sig därför till ottomotorer. Alkoholer kan dock även användas i dieselmotorer om antingen motorn eller bränslet modifieras.

Etanol kan tillverkas från cellulosahaltiga grödor såsom restprodukter från jordbruket och sockerodlingar, energigrödor eller ren skogsråvara. Etanol baserad på skogsråvara bedöms av många bli nästa stora biodrivmedel, genom att ligga närmast i utsikter för industriell, storskalig produktion.

Metanol kan framställas via förgasning av organiskt material till syntesgas (från naturgas, kol, eller biomassa) som med hjälp av katalysator teknik kan omvandlas till metanol och vatten. Idag produceras metanol framför allt från naturgas, men med biomassa som råvara är metanol ett biodrivmedel. Fischer-Tropsch-processen som kan användas för att tillverka ett stort antal kolvätebränslen (syntetisk diesel, bensin etc.) baseras också på förgasningsteknik.

De alternativa drivmedel som mest liknar konventionell diesel är följande:

- Vegetabiliska oljor (omodifierade).
- Estrar av vegetabiliska oljor, traditionell biodiesel (vanligen metylestrar, FAME).
- Biodiesel genom hydrering av vegetabiliska oljor och fetter.
- Syntetisk diesel genom GTL (Gas-To-Liquids), CTL (Coal-To-Liquids) eller BTL (Biomass-To-Liquids).

Naturgas, biogas, motorgas (LPG/gasol) och dimetyleter (DME) är alla gasformiga drivmedel med den gemensamma nämnaren att de kräver annan infrastruktur för distribution och tankning än den befintliga för flytande drivmedel. Gasformiga drivmedel ger inte samma flexibilitet som vätskeformiga drivmedel. De flesta motorer som använder gasdrift är antingen dedikerade motorer optimerade för ett specifikt bränsle eller 'bi-fuel'-motorer som går att köra på antingen bensin eller gas. För gasfordon krävs generellt större och tyngre bränsletankar jämfört med fordon drivna med konventionella flytande drivmedel för att nå motsvarande räckvidd.

Gasol är ett svenskt namn på en gasblandning som till största delen består av kolvätena propan och butan. Internationellt används beteckningen LPG, Liquefied Petroleum Gas. Gasol framställs ur petroleum och är alltså ett fossilt bränsle.

Dimetyleter (DME) är ett gasformigt bränsle som liksom syntetisk diesel kan tillverkas från fossila råvaror (exempelvis kol och naturgas) eller förgasning av olika typer av biomassa.

Vätgas parallellt med förnybar el betraktas av många bedömare som framtidens mest lovande energibärare tack vare miljöfördelar. Avgasutsläpp på nollnivå skulle kunna åstadkommas med vätgasdrivna bränslecellsfordon eftersom de i princip endast släpper ut vatten. Om vätgas dessutom produceras av förnyelsebara råvaror möjliggör det även väldigt låga utsläpp av växthusgaser.

IEA:s prognoser³⁹ ger vid handen att förnyelsebara energikällor, huvudsakligen biomassa, kommer att stå för 14 % av den totala energianvändningen år 2030 och att biodrivmedel kan täcka 4-7 % av världens transportbehov. De högsta uppskattningarna av möjliga bioenergireserver (som IEA behandlat) är att bioenergi kan täcka så mycket som 30 % av världens energibehov år 2030. El- och värmeproduktion är de mest effektiva sektorerna för slutanvändning av biomassa.

Bensin och diesel förutspås i IEA-prognoserna även fortsättningsvis vara de dominerande fordonsbränslena år 2030. Biodrivmedel baserade på traditionella råvaror såsom majsetanol och biodiesel baserat på vegetabiliska oljor kommer fortfarande att användas år 2030. Traditionella biodrivmedel kan komma att successivt ersättas med nästa generation syntetiska biodrivmedel. Kol och naturgas kan också användas som råmaterial för syntetiska bränslen med redan kommersiell teknik. Generellt sett har nästa generation syntetiska bränslen bättre egenskaper än traditionella bränslen och förväntas därför få stor betydelse på lång sikt. Processerna för framställning av syntetiska bränslen är dock ganska kapitalintensiva, vilket resulterar i blygsamma prognoser fram till år 2030.

Förbränningsmotorn kommer sannolikt att vara den huvudsakliga energiomvandlaren inom transportsektorn under överskådlig tid. De senaste 20 åren har fokus för motorutvecklingen främst legat på reduktion av emissioner. Fokus för framtida utveckling av traditionella förbränningsmotorer kommer i stor utsträckning att ligga på energieffektivitet. Motorerna och systemen för avgasefterbehandling kommer att bli mer och mer komplexa, vilket kommer att kräva högkvalitativa drivmedel. Nya förbränningsprocesser som både ökar

³⁹ IEA/OECD 2006; 2007, samt IEA Energy Technology Essentials 2007a-c

verkningsgrad och minskar utsläpp är under utveckling. Dessa kan komma att kräva helt andra bränslen än konventionella otto- och dieselmotorer.

Parallellt med utvecklingen av traditionella förbränningsmotorer har en rad alternativa energiomvandlare utvecklats för fordonsbruk såsom eldrift, hybridteknik och bränsleceller. Hybridteknik är ett alternativ som redan finns kommersiellt och som i framtiden bedöms vara en viktig faktor för att minska bränsleförbrukning och utsläpp. Bränsleceller drivna med vätgas presenteras ofta som det slutgiltiga målet inom fordonsutveckling. Eldrift är ett alternativ som sannolikt kommer att öka de närmaste åren.

6.2 Workshop-slutsatser om drivmedel och annan energi under insats

När det gäller militära insatser är det svårt att skilja på safety och security, de hänger ihop och man kan inte göra avkall på något.

Läs mer i:

"Perspektiv på Försvarens framtida energilösningar", avsnitt 7.2 i *Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarensmakten*. Östensson, Jonsson, Magnusson, Dreborg, 2009. FOI-R--2637--SE

De energiteknikscenarier som diskuterats (i Östensson m.fl. 2009, kap. 3), tillsammans med sammanställningen om alternativa drivmedel och energiomvandlare (i Östensson m.fl. 2009, kap. 6), utgör underlag när det gäller att undersöka möjligheter för Försvarens framtida energilösningar. En viktig aspekt avseende såväl säkerhet, miljö som ekonomi är möjligheter till synergier mellan drivmedelsförsörjning och kraftförsörjning i fält/camp. Olika tänkbara kombinationer skiljer sig åt vad gäller tillförsälsäkerhet, teknisk säkerhet, miljöhänsyn, och operativa för- och nackdelar.

Under den workshop som ordnades hösten 2008, med företrädare för olika kompetenser inom försvarssektorn, diskuterades tre principiella lösningar, som alla antogs vara kommersiellt tillgängliga i ett 2030-perspektiv:

1. Kraftförsörjning i camp genom småskalig elproduktion via *solceller* och små *vindkraftverk* med eventuell stödinkoppling av lokalt elnät eller reservkapacitet i egna elverk med flytande bränsle som insatsvara.

Transport med *plug-in-hybridfordon*, d.v.s. flytande drivmedel i kombination med eldrift (uppladdning dels i camp, dels via konventionell motordrift).

2. *Flytande bränsle* som drivmedel till fordon och som insatsvara till kraft- och värmeproduktion. Detta kan innebära olika grad av *inblandning av förnybart* flytande bränsle i bensin och/eller diesel eller 100-procentigt förnybara lösningar.
3. *Bränsleceller* både för kraftförsörjning och framdrift av (el)fordon. Insatsvara är vätgas eller annat väterikt bränsle (flytande/gas). Ev. reservsystem är konventionell elproduktions- och fordonsteknik med gas eller flytande bränsle.

Som utgångspunkt för att jämföra, identifiera för- och nackdelar, liksom att fånga upp andra aspekter och osäkerheter förknippat med de olika varianterna användes följande parametrar:

| | |
|---------------------|--|
| <i>Safety</i> | - Teknisk säkerhet, driftsäkerhet |
| | - Hälsa, personskydd |
| <i>Security</i> | - Tillgång, tillförsälsäkerhet |
| | - Operativa aspekter |
| <i>Insatsmiljön</i> | - Klimat, topografi m.m. |
| <i>Övrigt</i> | - Interoperabilitet, kostnadseffektivitet m.m. |

Målet med övningen var inte att finna den entydigt bästa lösningen eller att försöka förutse vilken lösning som troligtvis blir gångbar i framtiden. Avsikten var snarare att problematisera frågeställningen ytterligare genom att fånga upp så många olika aspekter som möjligt förknippat med respektive lösning. Exempelvis kan en viss kombination innebära goda tillförsel förutsättningar, men innebära operativa nackdelar i vissa insatsmiljöer. Uppgiften i detta sammanhang var inte att göra någon sammantagen avvägning, utan snarare att se nya möjligheter till ökad säkerhet, bättre kostnadseffektivitet och minskad miljöpåverkan samt att identifiera målkonflikter. I synnerhet skulle aspekter som kan ha stor inverkan på Försvarmaktens förmågor och förutsättningar att lösa sina uppgifter identifieras.

Som ytterligare underlag till workshopen delades förberedelsematerial ut, i form av en teknisk kunskapssammanställning om alternativa drivmedel och energiomvandlare (bilaga 2 i Östenson m.fl. 2009) samt tre skissartade

insatsscenarier med fokus på logistik (bilaga 3 i Östensson m.fl. 2009). De sistnämnda var avsedda att fungera som inspiration vad gäller aspekter på den specifika insatsmiljöns betydelse, men också vad gäller insatsens karaktär.

Diskussionen hölls i storgrupp med en facilitator, som sammanfattas nedan (se mer utförlig diskussion i avsnitt 7.2.1 i Östensson m.fl. 2009):

När det gäller allmänna omdömen om de olika lösningarna konstaterades att explosionsrisk och lättantändlighet är aspekter som av lättförklarliga skäl är mycket viktigare i militära sammanhang än i civila. Särskilt vätgas, bensin och vissa alkoholer är därför problematiska. Även energiinnehåll per volymenhet fördes fram som en viktig aspekt, dels vad gäller aktionsradie, men även för lagringsresurser. Även verkningsgraden på motorn måste beaktas. Att bygga drivmedelslager och sanera efteråt är väldigt resurskrävande. Renare bränslen kan även minska saneringskostnaderna.

När det gäller militära insatser är det svårt att skilja på safety och security, de hänger ihop och man kan inte göra avkall på något. Militära styrkor måste ha 100 % egen förmåga, både initialt och över tiden, samt reservkapacitet. Det finns ofta inget driftsäkert på plats. Det är dyrt med inlåsnings i vissa system, man ser hellre fältlösningar för att bibehålla den expeditionära förmågan.

När det gäller miljö diskuterades svårigheten att uttala sig om miljöparametern genom att enbart titta på det färdiga drivmedlet. Avgränsningsproblematiken bör hanteras och inkluderat i detta även effektiviteten i processen för att framställa drivmedlet. Det påpekades också att flyg och energianvändning i fasta installationer på hemmaplan, som inte är med i studien, står för en stor del av Försvarmaktens totala utsläpp.

En annan diskussionspunkt var synergier mellan avfallshantering, energiproduktion och security. Ett exempel är produktion av biogas från rötning av avfall som ett sätt att göra ett problem till en tillgång. Beräkningar på insatsen i Sudan har visat att man hade kunnat spara 250 kubikmeter diesel med hjälp av sådan teknik. Ett annat exempel är att tyskarna i Afghanistan källsorterar och producerar energi som de sedan säljer. Detta anses ge ett visst skydd i form av vunna 'hearts and minds'.

När det gäller drivmedelsförsörjningen konstaterades att tillvägagångssättet att ta med bränsle hemifrån hittills bara har använts för det initiala skedet, sedan sker försörjning oftast genom civil leverantör. Drivmedel till svenska campen i Afghanistan kommer från en civil, oskyddad leverantör. Det har förekommit attacker mot drivmedelstransporter och transportvägarna är få och dåliga, vilket gör drivmedelsförsörjningen väldigt känslig. En risk med att köpa på plats är att man kan anses lägga sig i konflikten och ta ställning. Man måste beakta detta i

planeringen av upphandlingen (gäller all försörjning). Dessutom gäller LOU (Lagen om offentlig upphandling).

Även bränslestandarder diskuterades. Man var överens om att det är viktigt att jobba med definierade standarder, där NATO:s Single Fuel Policy (SFP) är en tydlig sådan (sedan workshopen har införandet av SFP i Sverige skjutits på framtiden). Fischer-Tropsch är det man tror på för framtiden, men snarare ur ett tillgänglighetsperspektiv än av miljöhänsyn. Man måste slå fast en lösning och sen utveckla denna, parallellt med motorteknik.

Beroende på insatsfas kan olika lösningar vara lämpliga. Principlösning 1 (med inslag av småskalig elproduktion) anses knappast bli snabbt implementerbar jämfört med de övriga. Den kan däremot vara ett lämpligare alternativ senare i en uppbyggnadsfas, då man på ett annat sätt kan använda civil kompetens. Vid insatser som handlar om samhällsuppbyggnad blir fler och fler kommersiella alternativ tillgängliga, infrastrukturen stärks efter hand, vilket öppnar nya möjligheter.

Några slutsatser om framtida energilösningar

Fokus under workshopen om Försvarsmaktens framtida energilösningar var medvetet avgränsat till drivmedel och kraftförsörjning under internationell insats. Med detta sagt bör man vara medveten om att Försvarsmakten använder en stor del av sin energi i byggnader i Sverige. Ett annat område som inte behandlats är flygets energianvändning. Det är också viktigt att poängtera att oavsett vilket drivmedel eller energiråvara som används under en insats så är det främsta sättet att minska riskerna förknippade med energi att använda – och därmed vara beroende av – så lite energi som möjligt. Nyckelordet är följaktligen energieffektivisering – som inte bara avser förbättrad teknik och förändrade brukarbeteenden, utan också att tillvarata befintliga energiresurser, exempelvis i form av avfall.

Att kombinera kostnadseffektivitet, miljökrav och säkerhet kan innebära synergier. Att använda mindre energi, och dessutom kanske en större andel förnybar energi, medför direkta kostnadsminskningar och indirekt en högre försörjningstrygghet – eftersom man inte blir beroende av lika stora flöden. Å andra sidan finns uppenbara konflikter. Miljökrav i absoluta termer (t.ex. gränser för utsläpp av vissa ämnen) kan fungera väl i ett välordnat Sverige men innebära säkerhetsproblem vid insatser, eller att insatsen inte går att genomföra eftersom Försvarsmaktens materiel (som då förutsätts vara 'godkänd' i Sverige) är förknippad med alltför stora operativa nackdelar. Skärpta miljö- och utsläppskrav inom samhällets sektorer i stort kan troligen förväntas. Visserligen kan delar av Försvarsmaktens verksamhet sannolikt komma att undantas från vissa regler,

men det tar inte den allmänna samhälls- och teknikutvecklingen hänsyn till. Det är kostnadseffektivt att nyttja den teknologi som finns brett kommersiellt tillgänglig. Försvarsmakten bör därför inte gömma sig bakom defensiva argument utan istället redan nu analysera var målkonflikterna finns så att de kan undvikas och i möjligaste mån utnyttja synergier. Det är därför relevant att dela ta lärdom av andra försvarsmakters energistrategier (se avsnitt 6.3), dels etablera metodik för att göra sammanvägda avvägningar där miljökrav balanseras mot de speciella omständigheter och krav som förknippas med Försvarsmaktens verksamheter (se avsnitt 6.4).

6.3 Energistrategier och -forskning i andra försvarsmakter

Energy security is the capacity to avoid adverse impact of energy disruptions caused either by natural, accidental or intentional events affecting energy and utility supply and distribution systems. (U.S. Army)

Läs mer i:

Militära perspektiv på energisäkerhet: exempel på strategier och forskning. Östensson, 2009. FOI-R--2838--SE

Denna del av projektet har undersökt om det tagits fram energisäkerhetsstrategier på försvarsmaktsnivå i andra länder eller organisationer och i så fall vilka prioriteringar eller avvägningar som gjorts. Urvalet av länder är pga. studiens begränsade omfattning i första hand gjort utifrån att eventuell dokumentation ska vara tillgänglig och begriplig. Detta innebär i praktiken att den ska vara sökbar på Internet och skriven på engelska eller de skandinaviska språken. Länderna som undersökts har ändå gett värdefull information: USA har en odiskutabel ställning som dominerande försvarsaktör, Storbritannien är en tongivande aktör i europeiskt försvarsarbete och liksom Sverige medlem i EU samt Kanada som har ett klimat som i vissa avseenden liknar det svenska (hela genomgången återfinns i separat publicerade Östensson 2009).

Den strategiska betydelsen av energi som en viktig resurs för nationell säkerhet har länge beaktats i säkerhetspolitiska arbeten, tillsammans med det faktum att det är en knapp resurs och därmed kan orsaka spänningar och konflikter. Avseende militära perspektiv på energisäkerhet är det främst uppgiften att säkra nationens tillgång till energi som lyfts fram, där skyddet av energirelaterad

infrastruktur är en del. Det har inte identifierats direkt nya uppgifter till följd av utvecklingen på energiområdet.

De sårbarheter som beroende och tillförsel av energi vid insatser innebär lyfts fram i energisäkerhetsdokument. Behovet av nya energilösningar frammanas många gånger av en önskan att minska dessa sårbarheter, men även för att uppfylla de miljö- och klimatkrav som ställs. Då energitillförsel och -användning står för en stor del av försvarsbudgeten, finns även möjligheter att frigöra ekonomiska resurser till annan förmågeutveckling genom att minska energibehovet. Sammantaget kan man säga att det är säkerhet, ekonomi och miljö/klimatkrav som är de drivande faktorerna för utveckling av nya energilösningar. På några ställen lyfts även socioekonomiska aspekter fram, bland annat Kanada betonar att de energilösningar som väljs inte bör konkurrera med livsmedelsproduktion. Från amerikanskt håll finns även tankar på att använda energilösningar på campen som medger att man kan ”dela med sig” av energin till närliggande samhällen och på så sätt skapa stöd för insatsen. Därigenom kan också ökad säkerhet för truppen erhållas. Kanada och även NATO har också uttryckt att det är viktigt att beakta åsikter och de förväntningar på en ansvarsfull miljö- och klimatpolicy som allmänheten kan ha på försvarsmakter som stora konsumenter av energi.

En amerikansk studie har pekat på den tröghet som kan finnas när det gäller insikter om relevansen av nya energilösningar och vilka hinder som kan finnas för införande. Det finns en tendens att fortsätta i invanda spår och inte inse fördelarna med nya tekniker. Man har kommit fram till att det krävs förändringar i såväl organisation som kultur för att komma till rätta med detta. Bland annat behövs utbildning på alla nivåer om de fördelar som nya lösningar kan föra med sig, inte minst i form av ökad tillgänglighet och säkerhet.

Det finns emellertid tecken på att vikten av att se nya energilösningar fått större genomslag, då de möjliga taktiska fördelarna betonats. Nya energikällor och energitekniker kan medge exempelvis ökad rörlighet, ökad flexibilitet och minskad signatur. Flera av de lösningar som föreslagits erbjuder dessutom synergier med annan verksamhet. Det kan handla om energiutvinning med samtidig avfallshantering eller gemensamma energilösningar med det civila samhället vid insats.

Teknikutvecklingen drivs inte längre av militära behov. Nästan undantagslöst ser man att utvecklingen måste drivas fram civilt och för civila behov. Många av de militära och civila kraven är gemensamma, men kan ha olika tyngd beroende på tillämpning. Det kan, som tidigare nämnts, handla om kostnad, lagar, regler och socialt ansvarstagande och tillförselsäkerhet. På militära applikationer ställs det dessutom ofta speciella krav. De måste vara effektiva på slagfältet, vilket bland

annat innebär att de måste vara hållbara och klara ett brett temperaturintervall, med ibland extrema temperaturer. Många insatsmiljöer innebär svåra förhållanden, som damm, fukt och/eller svår terräng. Utrustningen ska gärna vara flyttbar (lätt, liten) och inte kräva mycket underhåll. Ofta uttrycks i militära tekniska målsättningar även krav på flexibilitet och modularitet. De bränslen som används måste ha hög energitäthet för att medge lång operationsradie. De får inte vara explosiva för att kunna handhas på ett säkert sätt och ska inte kunna användas som vapen.

Den amerikanska och den brittiska försvarsmakten bevakar den civila teknikutvecklingen för att se vad som är tillämpligt för militärt bruk, direkt eller efter modifiering. I den amerikanska ansatsen har man uttryckt vikten av att ingå partnerskap med den privata sektorn för att få till stånd en önskvärd inriktning. Genom att erbjuda avsättning för produkterna och dela på kostnader kan man stimulera utveckling för specifika militära behov. Anskaffningsprocessen och tiden till implementering föreslås också kunna kortas genom att i större utsträckning tillgodogöra sig tillverkarnas forskningsresultat och dra ner på de egna fältförsöken. I Storbritannien medverkar industrin vid framtagandet av en strategi som ska försäkra att framtida militära förmågekrav kan mötas (the Defense Industrial Strategy, DIS).

Dessa försvarsmakter betonar också vikten av att ha en sammanhållen energistrategi och utveckla sammanhållna energilösningar. För den stora amerikanska försvarsorganisationen föreslås utpekat ansvar på olika instanser för kommunikation och hantering av energifrågorna. Även för mindre försvarsmakter är det av vikt att på militärstrategisk nivå utarbeta energistrategier. Detta bland annat för att säkerställa att man inte låser in sig i separata energilösningar som utvecklats/anskaffats för specifika behov som identifierats långt ner i organisationen. Britterna har vid framtagandet av en klimatstrategi identifierat vad som krävs för att nå framgång i den här typen av frågor som berör i stort sett hela organisationen. För genomslag måste de beaktas i det långsiktiga policyarbetet, liksom vid all utveckling. Det måste vidare finnas en tydlig ansvarsfördelning, för varje mål och varje verksamhet.

Allianser av olika slag styr många gånger vilka uppgifter och områden som kan bli aktuella för insats. Sverige deltar aktivt i EU:s gemensamma säkerhets- och försvarspolitik och bedriver dessutom ett allt starkare försvarssamarbete med de nordiska länderna. Här kan Östersjöns ökande betydelse, bland annat som trolig transportled för gas och Norges och även Danmarks energiresursintressen i Arktis, leda till energiknutna spänningar som kommer att påverka Sverige.

Många insatser där Sverige deltar sker under NATO:s ledning. NATO kommer sannolikt att fortsättningsvis vara en viktig del i nordiskt försvarssamarbete och

de nordiska länderna kommer också att direkt eller indirekt involvera NATO i utformandet av sina försvarsplaner. Den riktning som utvecklingen av de multilaterala organisationerna tar kommer således även att påverka den svenska försvarspolitiska inriktningen.

Allianser och samarbeten har förstås även stor betydelse avseende den tekniska utvecklingen för en mindre försvarsmakt. Möjligheterna till teknikutveckling ökar genom samarbeten. Det är högst sannolikt att Sverige även fortsättningsvis kommer att samverka med andra nationers försvarsmakter vid internationella insatser. Genom den europeiska försvarsbyrå EDAs identifieras önskvärda europeiska försvarsföråtaganden och -samarbeten. Parallellt med detta innebär det fördjupade nordiska försvarssamarbetet bland annat systemlikhet och gemensamma logistiklösningar vid materielutveckling. Sveriges engagemang som partnerskapsland till NATO innebär ytterligare styrningar, såsom exempelvis då man förbundit sig att anta policyn för enhetsbränsle vid insatser, Single Fuel Policy.

Förutom de undersökta dokumenten har kontakter tagits med energi- och/eller försvarsforskningsorganisationer i några andra länder, för att undersöka om frågan kring energisäkerhet för Försvarsmakten är aktuell. Exempelvis har den norska försvarsmakten inte behandlat denna fråga specifikt. Försvaret av produktions- och distributionssystem för olja och gas är där en så integrerad del av det nationella försvaret, att det knappast benämns som ett eget tema. I den senaste Stortingspropositionen om försvarets utveckling nämns inte detta område. Däremot kommer Norge som NATO-land att delta i de studier som genomförs i dess regi.

Baserat på genomgången av energistrategier och forskningsinitiativ på försvarsområdet kan man komma fram till slutsatsen att det inte är rimligt att det svenska försvaret i någon större omfattning ska kunna driva utveckling av nya tekniska energilösningar. Det är en situation som knappast är förunnad ens den amerikanska försvarsmakten med dess betydande resurser. Med begränsade medel är det förstås än viktigare att de satsas där de gör mest nytta. Därför bör det vara av stor vikt att de egna behoven identifieras och den civila utvecklingen följs, för att i möjligaste mån kunna se var intressen kan mötas och samarbeten inledas. Det kan finnas lärdomar att dra av hur främst USA och Storbritannien arbetar med näringslivet för att få till stånd en inriktning som även kan passa de militära behoven. Det finns även instanser för att omsätta civil grundforskning till militär tillämpning.

Det handlar alltså främst om att se möjligheter till vidareutveckling eller modifiering av civil teknik. Det vill säga, att först och främst på ett systematiskt sätt värdera tekniklösningar med utgångspunkt från försvarsrelevanta kriterier (se

avsnitt 6.4). Först när detta är gjort kan tekniklösning väljas, inköpas och modifieras – eller möjligen utvecklas från grunden. Detta kan många gånger betyda att tekniken först måste mogna och bli kostnadseffektiv på den civila marknaden, innan möjliga modifieringar kan få genomslag militärt. Med god bevakning av och samarbete med den civila sidan skulle möjligen militär utveckling i vissa fall kunna ske parallellt.

En viktig anledning att ligga på framkant när det gäller identifiering av nya tekniker är att försvarsmakter är stora och ibland tröga organisationer. Införande av ny teknik är dessutom inte begränsat till användandet av denna, utan påverkar även organisation, doktrin, utbildning och säkerligen en rad andra funktioner. God framförhållning krävs för att kunna underlätta och minska tiderna för införande av ny teknik, när denna väl är mogen.

Sveriges deltagande i eller samarbete med olika säkerhetsorganisationer innebär styrningar, men även en möjlighet att påverka. Många energirelaterade försvarsarbeten är nu i en inledningsfas. Det kan finnas ett stort värde i att delta, för att driva arbetet i önskvärd riktning och för att identifiera synergier. Många försvarsmakter har liknande inriktning som den svenska, med fokus på internationella insatser och samtidigt exempelvis miljökrav att uppfylla. Deltagande skulle underlättas av en svensk energistrategi. En annan ansats är att delta för att ta del av tankar och initiativ, som möjliga ingångsvärden i en strategi.

I ett eventuellt framtagande av en strategi kan det finnas skäl att titta närmare på det amerikanska förslaget till strategi och de tankar kring lämplig organisation som finns, för att analysera vad som kan vara relevant för svenska förhållanden. Några intressanta aspekter är de förslag som finns för att koordinera initiativ mellan vapengrenarna och hur tekniklösningar kan värderas. Här är förslaget på en mer fullständig bränslekostnad, som även inkluderar kostnaden för transport till insatsområdet, en komponent som beaktas i flera av de pågående energiinitiativen.

Det finns en rad forskningsfrågor som bör besvaras, både teknisk-naturvetenskapliga och säkerhetspolitiskt inriktade: Vilka är behoven? Hur ska forskningen bedrivas, av vem och vad ska den innefatta? Hur ska man bevaka och samarbeta med den civila forskningen och teknikutvecklingen, för att kunna uppfylla militära förmågekrav?

Avseende organisation bör det bland annat finnas en tydlig struktur för att samla in behov av och krav på energilösningar när de uppstår, för att motverka att separata lösningar utvecklas utan koordinering.

6.4 Metodiker för att värdera energilösningar inom Försvarmakten

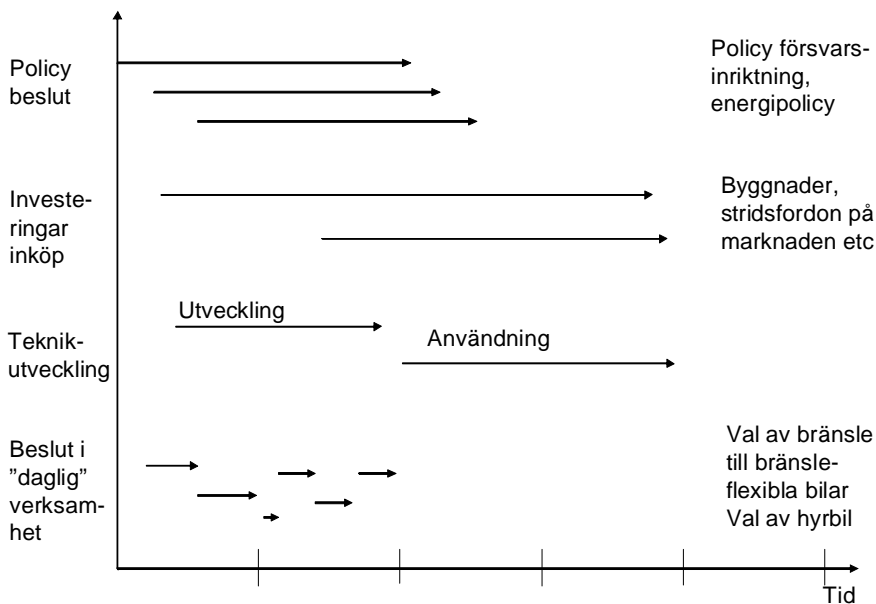
Frånvaron av försvarsövergripande strategiska beslut riskerar att bidra till en osammanhängande inriktning på valet av energilösningar.

Läs mer i:

Energilösningar inom Försvarmakten: en diskussion kring värderingsmetoder. Johansson, Magnusson, Jonsson, 2009. FOI-R--2836--SE

Val av energilösningar sker i många olika situationer och av olika beslutsfattare, vilket riskerar att leda till att olika aspekter (t.ex. miljö och försörjningstrygghet) inte värderas på samma sätt i olika sammanhang. Ett metodiskt arbetssätt för att systematiskt värdera olika energilösningar kan öka förutsättningarna för att beslut inom organisationen blir konsistenta.

Syftet med denna del av projektet (se delstudien Johansson m.fl. 2009) är att diskutera ett urval metoder som kan stödja Försvarmakten i beslut som rör den framtida energiförsörjningen. Dessa beslut har olika karaktär och tidsperspektiv vilket i sig motiverar olika angreppssätt. De resurser som står till buds bestämmer också i stor grad vilka angreppssätt som är möjliga att använda. Spannet av beslutssituationer sträcker sig från övergripande policy- och strategibeslut till enskilda beslut som kan röra t.ex. enstaka inköp av standardfordon (se figur 4).



Figur 4: Illustration av de skillnader som finns mellan olika typer av beslut med avseende på hur ofta de tas och hur länge besluten har inverkan på energianvändning och energitillförsel.

Viktiga delar i en beslutsprocess kan vara att i) identifiera övergripande målsättningar, beslutsfattare och aktörer, ii) identifiera möjliga lösningar, problem och handlingsalternativ, iii) identifiera parametrar och kriterier som kan användas för att spegla de övergripande målsättningarna, iv) bedöma vilka utfall för de olika parametrarna som de olika handlingsalternativen ger upphov till, v) väga de olika parametrarnas betydelse mot varandra, vi) genomföra en övergripande värdering och analys, och vii) genomföra känslighets- och osäkerhetsanalys.

Några lämpliga utgångspunkter vid val av metod och verktyg kan vara att i) välja metoder och verktyg som inte är mer arbetskrävande, kostsamma eller komplicerade än vad som är nödvändigt, ii) välja metod utifrån vad som ska identifieras, beskrivas och bedömas. iii) identifiera de beslut som ska fattas och vilket underlag som krävs för besluten samt välja metod och verktyg efter detta, iv) välja metod och verktyg efter den detaljeringsgrad som behövs för de beslut som ska fattas, och v) välja metoder och verktyg som är begripliga för beslutsfattare.

Man kan i litteraturen särskilja metoder som huvudsakligen speglar en process och sådana som snarare fokuserar på ett visst verktyg. För vissa verktyg och metoder riktas intresset mot att på ett systematiskt sätt väga ihop olika parametrar

för att möjliggöra en rangordning av olika alternativ. För andra metoder ligger i stället fokus på processen att säkerställa att all nödvändig kunskap för beslut finns på plats när beslutsfattaren ska rangordna alternativen. I den separat publicerade delstudien (Johansson m.fl. 2009) behandlas följande metoder:

- Monetär värdering och kostnads-/nyttoanalyser
- Multikriterieanalys
- Analytisk hierarkisk process (AHP) – en variant av multikriterieanalys
- Positionsanalys
- Strategisk miljöbedömning
- Försvarsmaktens riskhanteringsmodell

Oavsett val av värderingsmetod är osäkerhetsanalys relevant. I delstudien (Johansson m.fl. 2009) diskuteras dels känslighetsanalys, dels omvärldsscenarier. Känslighetsanalys innebär kortfattat att enskilda eller kombinationer av parametrar varieras och effekterna på utfallet studeras. Variationen kan till exempel röra investeringskostnader, energipriser, energieffektivitet eller emissionsfaktorer. Känslighetsanalysen skulle också kunna röra de viktningparametrar som används inom multikriterieanalysen eller de monetära värderingar som används inom kostnads-/nyttoanalyserna. En bredare osäkerhetsanalys kan göras genom att utveckla olika omvärldsscenarier och studera valsituationen inom ramarna för dessa. I scenarierna kan ett flertal olika omvärldsfaktorer varieras. Olika strategiers och lösningars lämplighet i den definierade scenarioutvecklingen analyseras. Det kan vara ett sätt att analysera hur robusta och adaptiva de olika lösningarna man väljer emellan är i en viss beslutsprocess.

Det finns skäl att tro att själva processen för värdering av energilösningar är viktig för Försvarsmakten. Att involvera en bred uppsättning kompetenser redan i ett tidigt skede är betydelsefullt för att generera olika handlingsalternativ, identifiera viktiga kriterier för att bedöma energilösningarnas egenskaper samt värdera deras vikt i olika sammanhang.

För att värdera energilösningar för Försvarsmakten torde såväl energisäkerhets-, miljö-, taktiska och kostnadsaspekter vara relevanta. Den vikt som läggs på de olika parametrarna kan förväntas skilja sig åt mellan olika fall, till exempel mellan om systemet huvudsakligen är tänkt att användas i övningssammanhang hemma eller vid skarpa utlandsinsatser.

Vad gäller de beskrivna metoderna finns en tydlig skillnad mellan dels de metoder och verktyg som syftar till att *väga samman* olika parametrar och

kriterier för att möjliggöra en rangordning, dels de metoder som huvudsakligen syftar till att *systematiskt redovisa* olika effekter för att ge beslutsfattaren en tydlig bild av dessa. Båda angreppssätten har sina fördelar och sina nackdelar. Medan sammanvägning av faktorer ger en systematik åt hur värdering av olika parametrar går till finns samtidigt en risk att beslutsunderlaget blir mindre genomskinligt. Monetär värdering av olika parametrar kan ofta ha betydelse för att tydliggöra storleksordningen av olika effekter och relatera det till kostnaderna för olika handlingsalternativ. De kan också säkerställa att olika effekter (miljöeffekter, undvikande av dödsfall) värderas på liknande sätt inom olika delar av statsförvaltningen. Problem uppkommer dock om en stor andel av de studerade parametrarna saknar allmänt accepterade och spridda värderingar.

Scenariometodik kan vara lämplig som en del av analysen eftersom osäkerheterna är stora både om hur Försvarmaktens verksamhet och uppdrag kommer att se ut och hur olika tekniska lösningar kommer att utvecklas. Även andra former av känslighetsanalyser är att rekommendera för att studera robustheten i gjorda värderingar.

Det har inom projektets ram inte funnits utrymme att testa metoder på konkreta fall. I stället har mycket fokus legat på att identifiera möjliga metoder och särskilt vilka beslutssituationer som är aktuella. De metoder som diskuterats har ofta utvecklats för och använts vid beslutssituationer som till viss del skiljer sig från vad som kan vara aktuellt vid bedömning av Försvarmaktens energilösningar. Vi bedömer att en utveckling av specifika metodiker för olika typer av beslutssituationer skulle vinna mycket på om arbetet kan integreras med pågående processer.

7 Slutdiskussion, rekommendation och förslag till framtida forskning och utredning

Tillgång på energiråvaror kommer sannolikt att vara en viktig faktor i den globala säkerhetsordningen. Energi är starkt förknippad med ekonomisk utveckling och en växande världsbefolkning kommer ytterligare att förstärka konkurrensen om energitillgångarna, framför allt mellan Nordamerika, Kina, Indien och Europa. Bristande investeringar i ny produktionskapacitet i kombination med ökad efterfrågan är en orsak till detta, men också att nya fossila energifyndigheter inte upptäcks i lika snabb takt som tidigare. Stora konsumenter av energi försöker diversifiera importen av olja och gas för att inte bli alltför beroende av ett fåtal leverantörer. Samtidigt medför klimatproblematiken att det globala energisystemet står inför en genomgripande och nödvändig omställning.

Ett fortsatt beroende av fossila bränslen bidrar till fokus på befintliga utvinningsregioner men även på nya områden som Arktis. Storskalig global produktion av bioenergi eller kraftigt ökat nyttjande av flödande förnybara energikällor kan leda i olika riktningar utifrån ett säkerhetsperspektiv. Delvis avhängigt denna utveckling, var energiresurserna återfinns och vilket pris de betingar, kan klyftorna mellan fattiga och rika komma att öka. Vidare kan politisering och militarisering av energitillgångarna på vissa håll i världen påverka energisäkerheten på olika sätt beroende på om man har ett producent- eller konsumentperspektiv. Det framtida globala energisystemet och omställningen därtill kommer på olika sätt ha potentiellt stor påverkan på framtida utrikes- och säkerhetspolitiska förhållanden, kanske t.o.m. bli en ny polariserande faktor i det globala säkerhetssystemet.

Vissa förändringar på energiområdet kan upplevas som snabba. Det gäller t.ex. prisförändringar, men också den i högsta grad varierande synen om vad som blir framtidens frälsande lösning på energiproblematiken. Det finns just nu inte mycket som tyder på att enskildheter blir svaret utan snarare kombinationer. Vidare går faktiska förändringar på energiområdet i praktiken långsamt. Inbyggt kapital i form av infrastruktur och andra långsiktiga investeringar är en förändringsbroms. Djupt rotade vanor, beteenden, normer och synen på vad som är möjligt och lämpligt är en annan. Därmed inte sagt att stora förändringar inte är troliga, vilket en tillbakablick på historien visar med övertygande tydlighet. Men stora förändringar tar tid och för att förstå och ha beredskap inför kommande förändringar – och för att kunna fatta lämpliga beslut därefter – är det viktigare att vidga perspektivet mot vad som är möjligt och tänkbart snarare än

att ge sig på den mycket svåra uppgiften att försöka förutspå det allra mest sannolika. Den fossila energins miljö- och klimateffekter, dess knapphet, koncentration och ojämna fördelning är sammanflätade aspekter med stor säkerhetspolitisk relevans. Även övergången till förnybara energiformer kan bidra till maktförskjutningar och vara konfliktskapande. Energifrågans vikt förväntas därför stärkas både avseende omvärldsförändringar i allmänhet liksom påverka förutsättningarna för verksamhet i en säkerhets- och försvarskontext.

I det följande presenteras ett antal förslag på framtida forsknings- och utredningsområden samt rekommendationer för Försvarsmakten.

Kontinuerlig omvärldsbevakning på energiområdet men riktade forsknings- och utredningsinsatser

Eftersom förändringstrycket inom energiområdet är stort finns ett behov av kontinuerlig omvärldsbevakning. Det handlar både om det breda anslaget om hur energifaktorn påverkar omvärldsutvecklingen och den globala säkerhetsordningen i stort och hur förutsättningarna för den egna energiförsörjningen förändras. Samtidigt kan kontinuitet givetvis innebära skiftande intensitet och med nödvändighet varierande perspektiv för att kunna nyttiggöras i relation till andra tematan som följs av Försvarsmakten. Det kan t.ex. handla om riktade bidrag till regionsanalyser i samverkan med STRA ANA och MUST. Försvarsmakten har under 2008-2009 satsat i kompetensuppbyggnad avseende energisäkerhet inom ramen för detta FoT-projekt och bör rimligen också dra nytta av den investeringen i framtiden.

Tillämpning av den scenariobaserade metodiken

Metodiken bör kunna användas för att belysa och inkludera även andra tematiska områden inom ramen för den långsiktiga försvarsplaneringen. Det enda kravet är egentligen att det finns en tillräckligt bred och framtidsinriktad kunskapsbas att utgå från och att temat har försvars- och säkerhetsrelevans. Det kan t.ex. handla om klimatförändringarnas konsekvenser eller andra miljöfrågor liksom strategiska naturresurser eller ekosystemens framtida produktionsförmåga som är avgörande för hur världsbefolkningen kan försörjas. Ett annat tema kan finnas inom globaliseringsutvecklingen i form av exempelvis handelsflöden eller migration men också idéutbyten och spridning av värderingar. Eftersom vår analysmetodik går ut på att först bryta ner och bredda, för att sedan fokusera på aspekter med försvars- och säkerhetsrelevans, tror vi att temaområdet från början bör vara tämligen specifikt avgränsat. Annars finns risken att man drunknar i stora mängder indirekta samband och när den inte särskilt konstruktiva slutsatsen att allt hänger ihop med allt.

Utveckling av den scenariobaserade metodiken

Det finns potential att på olika sätt utveckla, förbättra eller förfina den metodik vi använt. Oavsett tillämpningsområde bör dock metodiken anpassas utifrån ambition och tillgängliga resurser. I synnerhet identifieringen av variabler och andra nyckelaspekter bör kunna utvecklas mot ett mer systematiskt tillvägagångssätt, t.ex. genom att redan i detta skede använda och utveckla workshopmetodik eller att rent konkret nyttja SmartLab med s.k. expertpaneler. Oavsett vore det önskvärt att involvera Försvarmakten redan i den generella analysen, dels för att nyttja den kompetens som finns där, dels för att i ett tidigt skede förankra resultaten.

Klimatet och energin: två förändringsfaktorer som motiverar mer utmanande omvärldsscenarioer

Metodik vi använt utnyttjar befintliga scenarier men det kan också vara motiverat att överväga utvecklandet av egna omvärldsscenarioer. Ny forskning indikerar att de senaste klimatscenarioerna som producerades inom ramen för FN:s klimatpanel (IPCC) underskattar de framtida förändringarna. Detta i kombination med den pågående energiomställningen och ett inte alltför avlägset oljeproduktionsmaximum gör att det finns anledning att beakta betydligt mer utmanande scenarier av explorativ karaktär som planeringsunderlag för att öka handlingsberedskapen i en värld där det samhälle som vi känner idag kan komma att förändras radikalt. Denna typ av omvärldsscenarioer utgår visserligen från energi- och klimatfaktorer, men det innehåll som varierar inom scenarierna bör snarare handla om politiska och socioekonomiska effekter liksom livsbetingelser inom olika regioner. Konsekvensanalysen skulle kunna utgå från de säkerhetsorienterade samhällsmålen om befolkningens liv och hälsa, samhällets funktionalitet, samt värmandet av grundläggande värderingar.

Svenska energiberoenden och svensk energisäkerhet med ett Försvarmaktsperspektiv

FOI genomför under hösten 2009 och våren 2010 en pilotstudie på uppdrag av MSB och Försvarmakten. I denna klassificeras och identifieras olika typer av energiberoenden för Sverige och EU liksom olika strategier att hantera dessa. En översiktlig beskrivning görs också av nya energirelaterade beroenden som kan uppkomma på längre sikt som en följd av den omställning av energisystemet som är aktuell av bl.a. klimatskäl. Pilotstudien ska identifiera relevanta fördjupningsområden och är av underlagskaraktär, d.v.s. gör inte några Försvarmaktsspecifika analyser, vilket dock skulle kunna vara en naturlig fortsättning. Det kan exempelvis handla om Försvarmaktens framtida roll när

det handlar om att värna det civila samhällets funktionalitet med fokus på energiförsörjningen.

Militära perspektiv på energidistribution och -produktion i närområdet

Östersjön kallas redan idag ibland för energins innanhav. Export av rysk olja via fartyg förväntas öka och gasledningen Nord Stream förväntas tas i full drift 2012. Vidare förväntas på medellång sikt energirelaterade aktiviteter öka i Arktisregionen, vilket också innebär mer transporter på västerhavet. Vidare sker redan högspänningsöverföring mellan länderna via ledningar på havsbotten, som dagligen utjämnar under- och överskott i ländernas kraftproduktion. Är detta överhuvudtaget en militär fråga? Eller bara en kommersiell fråga eller kanske något däremellan? Säkerhetspolitiska aspekter kopplat till främst rysk energiexport har debatterats livligt men bortsett från det har få djuplodande diskussioner förts om vad förändringarna rent konkret skulle kunna innebära för Försvarsmakten och dess motsvarigheter i grannländerna. Medför förändringarna ökad militär närvaro och vad kan det innebära? Finns det behov av nya samverkanskanaler för att exempelvis undvika och/eller bistå vid eventuella incidenter olyckor?

Försvarsmakter som aktörer i handelspolitiken

Kinas växande energibehov har lett till att man köpt upp energifyndigheter i Centralasien, Afrika och Sydamerika. På dessa platser har kinesiska säkerhetsstyrkor baserats och örlogsfartyg kan komma att konvojera energitransporter i större omfattning än idag. Vissa menar att kostnaden för att ha amerikansk militär närvaro i Saudiarabien uppgår till 1-2 USD/fat olja medan andra hävdar att de militära utgifterna för att säkra hela oljedistributionskedjan är drygt 6 USD/fat olja.⁴⁰ Mycket forskning finns kring USA:s politik på området men mindre rörande Kinas, Rysslands etc. Energibehovet för den kinesiska försvarsmakten är därtill mycket stort och tar resurser i anspråk som hade behövts i övriga samhället. Vad betyder detta för USA och Kina nationellt? Har det bäring på oljepriset? Hur påverkas säkerhetsläget regionalt och globalt? Hur kan det spilla över på andra internationella politikområden och relationer? Kan Europa komma att utvecklas i en liknande riktning? Kan det innebära nya uppgifter för Försvarsmakten?

Ett besläktat analysområde är samarbeten mellan försvarsmakter och energibolag. I Kaspiska havet och i Barents hav har ett omfattande samarbete mellan energibolag och den ryska försvarsmakten vuxit fram. Man utnyttjar bl.a.

⁴⁰ De Luchi & Murphy (2008)

varandras infrastruktur. Motsvarande samspel finns mellan amerikansk militär och företag med energiintressen i berörda delar av Mellanöstern. Öppen forskning om detta är mycket liten men frågan tycks ha stort säkerhetspolitiskt och försvarsstrategiskt förklaringsvärde. Hur långtgående är samarbetet? Finns det risker med detta? För vem och varför sker egentligen denna typ av offentlig-privat-samverkan?

Samma princip för energiteknik som för annan materielanskaffning: Analysera och värdera först, teknikutveckla sedan om det behövs

Det inte är rimligt att det svenska försvaret i någon större omfattning ska kunna driva utveckling av nya tekniska energilösningar. Med begränsade medel är det förstås än viktigare att de satsas där de gör mest nytta. Att undvika felsatsningar via underbyggda värderingar är därför väl investerade pengar. Det är av stor vikt att de egna behoven identifieras och den civila utvecklingen följs, för att i möjligaste mån kunna se var intressen kan mötas och samarbeten inledas. Det handlar alltså främst om att se möjligheter till vidareutveckling eller modifiering av civil teknik. Det vill säga, att först och främst på ett systematiskt sätt värdera tekniklösningar med utgångspunkt från försvarsrelevanta kriterier. Först när detta är gjort kan tekniklösning väljas, inköpas och modifieras – eller möjligen utvecklas från grunden. Detta kan många gånger betyda att tekniken först måste mogna och bli kostnadseffektiv på den civila marknaden, innan möjliga modifieringar kan få genomslag militärt. Med god bevakning av och samarbete med den civila sidan skulle möjligen militär utveckling i vissa fall kunna ske parallellt.

Försvarsmakten bör delta i energirelaterade försvarssamarbeten

Sveriges deltagande i olika försvarssamarbeten innebär styrningar, men även en möjlighet att påverka. Många energirelaterade försvarssamarbeten är nu i en inledningsfas. Det kan finnas ett stort värde i att delta, för att driva arbetet i önskvärd riktning och för att identifiera synergier. Många försvarsmakter har liknande inriktning som den svenska, med fokus på internationella insatser och samtidigt miljökrav att uppfylla. Innan stora investeringar görs i gemensam teknikutveckling är det givetvis viktigt att först göra en individuell värdering med hänsyn till den svenska Försvarsmaktens specifika behov.

Försvarsmakten bör utveckla en energistrategi

Deltagande i energirelaterade försvarssamarbeten skulle underlättas av en svensk energistrategi. I ett eventuellt framtagande av en energistrategi kan finnas skäl att titta närmare på det amerikanska förslaget och de tankar kring lämplig

organisation som finns, för att analysera vad som kan vara relevant för svenska förhållanden. Några intressanta aspekter är de förslag som finns för att koordinera initiativ mellan vapengrenarna och hur tekniklösningar kan värderas.

Inom energiområdet finns en rad forskningsfrågor som bör besvaras, både teknisk-naturvetenskapliga och säkerhetspolitiskt inriktade: Vilka är behoven? Hur ska forskningen bedrivas, av vem och vad ska den innefatta? Hur ska man långsiktigt bevaka och samarbeta med den civila forskningen och teknikutvecklingen, för att kunna uppfylla militära förmågekrav? Hur ska miljöaspekter vägas gentemot energisäkerhetsaspekter och kostnader vid utvecklandet av metodiker för att värdera energilösningar? En energistrategi skulle kunna vara ett hjälpmedel och en ledstång när det gäller att ha en sammanhållen ansats för energifrågor.

Strategiskt beslutsunderlag för energiförsörjning underlättar insatsplaneringen

En eventuell energistrategi bör också relatera till insatsplaneringen. Inom olika tänkbara framtida insatsområden är förutsättningarna olika. Det handlar bl.a. om olika klimat- och logistikförutsättningar. Själva insatsens mål och karaktär kan också ha betydelse i termer av om det är lämpligt – av politiska eller säkerhetsmässiga skäl – att införskaffa drivmedel lokalt, någonstans i närregionen eller t.o.m. transportera från Europa. Logistik- och insatsplanering underlättas vid skarpt läge om det redan finns väl analyserade och underbyggda principer, eller typfall, för hur Försvarsmakten bör resonera i det enskilda fallet. De olika typfallen kan handla om kombinationer av olika typer av insatser, insatser i olika regioner, samt olika former av insatsorganisation och samverkanspartners (andra nationer eller andra aktörer).

Referenser

Atarodi, A. och Hellström, J. (2009), Säkerhetspolitiska aspekter på ökat externt beroende av olja och gas: EU och Kina som exempel. FOI-R--2837--SE.

Bergsten, C.F. och Freeman, C. (m.fl.) (2008), China's Rise, Peterson Institute for International Economics

BP statistical Review of world energy (2009),
<http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>

Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K.H., Ekvall, T. and Finnveden, G. (2006), Scenario types and scenario techniques - Towards a user's guide to scenarios. Futures, 38, 723-739

Carlsson-Kanyama, A., Holmgren, Å.J., Jönsson, T., och Larsson, R.L. (2007), Perspektiv på energisäkerhet. FOI-R--2250--SE

Center for European Policy Analysis (2008), The Nabucco Pipeline: A sober assessment.
http://www.cepa.org/file_download/Nabucco%20Pipeline%20Final.pdf

China Daily (16 maj 2005): President: China targets US\$4 trillion GDP by 2020,
http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-05/16/content_442681.htm

China Knowledge (11 januari 2009), China's oil import dependency projected at 60 % by 2020

COM (2006a), A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy. Commission of the European Communities, Green paper COM (2006) 105 Final

COM (2006b), Towards a European Strategic Energy Technology Plan, COM (2006) 847 final

COM (2006c), World Energy Technology Outlook – 2050, European Commission, EUR 22038

COM (2007), An Energy Policy for Europe, 1 final, 2007-01-10

DCDC (Development, Concepts and Doctrine Centre), Global Strategic Trends,
<http://www.dcdc-strategictrends.org.uk/viewdoc.aspx?doc=1>, nedladdad 070317

De Luchi, M.A., Murphy J.J. (2008), US military expenditures to protect the use of Persian Gulf Oil for motor vehicles. Energy Policy, 36, 2253-2264

Department of Energy [U.S.] (2007), *On the Road to Energy Security, Implementing a Comprehensive Energy Strategy: A Status Report*, http://www.energy.gov/media/FINAL_8-14_DOE_booklet_copy_sep.pdf

Department of Energy [U.S.] (2006), *the 2006 Department of Energy Strategic Plan*, <http://www.energy.gov/about/strategicplan.htm>

Department of Defense [U.S.] (2006), *Quadrennial Defense Review Report*, Department of Defense, 2006, <http://www.defenselink.mil/qdr/report/Report20060203.pdf>

DS 2007:46 *Säkerhet i samverkan*, Försvarsberedningens omvärldsanalys

EDA (2006), *An initial long-term vision for European defence capability and capacity needs*, LTV – 3, SB MoDs Levi, 2006, <http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l33238.htm>

Energimyndigheten (2005), *Europas naturgasberoende*

Erixon, F., ECIPE (2008), *Europe's energy dependency and Russia's commercial assertiveness*. Tillgänglig via: <http://www.ecipe.org/publications/ecipe-policy-briefs/europe2019s-energy-dependency-and-russia2019s-commercial-assertiveness-what-should-the-eu-do/PDF> (Nedladdad 26 maj 2009)

Europaparlamentet (2009a) *Energy security blueprint for the EU's future energy strategy*. Tillgänglig via: http://www.europarl.europa.eu/news/expert/infopress_page/051-46613-019-01-04-909-20090119IPR46612-19-01-2009-2009-false/default_sv.htm (Nedladdad 2 mars 2009)

Europaparlamentet (2009b) *Alternativ energiförsörjning viktigt för EU*. Tillgänglig via: http://www.europarl.europa.eu/news/public/story_page/051-47101-026-01-05-909-20090126STO47091-2009-26-01-2009/default_sv.htm (Nedladdad 2 mars 2009)

Finnish Ministry of Defence (2006), *Securely into the future – Finnish Ministry of Defence Strategy 2025*, 2006, ISBN 951-25-1694-2, <http://www.defmin.fi/index.phtml?l=en&s=3>

Försvarsmakten (2007a), skr 23 382: 63862, *Ett hållbart försvar för framtida säkerhet*, 2007-12-20

Försvarsmakten (2007b), skr 23 382:68474, *Försvarsmakten som säkerhetspolitiskt instrument – delrapport 2: Konsekvenser av olika militärstrategiska inriktningar*, Rapport från perspektivplaneringen 2007, 2007-05-15

Försvarsmakten (2005), skr H/S 23 383:82128, Konfliktyper till grund för fortsatt analys inom perspektivplaneringen, 2005-12-15

Greeuw, m.fl. (2000), Cloudy crystal balls: An assessment of recent European and global scenario studies and models, International Centre for Integrative Studies.

IAC (2007), Lighting the Way: Towards a Sustainable Energy Future, InterAcademy Council

IEA (2006), Energy Technology Perspectives 2006 – Scenarios and Strategies to 2050

IEA (2008), Energy Technology Perspectives 2008 – Scenarios and Strategies to 2050

IEA Energy Technology Essentials (2007a), Biofuel Production, January 2007. OECD/IEA

IEA Energy Technology Essentials, (2007b), Fuel Cells, April 2007. OECD/IEA

IEA Energy Technology Essentials, (2007c), Hydrogen Production & Distribution, April 2007. OECD/IEA

IEA/OECD (2006), IEA World Energy Outlook 2006

IEA/OECD (2007), IEA World Energy Outlook 2007: China and India Insights

IEA/OECD (2008), IEA World Energy Outlook 2008

IPCC (2007), Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change

IVA (2003), Energiframsyn Sverige i Europa, samtliga slutrapporter kan laddas ner från <http://www.iva.se/templates/Page.aspx?id=272>

Johansson, B., Magnusson, R. och Jonsson, D.K. (2009), Energilösningar inom Försvarsmakten: en diskussion kring värderingsmetoder. FOI-R--2836--SE.

Jonsson, D.K., Östenson, M., Dreborg, K.H., and Magnusson, R. (2010), Energy and Security in Long-Term Defence Planning: Scenario Analysis for the Swedish Armed Forces, Journal of European Security, Vol. 18, No. 1, pp. 33-54, (March 2010).

Kiesow, I. (2004), China's Quest for Energy: Impact upon Foreign and Security Policy, FOI-R--1371--SE

Kiesow, I. (2003), Energy in Asia: an Outline of Some Strategic Energy Issues in Asia, FOI-R--0739--SE

Kiesow, I. (2007), India's Quest for Energy Security, FOI memo 2003.

Komiyama, Ryoichi (2007) *Asia energy outlook to 2030: Impacts of energy outlook in China and India on the world* The Institute of Energy Economics, Japan (IEEJ) – EDMC. Tillgänglig via:

http://www.worldenergy.org/news_events/world_energy_congress/rome_2007/congress_papers/discussion_session_4/1001.asp (Nedladdad 16 juni 2009)

Larsson, R.L. (2008), Energikontroll: Kreml, Gazprom och rysk energipolitik. FOI-R--2445--SE

Larsson, R.L. (2007), Tackling Dependency: EU and its Energy Security Challenges. FOI-R--2311--SE

Larsson, R.L. (2007), Nord Stream, Sweden and Baltic Sea Security. FOI-R--2251--SE

Larsson, R.L. (2006), Energisäkerhet: Sveriges och Europas beroende av importerade energibärare. FOI-R--2092--SE

Larsson, R.L. (2006), Rysslands energipolitik och pålitlighet som energileverantör: Risker och trender i ljuset av den rysk-ukrainska gaskonflikten 2005-2006, FOI-R--1905--SE

Larsson, R.L. (2006), Sweden and the NEGP: A Pilot Study of the North European Gas Pipeline and Sweden's Dependence on Russian Energy, FOI-R--1984--SE

Leijonhielm, J., Hedenskog, J., Knoph J.T., Larsson R.L., Oldberg, I., Roffey, R., Tisell, M., och Westerlund, F. (2009), Rysk militär förmåga i ett tioårsperspektiv – ambitioner och utmaningar 2008. FOI-R--2707--SE

Leijonhielm, J. and Larsson, R.L. (2004), Russia's Strategic Commodities: Energy and Metals as Security Levers. FOI-R--1346--SE.

Ministère de la défense [Fra.] (2008), Défense et sécurité nationale – Le Livre Blanc, Volume 1, La Documentation française; Odile Jacob; ISBN 978-2-7381-2185-1

Ministère de la Défense [Fra.] (2005), Plan prospectif à 30 ans, http://www.defense.gouv.fr/defense/enjeux_defense/politique_de_defense/objectifs_strategiques/synthese_du_plan_prospectif_a_30_ans

National Energy Policy Development Group [U.S.] (2001), National Energy Policy, 2001, <http://www.whitehouse.gov/energy/National-Energy-Policy.pdf>

National Security Strategy of the United Kingdom: Security in an interdependent world, the Stationary Office 2008, ISBN 9780101729123,
http://www.cabinetoffice.gov.uk/reports/national_security_strategy.aspx

Naturvårdsverket (2007), *Tvågradersmålet i sikte? – Scenarier för det svenska energi- och transportsystemet till år 2050*, NV-rapport 5754

NDRC (2007), *Anzhao "Nengyuan fazhan 'shiyi wu' guihua" 2010 nian nengyuan xiaofei kongzhi zai 27 yi dun biao mei nian jun jienengliu yao da 4.4% [Genom att begränsa den årliga energikonsumtionen till 2 700 miljoner ton kol 2010 uppnås energibesparingar på 4,4 % enligt den 10:e femårsplanen för energiutveckling]* Tillgänglig via: http://www.china.com.cn/policy/txt/2007-04/11/content_8098029.htm (Nedladdad 16 juni 2009)

Nengyuan.cc (19 sept 2007) *Woguo tianranqi jinkou geju fasheng gaibian* [Kinas naturgasimportstruktur förändras], Zhongguo touzi zixun wang.
<http://www.nengyuan.cc/2007919/Info2007919613.html>

Nyhetsarkivet (3 juli 2009): *Afrikanska länder bygger gasledning.*
<http://yle.fi/svenska/nyheter/sok.php?id=162013&lookfor=&sokvariant=arkivet&advanced=yes&antal=10> (Nedladdad 2 sep 2009)

Obama-Biden comprehensive New Energy for America Plan (2008),
<http://my.barackobama.com/page/content/newenergy>

Oil & Gas Journal, 9 mars 2009

Reuters (7 Jan 2009) *Russia, Ukraine take gas row case to Europe.*
<http://www.reuters.com/article/worldNews/idUSTRE4BN32B20090107?feedType=RSS&feedName=worldNews> (Nedladdad 7 jan 09)

Russ, P., Wiesenthal, T., van Regemorter, D., and Ciscar, J.C. (2007), *Global Climate Policy Scenarios for 2030 and beyond, Analysis of Greenhouse Gas Emission Reduction Pathway Scenarios with the POLES and GEM-E3 models*, JRC Reference Reports, IPTS (Institute for Prospective Technological Studies), Report EUR 23032 EN, 2007, ISBN 978-92-79-07553-7

Security and Defence Agenda (2009). *The Security Implications of Europe's Energy Thirst.* Tillgänglig via:
http://www.securitydefenceagenda.org/portals/7/2009/publications/Report_Energy.pdf (Nedladdad 18 juni 2009)

Shell (2008), *Shell energy scenarios to 2050*, http://www-static.shell.com/static/aboutshell/downloads/our_strategy/shell_global_scenarios/shell_energy_scenarios_2050_2008.pdf

Sjöström Sten, Sveriges Radio (13 juli 2009): *Klart för ny stor gasledning till Europa*. Tillgänglig via:

<http://www.sr.se/sida/artikel.aspx?programid=3304&artikel=2965341>

(Nedladdad 2 okt 2009)

UNEP (2002), Global Environmental Outlook, Past, Present and Future Perspectives, UNEP, 2002, <http://www.unep.org/GEO/geo3/english/index.htm>

UNEP (2007), Global Environment Outlook: environment for development (GEO-4), UNEP, 2007, http://www.unep.org/geo/geo4/report/GEO-4_Report_Full_en.pdf

WEC (2007), Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050, World Energy Council 2007, ISBN 0 946121 29 X, www.worldenergy.org/publications/energy_policy_scenarios_to_2050/default.asp

Xinmin Zaobao (23 sept 2009) *Hu Jintao: 2020 nian Zhongguo danwei GDP tan paifang jiang xianzhu jiangdi* [Hu Jintao: årliga koldioxidutsläpp i förhållande till BNP ska minska tydligt till 2020]

<http://news.xinmin.cn/rollnews/2009/09/23/2614250.html>

Östensson, M. (2009), Militära perspektiv på energisäkerhet: exempel på strategier och forskning. FOI-R--2838--SE

Östensson, M., Jonsson, D.K., Magnusson, R. och Dreborg, K.H. (2009), Energi och säkerhet: framtidsinriktade omvärldsanalyser för Försvarsmakten. FOI-R--2637--SE.

Bilagor

Bilaga 1: Exempel på energiscenarier

World Energy Outlook, IEA/OECD 2007 och 2008

IEA, International Energy Agency, bildades av ett antal OECD-länder under oljekrisen 1973-74, för att kunna agera snabbt vid globala problem med oljetillförsel. *World Energy Outlook* redovisar årligen energitrender och -analyser på medellång sikt. Scenarierna (för 2030) lägger stor tonvikt på kopplingen mellan BNP-utveckling och energianvändning och är av prediktiv karaktär med 'what if'-inslag, t.ex. hur klimat- och miljöpolitiken kan komma att utvecklas.

Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050, IEA 2006 och 2008

IEA:s energiteknikscenarier är ett svar på en förfrågan från G8 hur man kan nå en energiframtid som är "clean, clever and competitive". *Energy Technology Perspectives* baseras på World Energy Outlook i den mening att grundscenariot är prediktivt m.a.p. efterfrågan på de nyttigheter som produceras med hjälp av energi och i viss mån även ekonomisk tillväxt. Teknikutvecklingsscenarierna är däremot normativa, d.v.s. önskvärda scenarier för hur den energin ska produceras.

Deciding the Future: Energy Policy Scenarios to 2050, WEC 2007

World Energy Council, WEC, är en världsomspännande NGO som representerar företag och organisationer i ungefär 100 länder. WEC arbetar över hela energisektorn och verkar för en hållbar tillförsel och användning av energi. WEC:s energipolitiska scenarier för 2050 är explorativa och fokuserar på policys för att nå en hållbar energiframtid. Det finns också ett normativt inslag – samtliga scenarier ska (åtminstone ha rimlig möjlighet att) uppfylla vissa mål för energiförsörjningen, t.ex. tillförselsäkerhet och minskad klimatpåverkan.

Global Climate Policy Scenarios for 2030 and beyond, EU-kommissionen 2007

EU:s energipolitik syftar till att göra energiförsörjningen "secure, sustainable and competitive". Detta scenarioarbete (Russ m.fl. 2007) fokuserar på klimatfrågan och är delvis prediktivt, delvis av 'what if'-karaktär. Ett scenario analyserar kostnader förknippade med att begränsa den globala temperaturhöjningen till 2 grader år 2100 jämfört med den förindustriella nivån. Ett scenario speglar hur klimatet påverkas om EU-policy fokuserar främst på energitillförselsäkerhet istället för på klimatet. Dessa scenarier jämförs med ett 'business as usual'-scenario.

World Energy Technology Outlook - 2050, EU-kommissionen 2006

Studien som finansierats av EU har tagit fram långsiktiga prediktiva projiceringar av energiefterfrågan, -tillgång och -pris för olika regioner. Man utvärderar även inverkan och konsekvenser av tekniska genombrott på både produktions- och konsumtionsssidan (explorativt). De tre scenarierna skiljer sig inte särskilt mycket vad

gäller total global energianvändning. Däremot är det stor skillnad i scenarierna mellan de olika energisystemen, eller snarare energibärarsystemen, i form av tyngdpunkt på fossil energi, vätgas alternativt kärnkraft i kombination med förnybar energi. Detta får följder för systemens geografiska utsträckning och sammanlänkning.

Lighting the Way: Toward a Sustainable Energy Future, InterAcademy Council 2007

The InterAcademy Council (IAC) bildades år 2000 av en rad vetenskapliga akademier. IAC ger ut rapporter i frågor kring naturvetenskap, teknik och hälsa, till stöd för regeringar och internationella organisationer som FN och Världsbanken. *Lighting the Way* är egentligen inte något scenarioarbete utan snarare en normativ utblick där vissa nyckelområden pekas ut för att nå en rättvis fördelning, samt en hållbar användning, av energiresurser. Flera av slutsatserna och rekommendationerna har direkta eller indirekta kopplingar till säkerhet, t.ex. den potentiella konflikten mellan energisäkerhet och klimatsäkerhet.

Shell (2008) Energy Scenarios to 2050

Shell lanserade 2008 två scenarier som beskriver alternativa utvecklingsvägar för framtidens energi. Shell har, som tidigare nämnts, länge utvecklat och använt scenarier som utgångspunkt för sitt strategiska arbete. Scenarierna beskrivs som sannolika alternativa synsätt på hur framtiden kan se ut, d.v.s. explorativa scenarier. Scenarierna omfattar energiefterfrågan och teknologi men också specifikt säkerhetsaspekter och effekter av policy och beslutsfattares agerande, liksom OPEC:s roll.

IPCC, FN:s klimatpanel, 2001 och 2007

IPCC-scenarierna är egentligen inte energiscenarier utan socioekonomiska scenarier (explorativa) med tillhörande utsläppsscenarier (prediktiva) kopplade till effektbedömningar, som baseras på olika antaganden om energianvändning med tyngdpunkt på fossil energi, icke-fossil energi eller en mix av olika energikällor. Klimatfrågans globala karaktär ger den en särställning i detta sammanhang. Klimatförändringarna har, direkt eller indirekt, potential att påverka ekosystem, samhället samt människors säkerhet och hälsa, liksom framtida tillgänglighet av energi, på ett ojämfbart sätt. Klimatförändringens effekter på energiförsörjningen talar för att trenden mot ökad koncentrerad produktion och distributionsleder sannolikt ökar hoten mot den globala energiförsörjningen.

Global Environment Outlook: Environment for development, UNEP 2002 och 2007

UNEP:s, United Nations Environment Programme, Global Environmental Outlook (GEO) har primärt fokus på miljöaspekter men lyfter också fram hur energi- och klimatförändringar kan påverka fred och säkerhet. GEO-4 (2007), som har tagits fram av nära 400 internationella experter, är utblickar snarare än scenarier. GEO-3 (2002) använder explorativa scenarier som utgångspunkt, som representerar olika

dominerande globala regimer (t.ex. market, security, sustainability, policy) vilka kopplas till olika problem förknippade med energiförsörjningen.

Utöver ovanstående scenarioarbeten har vi också använt några studier med exklusivt fokus på Europa och Sverige. Bl.a. en prediktiv europeisk Energy Foresight av den svenska ingenjörsvetenskapsakademin (IVA) samt en normativ framtidsstudie om det framtida energisystemet av Naturvårdsverket och KTH (En sammanställning av scenarioprojekt med energirelevans utförda tidigare än år 2000 har gjorts av Greeuw m.fl. 2000).

Bilaga 2: Urval av variabler och nyckelaspekter från scenarierna

[Tabellen är ett utdrag ur artikel i *European Security*: Jonsson m.fl. 2010]

| <i>Theme / cluster</i> | <i>Key aspects / variables</i> |
|--|--|
| Long-wave trends | Population growth * Urbanization * Economic growth * Globalization * Technology development * Production and work specialization * Increased outtake of natural resources * Climate change |
| Breaks in the trend? | Maximum world population - will it occur/when will it occur? * Globalization vs. regional development? * Broken economic growth paradigm? * Economic driving force vs. other values as key driving force for societal development (social, security, environment)? * A break in the trends of increased transportation, living space and consumption? * Greater environmental changes? * Climate shocks and so-called tipping points? * Great energy supply changes? * Peak oil? |
| Dynamics surrounding energy resources | Price of energy and the balance between supply and demand * Production and supply interruptions * Increased competition and unevenly distributed resources * Diversification of energy sources * Required investments in production capacity * Uncertainty regarding the availability of oil reserves * Uncertainty regarding the ability to extract unconventional oil * The future role of coal and natural gas * The future role of renewable energy sources |
| Energy technologies | More efficient technologies for oil, coal, natural gas * CCS (Carbon Capture and Storage) * Extraction of unconventional hydrocarbons * Electricity as an energy carrier * Bioenergy * Hydrogen gas and fuel cells * Nuclear power * Solar, wind and wave energy * Technologies for energy efficiency on the user side |

| | |
|--|--|
| Strategies for energy security | Bilateral energy agreements * Nationalization of energy assets * Investments to bring about increased self-sufficiency * Change the structure of industry in order to reduce vulnerability * Energy efficiencies and energy savings * Investments in international infrastructures * Investments in the energy assets of other countries * Political influence in energy producing regions * Political and military control of the energy assets existing in other countries |
| Stakeholders and policy in the surrounding world (with an EU perspective) | Influence of world's biggest consumers: USA, China, EU, and others * Influence of world's biggest producers: OPEC, Saudi Arabia, Russia and others * State interference and control vs. free, deregulated markets * Other policy areas, such as: climate, foreign, security, defence, industry and trade * Balance between energy security, environmental considerations and competitiveness * EU's development in general and the EU as predecessor in the climate area? |
| Climate, environment and human security | Air, water and land pollution * Effects of climate change * Production capacity of ecosystems and loss of ecosystem services * Land usage: conflict between energy and food * Food crises and clean water shortages * Health risks, diseases and epidemics * Environmentally related famines, poverty, armed conflicts and mass emigration |