

Konflikter och synergier mellan mål i energi- och miljöpolitiken

En rapport om energi och miljömål

Underlagsrapport till
ET2007:21 Energi som miljömål

ER 2007:18

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

© Statens energimyndighet
Upplaga: 60 ex

ER ER2007:18

ISSN 1403-1892

Förord

Energimyndigheten gavs i uppdrag i regleringsbrevet för år 2006 att rapportera till Miljömålsrådet om arbetet med särskilt sektorsansvar för miljömålsarbete. För detta ändamål har ett antal underlagsrapporter samt en slutrapport tagits fram. Föreliggande rapport utgör ett av underlagen slutrapporten "Energi som miljömål" (ET 2007:21).

Anna Lundborg har tagit fram avsnittet om bibränslen och Susanna Widstrand har skrivit avsnittet om vindkraft. Jörgen Sjödin har skrivit övriga avsnitt.

Innehåll

1	Sammanfattning	7
2	Varför en rapport om konflikter och synergier mellan energi- och miljöpolitiska mål?	8
3	Vad är målkonflikter och synergier?	9
3.1	Olika typer av målkonflikter.....	9
3.2	Synergier och samordningsvinster.....	10
4	Energipolitiska mål	13
5	Miljöpolitiska mål viktiga för Energimyndigheten	17
5.1	Klimatmål i 2006 års klimatproposition.....	17
5.2	Energimyndighetens arbete med miljömålen.....	18
6	Identifiering av konflikter och synergier	21
6.1	Långsiktspå prognos visar på potentiella målkonflikter.....	21
6.2	En kort utveckling: olika typer av energiframtidsstudier.....	24
6.3	Mål om kärnkraftavveckling mot klimatmål.....	28
6.4	Mål om mera biobränsle mot miljö kvalitetsmål.....	35
6.5	Mål om mera vindkraft mot miljö kvalitetsmål.....	43
7	Avslutande bedömningar	47
8	Bilagor	52
8.1	Bilaga 1: Mål i regleringsbrevet.....	52
8.2	Bilaga 2: Energimyndighetens särskilt utpekade miljömål.....	57
8.3	Bilaga 3: Huvudresultat från 2004 års långsiktspå prognos.....	59
9	Referenser	63

1 Sammanfattning

Denna rapport utgör ett av flera underlag till Energimyndighetens rapport om särskilt sektorsansvar för miljömålsfrågor. Rapporten redovisar vilka de mest relevanta miljö kvalitetsmålen Energimyndigheten ser för energisektorn, vilka energipolitiska mål och andra samhällsmål som Energimyndigheten arbetar för. Rapporten försöker också analysera vilka målkonflikter och synergieffekter som finns mellan miljö kvalitetsmål och framför allt energipolitiska mål, inklusive en bedömning av hur lösningar på identifierade målkonflikter kan se ut.

Den övervägande delen av Energimyndighetens verksamhet styrs av två långsiktiga energipolitiska beslut. Dels det energipolitiska programmet i 2002 års beslut (Prop. 2001/2002:143), vilket framför allt omfattar energieffektivisering genom skilda insatser, dels ett sjuårigt energiforskningsprogram från 2005 (Prop. 2005/2006:127). Till detta kommer även olika beslut avseende exempelvis elmarknad och elcertifikat. Nyare energipolitiska beslut har samma övergripande mål som de tidigare, men med en ökad vikt vid energipolitikens roll för tillväxt och sysselsättning.

Energimyndigheten ska arbeta med alla miljömål som är relevanta för energisektorn. Samtidigt har regeringen pekat ut fyra miljömål som Energimyndigheten framför allt ska inrikta sig på, nämligen: Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, samt God bebyggd miljö.

I tidsperspektivet fram till omkring år 2020–2030 utkristalliseras tre dominerade och potentiella områden för målkonflikter. Det första området rör klimatmål mot mål om kärnkraftens avveckling, det andra området rör biobränslenas kraftiga expansion som potentiellt hot mot olika miljömål, och det tredje området rör vindkraftens expansion vilken också kan komma i konflikt med olika miljömål. Energimyndigheten bedömer att en expansion av användningen av biobränsle och vindkraft kan ske utan uppfyllelsen av de nuvarande miljömålen behöver äventyras. Svåra avvägningsproblem kan samtidigt uppstå i kombinationen av mål om kärnkraftsavveckling och långtgående mål på klimatområdet. I rapportens avslutning sammanfattar Energimyndigheten sina bedömningar av principiella målkonflikter och synergier. Där påtalas också att en slutlig avvägning mellan olika miljömål behöver ske i den politiska processen.

2 Varför en rapport om konflikter och synergier mellan energi- och miljöpolitiska mål?

Denna rapport utgör ett av flera underlag till Energimyndighetens rapport om särskilt sektorsansvar för miljömålsfrågor.

Energimyndigheten har ett särskilt sektorsansvar för miljömålsfrågor. Myndigheter med ett sådant särskilt sektorsansvar ska rapportera till regeringen vart fjärde år om miljömålsarbetet inom sektorn. Detta anges i propositionen ”Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag” (Prop. 2004/05:150).

Rapporteringen ska ske enligt riktlinjer från Miljömålsrådet. Detta innebär att Energimyndighetens sektorsrapport ska besvara ett antal frågeställningar. Denna underlagsrapport kommer därmed att försöka besvara följande frågor:

- Vilka är de mest relevanta miljö kvalitetsmålen för energisektorn?
- Vilka energipolitiska mål och andra samhällsmål arbetar Energimyndigheten för?
- Vilka målkonflikter och synergieffekter finns mellan miljö kvalitetsmål och andra mål såväl inom sektorn som gentemot andra sektorer? Hur kan lösningar på identifierade målkonflikter se ut?

Rapporten är disponerad enligt följande. I kapitel 2 beskrivs i vilket sammanhang och på vilket uppdrag rapporten tagits fram. I kapitel 3 diskuteras vad begreppen målkonflikt och synergieffekt kan innebära. I kapitel 4 redovisas de viktigaste energipolitiska målen som Energimyndigheten har att arbeta efter. I kapitel 5 beskrivs de miljöpolitiska målen (miljömålen), och framförallt de av regeringen särskilt utpekade fyra miljömålen som Energimyndigheten ska arbeta för. Här refereras också i korthet hur Energimyndighetens har arbetat för att bidra till uppfyllelsen av miljömålen. I kapitel 6 används Energimyndighetens långsiktsprognos som hjälp för att identifiera områden där viktigare potentiella målkonflikter tycks kunna uppstå. Här diskuteras vidare hur de potentiella målkonflikterna kan hanteras. I kapitel 7 presenteras några avslutande bedömningar.

3 Vad är målkonflikter och synergier?

För att behandla frågeställningen om målkonflikter och synergieffekter tas här upp vad begreppen målkonflikt och synergi kan innebära och vad som kan känneteckna olika typer av målkonflikter och synergier. I praktiken bör man dock komma ihåg att det kan vara svårt att avgöra om en målkonflikt är av det ena eller andra slaget.

Underlaget till detta avsnitt är huvudsakligen hämtat från Wandén (1997 & 2003), Wandén & Rydén (1999) samt Wene (1989).

3.1 Olika typer av målkonflikter

Konflikt mellan mål kan allmänt sägas råda när målen är oförenliga, när man bara kan uppnå det ena målet på bekostnad av det andra. Konflikt kan också sägas råda mellan två åtgärder eller styrmedel när den ena åtgärden eller styrmedlet leder till uppfyllelse av ett mål medan den andra åtgärden motverkar samma mål.

Interna målkonflikter kan uppstå mellan olika mål inom samma politikområde. Inom miljöpolitiken finns de interna målkonflikterna som regel därmed mellan olika miljömål. Inom energipolitiken skulle en intern målkonflikt exempelvis kunna uppstå om stora investeringar för säkrare eldistribution samtidigt driver upp elpriserna.

Externa målkonflikter kan uppstå mellan mål inom olika samhällssektorer. För Energimyndigheten kan externa målkonflikter uppstå när strävan att uppnå energipolitiska mål samtidigt riskerar att motverka uppfyllelsen av miljömål eller övergripande mål för exempelvis sysselsättning, tillväxt och rättvis fördelning.

Oäkta målkonflikter är egentligen inte målkonflikter i sig, utan beror på dåligt utformade styrmedel eller slarvigt formulerade mål. Därmed ger de upphov till en ineffektiv politik som skulle kunna nå längre om de befintliga styrmedlen användes på ett bättre sätt. Här är det dock svårt att hitta bra exempel där man kan förbättra effektiviteten hos ett styrmedel utan att någon parts intressen åsidosätts. Om någon parts intressen åsidosätts handlar det snarare om en äkta målkonflikt. Som ett möjligt exempel på ineffektivitet har nämnts att skatterna är utformade så att diesel är billigare än bensin, medan fordonsskatten på dieslbilar är högre än på bensinbilar. Detta kan verka orimligt ur miljösynvinkel, samtidigt som det kan finnas andra syften med i bilden än rent miljöpolitiska som kan förändra bilden (Wandén 1997).

Tekniskt lösbara konflikter kan lösas med tillämpning av bättre eller energieffektivare teknik. De flesta konflikter mellan energi och miljö, liksom konflikter mellan olika miljörisker, kan i princip lösas genom teknisk forskning

och utveckling. Bättre teknik har många gånger tidigare visat sig kunna leda till miljövänliga investeringar utan stora uppoffringar i något annat avseende. Som välkända exempel kan nämnas energieffektivare fordonsmotorer och förbränningsanläggningar. Intressanta frågor är hur ny teknik kan lösa upp befintliga målkonflikter och skapa nya samordningsmöjligheter, samt hur utformandet av styrmedel kan främja teknikutvecklingen.

Äkta målkonflikter är sådana som inte inom rimlig tid kan anses lösbara med ny teknik eller bättre effektivitet. De tvingar fram avvägningar mellan olika mål och kan därmed vara de svåraste konflikterna att lösa.

Tiden kan spela en viktig roll för hur målkonflikter uppfattas. På kort sikt är tekniken anses vara given och äkta målkonflikter därmed oundvikliga. Tekniska innovationer kan dock göra till synes äkta målkonflikter lösbara.

Dilemman utgör en särskild form av målkonflikter där man måste välja ett mål, där det är fråga om en ”antingen-eller-situation”. I konflikterna kan man kompromissa medan dilemman inte går att lösa genom kompromisser. Vid dilemman kan man stå inför kritiska gränser, när man måste uppnå ett gränsvärde för att rädda t.ex. ett ekosystem.

Det kan också vara klagörande att skilja mellan *aktuella målkonflikter* och *potentiella målkonflikter*. Vid en potentiell målkonflikt kan en resurs användas för det ena eller andra ändamålet. Exempelvis inom skogspolitiken kan ett skogsområde användas för att maximera produktionen eller för att bevara biologisk mångfald. Men om miljöhänsynen är så begränsad att den inte hindrar produktionen, blir det heller inte någon aktuell målkonflikt. Vid en aktuell målkonflikt hotas miljön av användningen av resursen.

3.2 Synergier och samordningsvinster

Synergi råder mellan två åtgärder eller styrmedel när de bägge verkar för samma mål. Synergieffekt uppnås även när en åtgärd eller ett styrmedel bidrar till två eller fler mål. I det senare fallet kan man även tala om *samordningsvinster*, som uppstår när en åtgärd kan bidra till både energipolitiska mål och miljömål eller andra samhällsmål. Synergier och samordningsvinster för med sig effektivitetsvinster, att flera verksamheter kan bedrivas mera effektivt och resurssnålt.

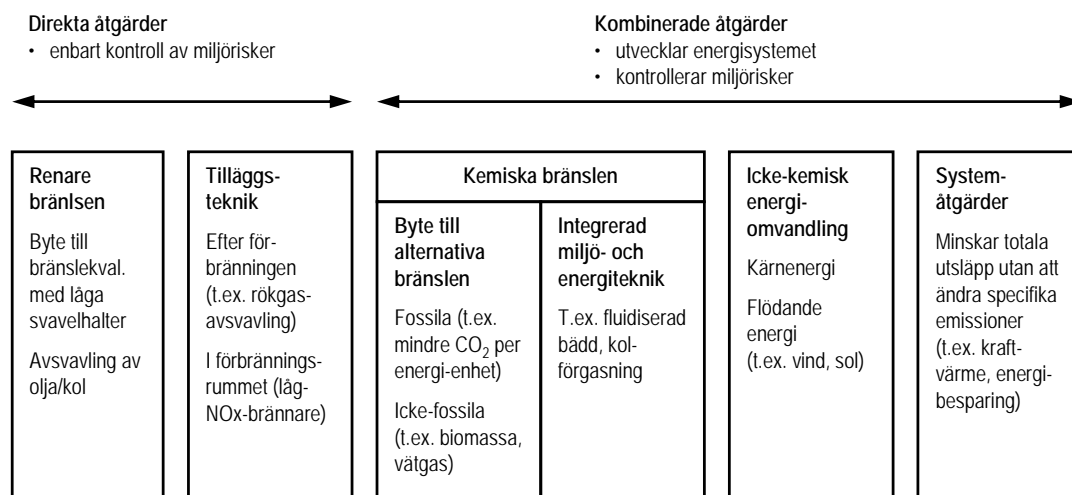
Åtgärder och styrmedel är inte samma sak, även om de kan ha samma syfte. Energimyndigheten har små möjligheter att vidta några direkta åtgärder. Med *åtgärd* avses då en faktisk förändring (fysisk åtgärd), exempelvis ett utbyte eller modernisering av en gammal förbränningsanläggning. Om Energimyndigheten föreslår en förändring av ett visst styrmedel kan det förvisso ses som en åtgärd, men då i mera indirekt bemärkelse och snarare avse styrmedel. Styrmedel är det sätt med vilka Energimyndigheten verkar för att åstadkomma åtgärder som

efterstavas i samhället, att genom statliga styrmedel försöka påverka olika aktörer i en för samhället önskvärd riktning.

En klassificering av åtgärder i energisystemet för att kontrollera miljörisiker och identifiera samordningsmöjligheter visas i Figur 1. Enligt denna klassificering, som är hämtad från Wene (1989), finns *direkta kontrollåtgärder* som enbart är inriktade på att reducera emissioner. Dessa åtgärder kan som regel användas i det befintliga energisystemet, men de leder ofta till lägre effektivitet och ger ganska små möjligheter att utnyttja samordningsvinster. *Kombinerade åtgärder* å andra sidan kan utveckla energisystemet och samtidigt kontrollera miljöpåverkan, därmed kan dessa åtgärder också betraktas som synergiåtgärder. Kombinerade åtgärder kan sänka marginalkostnaderna för miljökontroll, men är ofta endast aktuella vid nyinvesteringstillfällen.

Renare bränslen är en klass av åtgärder som inte innebär byte till något annat bränsleslag, utan enbart byte till ett renare bränsle av samma slag, exempelvis från högsvavlig olja till en olja med lägre svavelhalt. Åtgärden kan som regel genomföras utan större anläggningsinvesteringar. Åtgärden kan dock få återverkningar genom exempelvis genom ökade utsläpp på andra ställen.

Tilläggs teknik omfattar åtgärder i eller efter förbränningsrummet i befintlig teknik. Koldioxidavskiljning är ett exempel på en tilläggs teknik som fortfarande är under utveckling och som tillsammans med lagring av koldioxiden i akvifärer under havsdjupen kan minska utsläppen av koldioxid till atmosfären.



Figur 1: Klassificering av åtgärder i energisystemet för att kontrollera miljörisiker (Wene, 1989).

Byte till alternativa bränslen kan innebära byte från olja eller kol till naturgas, vilket kan minska specifika utsläpp av flera miljöstörande ämnen. Åtgärderna kan också innebära byte till icke-fossila bränslen som biobränslen eller vätgas. För framställning av vätgas krävs i sin tur energiinsatser från exempelvis kärn-, sol- eller vindkraft.

Integrerad miljö- och energiteknik ger både ökade energieffektivitet och minskade utsläpp av miljöstörande ämnen. Exempel på sådan integrerad teknik är förbränning i fluidiserad bädd och förgasning. Bränsleceller hör också till denna åtgärdsclass och är en teknik med potentiellt goda miljöegenskaper.

Icke-kemisk energiomsättning är en klass av åtgärder som omfattar förnybar energi utom biobränslen, exempelvis vattenkraft och energi från solen. Åtgärdsclassen omfattar även kärnenergi, som i sin tur medför olycks- och avfallsrisker. Ny kärnteknik kan minska konflikten mellan målen att minska atmosfäriska risker och olycksriskerna, men avfallsrisken kvarstår och måste lösas på annat sätt.

Förnybar energi upptar som regel stora geografiska områden och kan lokalt påverka ekologin. Samtidigt leder förnybar energi i allmänhet till mindre effekter på miljö och hälsa än användning av fossil energi och kärnenergi. Förnybar energi utgör ett viktigt medel för att minska målkonflikterna beträffande olika miljörisker, men kan samtidigt skapa nya konflikter mellan energi- och miljökrav.

Systemåtgärder kan minska de totala utsläppen från systemet utan att emissionerna per enhet tillfört bränsle ändras i någon punkt i energisystemet. Systemåtgärder kan leda till en effektivisering av energisystemet. Därför kan de också användas för att reducera flera olika miljörisker samtidigt. Två exempel på systemåtgärder är kraftvärme (inklusive t.ex. bioenergikombinat) och energibesparingar.

Insatser för energibesparingar i befintlig bebyggelse kan dock behöva differentieras kraftigt beroende på uppvärmningsform och geografiskt läge. Värdet av energibesparingar beror nämligen på var i systemet de görs och hur systemet i övrigt ser ut. För att kunna bedöma de totala konsekvenserna för ekonomi, energiflöden och miljörisker behöver man se till hela systemet. Åtgärder i fjärrvärmeanslutna byggnader leder inte självklart till minskade miljörisker eller ens minskad energiförbrukning. Energibesparingar i elvärmda hus leder till helt andra system- och miljöeffekter än värmebesparingar i fjärrvärmesystemet.

Energipolitiken prioriterar kombinerade åtgärder högt, exempelvis genom de konkreta exemplen: byte till förnybara bränslen, energieffektivisering, samt kraftvärme.

4 Energipolitiska mål

Energimyndigheten arbetar för att ställa om det svenska energisystemet till ett ekologiskt och ekonomiskt uthålligt system genom att leda statens insatser på energiområdet. Detta gör Energimyndigheten i samverkan med näringsliv, energiföretag, kommuner och forskarsamhälle.

Den övervägande delen av Energimyndighetens verksamhet styrs av två långsiktiga energipolitiska beslut. Dels det energipolitiska programmet i 2002-års beslut (Prop. 2001/2002:143), vilket framför allt omfattar energieffektivisering genom skilda insatser, dels ett sjuårigt energiforskningsprogram från 2005 (Prop. 2005/2006:127). Till detta kommer även olika beslut avseende exempelvis elmarknad och elcertifikat. Nyare energipolitiska beslut har samma övergripande mål som de tidigare, men med en ökad vikt vid energipolitikens roll för tillväxt och sysselsättning.

Energisystemet kännetecknas av kostsamma och långlivade investeringar och förutsätter därför helhetssyn, systemperspektiv och långsiktighet i besluten. Arbetet med att utveckla ett mer hållbart energisystem är en långsiktig strävan som kräver ett målmedvetet och kontinuerligt arbete och en förståelse för att det kan ta lång tid innan nyttan av olika insatser kan skönjas. Det förutsätter en uthållighet och fortlöpande kunskapsuppbyggnad som ställer krav på insikt om och acceptans av behovet av stabila spelregler över tiden. Insatserna i de korta och långa tidsperspektiven behöver vara kongruenta och inte motstridiga.

Energipolitiken kan framför allt sägas omfatta mål om:

- konkurrenskraftiga priser på energi
- en omställning av energisystemet, främst avseende
 - energieffektivisering
 - förnybara bränslen
 - avveckling av kärnkraften
- god försörjningstrygghet
- låg påverkan på miljön

Energimyndighetens strategiska mål för perioden 2006–2010 innefattar att myndigheten ska verka för:

- att energifrågorna blir en integrerad del i samhällsutvecklingen
- att klimatmålen uppfylls
- ett resurs- och energieffektivt energisystem med ökad andel förnybara energilag
- en säker och trygg energiförsörjning
- väl fungerande energimarknader där kundernas ställning är stark

Fram till hösten år 2006 grundades energipolitiken på en överenskommelse mellan socialdemokraterna, vänsterpartiet och centerpartiet. Riktlinjer för energipolitiken fastställdes i det energipolitiska beslutet år 1997 (prop. 1996/97:84) tillsammans med en strategi för den fortsatta omställningen av energisystemet. Det övergripande målet för den svenska energipolitiken var att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken skulle vidare skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat, samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Riktlinjerna bekräftades år 2002 då riksdagen antog propositionen ”Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning” (prop. 2001/02:143).

En viktig uppgift för Energimyndigheten är att genom forskningsfinansiering bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna, instituten, myndigheterna och näringslivet, samt att hjälpa till att utveckla teknik och tjänster som kan kommersialiseras.

De politiska åtgärderna för omställningen av energisystemet har hitintills framför allt inriktats på främjande av förnybar elproduktion samt effektivare energianvändning.

För kärnkraftens fortsatta avveckling presenterade socialdemokraterna, centerpartiet och vänsterpartiet i oktober 2004 en gemensam strategi (prop. 2004/05:62). Enligt denna överenskommelse var det viktigt att avvecklingen av kärnkraften skulle ske successivt och balanserat. Efter stängningen av Barsebäcks andra reaktor skulle nästa steg vara en prövning av de äldsta kvarvarande reaktorerna, en prövning var tänkt att inledas under 2007.

Enligt den av riksdagen beslutade propositionen ”Förnybar el med gröna certifikat” (2005/06:154) sattes en ny ambitionsnivå på 17 TWh förnybar el till år 2016, jämfört med 2002 års nivå. Detta mål innebar en ökning av den förnybara elproduktionen i Sverige med 12 TWh under perioden 2007–2016.

Propositionen ”Nationellt program för energieffektivisering och energismart byggande”, som antogs av riksdagen i juni 2006, presenterade ett nytt mål för energieffektivisering i bebyggelsen. Detta mål skulle ersätta det befintliga delmålet om energianvändning m.m. i byggnader, under miljö kvalitetsmålet ”God bebyggd miljö”. Det nya målet för energieffektivisering i bebyggelsen innebär att energianvändningen per uppvärmd areaenhet i bostäder och lokaler minskar. Minskningen bör vara 20 procent till år 2020 och 50 procent till år 2050 i förhållande till användningen 1995. Till år 2020 ska även beroendet av fossila bränslen för energianvändningen i byggsektorn vara brutet, samtidigt som andelen förnybar energi kontinuerligt ska öka.

Propositionen ”Skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel” (2005/06:16) presenterade ett nytt vägledande mål om att användningen av biodrivmedel och andra förnybara drivmedel ska utgöra minst 5,75 procent av den totala användningen av bensin och diesel för transporter år 2010.

Näringslivspolitiska mål av olika slag kan även vara relevanta för energisektorn. I korthet kan de näringslivspolitiska målen sägas syfta till att skapa förutsättningar för bättre välfärd och ökad sysselsättning.

En ny regering tillträdde i oktober 2006. De tidigare av riksdagen fattade energipolitiska besluten gäller fram till dess att nya har antagits. I den nya regeringens regeringsförklaring, som presenterade hösten 2006, tillkännagavs vissa inriktningar för energipolitiken under mandatperioden fram till år 2010, bl.a. att:

- Regeringen kommer att bjuda in riksdagens partier till en bred och långsiktig energiöverenskommelse som har Allians för Sveriges energiöverenskommelse som grund
- Under mandatperioden 2006–2010 kommer inte några politiska beslut om avveckling av kärnreaktorer tas. Inte heller kommer förnyade driftstillstånd ges till de två reaktorer som redan stängts. Förbudet att uppföra nya reaktorer kommer att bestå. Regeringen kommer att pröva begäran om effekthöjningar enligt gällande lagar
- En särskild satsning på klimatrelaterad forskning och utveckling, och på investeringsstöd kommer att genomföras
- Energisparande åtgärder främjas i industrin, och ett energieffektiviseringsprogram genomförs i bostadsbeståndet
- Utbyggnaden av kraftvärme ska stimuleras
- Regeringens målsättning är att möjliggöra att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och ökad användning av energi och råvaror, exempelvis genom satsningar på energieffektivisering
- Sveriges miljöarbete ska vägledas av ambitiösa miljö- och klimatmål, och följas av tydliga handlingsplaner. Kraftfulla åtgärder ska genomföras inom transport- bostads- och industrisektorn
- Sverige ska driva på för att tydliga mål för att minska användningen av fossil energi sätts upp inom EU, och aktivt bidra till att de gemensamma mål som EU ställer upp nås
- Det europeiska systemet med handel med utsläppsrätter bör utökas vad gäller omfattning och ämnen, och ansträngningar för att få med fler länder i systemet bör göras. Kyotoavtalet bör snarast få en fortsättning
- Sverige ska vara pådrivande för att ett strategiskt energisamarbete kommer till stånd mellan EU, Kina och Indien i syfte att stödja deras ansträngningar att begränsa sina utsläpp av växthusgaser.

Regeringens regleringsbrev till Energimyndigheten utvecklar mera i detalj målen för Energimyndigheten. I regleringsbrevets första hälft beskrivs verksamhetens mål och hur återslag ska ske. I regleringsbrevet anges även miljömålen, under rubriken "övriga mål". Regeringens mål i Energimyndighetens regleringsbrev för år 2005, och som bedöms kunna vara relevanta i miljömålsammanhang, finns återgivna i Bilaga 1.

5 Miljöpolitiska mål viktiga för Energimyndigheten

Energimyndigheten ska arbeta med miljömål som är relevanta för energisektorn. Samtidigt har regeringen pekat ut fyra miljömål som Energimyndigheten framför allt ska arbeta med, nämligen: Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, samt God bebyggd miljö.

Energimyndighetens arbete berör framför allt fyra miljömål: Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft, Bara naturlig försurning, samt God bebyggd miljö. När det gäller t.ex. bioenergi så berörs dock i varierande grad hela 11 av de 16 miljömålen. Arbetet med att utveckla ett växande och uthålligt bioenergisystem innebär alltså satsningar på betydligt fler miljömål än de fyra särskilt utpekade (se kap. 6.4)

5.1 Klimatmål i 2006 års klimatproposition

Enligt propositionen ”Nationell klimatpolitik i global samverkan” (2005/06:172), ska Sverige ha en ledande roll i klimatarbetet genom att minska de nationella utsläppen och att genom internationell samverkan begränsa klimatpåverkan globalt. En av utgångspunkterna i den svenska klimatstrategin är att Sverige ska vara ett föredöme genom att visa att det är möjligt att förena en offensiv klimatpolitik med en god ekonomisk tillväxt.

Det nationella klimatmålet som antogs för klimatpolitiken år 2002, ligger fortfarande fast. Detta innebär att de svenska utsläppen, under perioden 2008–2012 ska ligga på en nivå som är fyra procent lägre än utsläppen år 1990. Det ska ske utan kompensation för upptag i så kallade kolsänkor eller användning av Kyotoprotokollets flexibla mekanismer.

I den socialdemokratiska regeringens klimatproposition bedömdes att utsläppen för Sverige borde för år 2020 vara 25 procent lägre än utsläppen år 1990. Denna målsättning sades utgå från EU:s fastslagna inriktning att utsläppen i industriländerna bör minska med motsvarande 15–30 procent till år 2020. Målet ska fortlöpande följas upp i samband med kontrollstationer. Vid utvärderingarna ska målet prövas mot bakgrund av samhällsekonomiska konsekvenser samt hänsyn till omställningen av energisystemet, ekonomisk tillväxt, industrins konkurrenskraft och övriga samhällsmål.

Den borgerliga regeringens statsminister och miljöminister annonserade inför årsskiftet 2006/2007 att utsläppen av växthusgaser, och då främst koldioxid, bör minska med 30 procent inom EU fram till år 2020. Detta tolkades också som att

Sverige fortfarande skulle ha för avsikt att uppfylla den tidigare socialdemokratiska regeringens ambition att minska utsläppen i Sverige med 25 procent till år 2020.

I 2006 års klimatproposition annonserades också en satsning på att utveckla särskilda sektorsvisa inriktningsmål för 2015. Dessa inriktningsmål ansågs viktiga för att visa på en väg att uppfylla det samlade målet för år 2020, då det också är meningen att beroendet av fossila bränslen ska vara brutet.

Miljökvalitetsmålet ”Begränsad klimatpåverkan” kompletteras enligt 2006 års klimatproposition med ett långsiktigt temperaturmål om en maximal global genomsnittlig uppvärmning med två grader Celsius över förindustriell nivå till år 2050. Detta temperaturmål sägs motsvara det långsiktiga målet om en stabilisering av koldioxidkoncentrationen på cirka 450 ppm i atmosfären.

5.2 Energimyndighetens arbete med miljömålen

För varje av de 16 nationella miljömålen finns en målsansvarig myndighet utsedd. De målsansvariga myndigheterna har även ansvar för att följa upp hur utvecklingen fortskrider och om vi kommer att nå målet. Energimyndigheten har inte ett sådant utpekat målsansvar. För de delmål som är av särskild relevans för Energimyndighetens verksamhet är Naturvårdsverket målsansvarig myndighet för Begränsad klimatpåverkan, Frisk luft och Bara naturlig försurning. För miljömålet God bebyggd miljö ansvarar Boverket.

Energimyndighetens arbete med förnybara energislag som bioenergi, vindkraft, och vattenkraft, innebär att myndigheten också arbetar med ytterligare ett antal miljömål.

Energimyndighetens sektorsansvar för miljömålsfrågor innebär att myndigheten arbetar för att minimera den negativa miljöpåverkan från sektorn och öka de positiva miljöeffekterna. Som ett viktigt underlag i detta arbete ingår att ta fram en sektorsrapport för miljön och att ta aktiv del i de tre åtgärdsstrategierna för miljömål.

Energimyndighetens arbete bidrar på många sätt till uppfyllandet av de nationella miljömålen. Miljömålsarbetet är en integrerad del i verksamheten och sker på flertalet avdelningar på myndigheten och omfattar insatser gentemot alla nivåer i samhället. Arbetet sker från såväl lokal energirådgivning till medverkan i internationella frågor som rör hållbar utveckling, klimat och energi (exempelvis inom EU, IEA och FN).

Bland de aktiviteter Energimyndigheten genomför och som är av särskild vikt för uppfyllandet av miljömålet *Begränsad klimatpåverkan*, kan nämnas: Program för energieffektivisering av energiintensiv industri (PFE), Klimatinvesteringsprogrammet (Klimp), systemet med elcertifikat, stöd till kommunala energirådgivare och regionala energikontor, samt stöd till forskning, utveckling

och demonstration. Energimyndigheten arbetar också på olika sätt med utsläppshandelssystemet för koldioxid.

Energimyndigheten arbetar med uppföljning och effekter av energibeskattningen. Införandet och den successivt höjda koldioxidskatten har exempelvis medfört en kraftigt minskad användning av fossila bränslen i fjärrvärmesektorn.

Klimatfrågan är komplex och internationell till sin karaktär. Därför kan vi i Sverige inte själva lösa alla problem. Arbetet med de flexibla mekanismerna gemensamt genomförande (JI) och mekanismen för ren utveckling (CDM) har lett till sänkningar av koldioxidutsläppen som bidrar till uppfyllandet av såväl internationella åtaganden som nationella mål. Även handel med utsläppsrätter bidrar till att det nationella målet till 2050 ska kunna nås.

Tabell 1: Sveriges 16 nationella miljö kvalitetsmål

1. Begränsad klimatpåverkan	9. Grundvatten av god kvalitet
2. Frisk luft	10. Hav i balans samt levande kust och skärgård
3. Bara naturlig försurning	11. Myllrande våtmarker
4. Giftfri miljö	12. Levande skogar
5. Skyddande ozonskikt	13. Ett rikt odlingslandskap
6. Säker strålmiljö	14. Storslagen fjällmiljö
7. Ingen övergödning	15. God bebyggd miljö
8. Levande sjöar och vattendrag	16. Ett rikt växt- och djurliv

Energimyndigheten har varit delaktig i utarbetandet av den fjärde nationalrapporten till klimatkonventionen och underlagsrapporten om effekter av styrmedel inom energiområdet. Därutöver har myndigheten gjort en bedömning om effekterna från miljösynpunkt, främst avseende koldioxid, av ett nytt energiskattesystem samt utvärderat effekten på konkurrenskraften på kraftvärme med avseende på koldioxid.

För att uppnå miljömålet *Frisk luft* arbetar Energimyndigheten med att kartlägga och karaktärisera emissioner från samt ta fram emissionsfaktorer för småskaliga förbränningsanläggningar. Myndigheten har aktivt deltagit i arbetet med att utforma och driva projektet VEDAIR. Energimyndigheten har även gett stöd till andra aktiviteter direkt motiverade av miljömålet *Frisk luft*, exempelvis genom beviljandet av medel till undersökningen ”Emissioner från kaminer och öppna eldstäder i Sverige”.

Inom myndigheten finns flera exempel på forskningsprogram som bidrar till miljömålet *Bara naturlig försurning*. Inom ramen för Energimyndighetens forskningsprogram ”Biobränslen och miljön” har ett syntesprojekt beskrivit försurningsrelaterade effekter av att ta ut skogsbränsle, och om hur detta kan motverkas genom askåterföring. Energimyndigheten medfinansierar också en ny omgång (2006-2008) av Värmeforsks program ”Miljöriktig användning av askor”. Bioenergin berör elva av miljömålen, och arbetet med att utveckla bioenergin

beaktar alla dessa mål. Här är alltså försumningsmålet bara ett av ett antal mål som också måste klaras.

Energimyndigheten genomför ett flertal aktiviteter som syftar till att uppnå miljömålet *God bebyggd miljö*. Det handlar då främst om energieffektivisering och ökad användning av bibränslen. Energimyndigheten driver även marknadsintroduktion av ny och befintlig teknik, till exempel genom teknikupphandling. Stöd, utbildnings- och informationsinsatser till kommunala energirådgivare och regionala energikontor, liksom arbetet med marknadsintroduktion av vindkraft, bidrar också till målet *God bebyggd miljö*. Energimyndigheten ger vidare stöd till aktiviteter som är direkt motiverade av miljömålet *God bebyggd miljö*, exempelvis genom beviljandet av medel till forskningsprojektet "Funktionsupphandling med driftansvar och prestandagaranti – möjligheter att nå svenska miljö kvalitetsmål?".

I arbetet med att uppnå miljömålen samverkar Energimyndigheten vidare med *miljömålsmyndigheter* och *Miljömålsrådet* genom deltagande i Miljömålsrådets och dess beredningsgruppers möten, och deltagande i olika seminarier och workshops.

6 Identifiering av konflikter och synergier

6.1 Långsiktsprognos visar på potentiella målkonflikter

Energimyndighetens långsiktsprognos från år 2004 visar på områden med potentiella strategiska målkonflikter. Prognosen sträcker sig till år 2020–2025, en tidpunkt då flera miljömål ska vara uppnådda. Ett huvudresultat från prognosen är att elproduktion med biobränslen i kraftvärmeverk och naturgas i kraftvärme- och kondenskraftverk kommer att utnyttjas i betydligt högre utsträckning om kärnkraften avvecklas och elanvändningen ökar. Till detta kommer även en betydande utbyggnad av vindkraft. Med ökad naturgasanvändning kommer koldioxidutsläppen från energisektorn att öka, trots att stora mängder biobränslen tas i anspråk som i sin tur kan stå i konflikt med olika miljömål.

Energimyndigheten tog fram en långsiktsprognos till arbetet med ”Kontrollstation 2004” (Energimyndigheten 2004). Prognosen sträckte sig fram till år 2020 och fokus låg på utsläppen av växthusgaser. Energibalanser redovisades för tre olika fall eller scenarier. I den så kallade basprognosen antogs återstående kärnreaktorer ha en livslängd om 40 år. I två alternativa scenarier antogs kortare livslängd (32 år) respektive längre livslängd (60 år) för återstående kärnreaktorer.

I samband med Energimyndighetens uppdrag ”Kontrollstation 2008”, utarbetades en ny långsiktsprognos. I den nyare prognosen antas de svenska kärnreaktorerna ha 60 års livslängd i alla scenarier, och således avvecklas ingen ytterligare reaktor före år 2025.

För att identifiera potentiella och strategiska målkonflikter mellan energi- och miljömål används i denna rapport långsiktsprognosen från år 2004 som utgångspunkt. Prognosen från år 2004 visar på ett behov av en större omställning av energisystemet jämfört prognosen från år 2007. Den äldre prognosen ses inte som bättre eller mera trolig än prognosen från år 2007, den äldre prognosen bedöms dock lämplig som utgångspunkt för de frågor som föreliggande rapport ska försöka besvara.

Energimyndighetens långsiktsprognoser är ett resultat av många olika antaganden och bedömningar, vilka var och en är behäftade med osäkerhet. Resultaten behöver därför tolkas med detta i åtanke. Prognoserna kan sägas ha karaktären av en konsekvensanalys av den förda energipolitiken. Värdet sägs snarast ligga i analysen av de samband som påverkar energianvändningen än att så rätt som möjligt förutsäga framtiden.

Arbetet med prognoserna från år 2004 baserades på då gällande beslut främst inom klimat- och energipolitiken. Nya klimatmål tillkom i 2006 års klimatproposition, och då kanske framför allt målet att utsläppen för Sverige bör för år 2020 vara 25 procent lägre än utsläppen år 1990.

Ett huvudresultat från Energimyndigheten långsiktsprognois från år 2004 var att efterfrågan på el väntades öka till år 2020. Detta innebar vidare att man prognostiserade ett behov av ny elproduktionskapacitet. När kärnkraften samtidigt avvecklas kommer elproduktion med biobränslen i kraftvärmeverk och naturgas i kraftvärme- och kondenskraftverk att utnyttjas i betydande utsträckning. Till detta kommer också en utbyggnad av vindkraft.

Koldioxidutsläppen från energisektorn kommer att öka när naturgas börjar användas i större utsträckning. Sveriges samlade utsläpp av växthusgaser hamnar enligt basprognosen över det nationella målet år 2010. Efter år 2010 ökar utsläppen i en högre takt. Det beror främst på antagandet att de svenska kärnkraftverken avvecklas och då delvis ersätts med naturgas. Utvecklingen inom transportsektorn för de tunga vägtransporterna ökar också utsläppen av växthusgaser. Minskade utsläpp beräknas ske inom bostads- och servicesektorn samt från jordbruks- och avfallssektorerna.

Industrins energianvändning väntas öka ganska kraftigt fram till år 2010. För perioden 2010–20 väntas energianvändningen fortsätta öka men i en något långsammare takt på grund av en något lägre tillväxttakt inom den energiintensiva industrin. Elanvändningen i industrisektorn ökar under hela perioden. Men ökningen är större under perioden 2000–2010 än under perioden 2010–2020. Detta beror på att produktionstillväxten inom den elintensiva industrin antas vara lägre under den senare perioden samt att det högre elpriset påverkar vissa verksamheter negativt.

Utsläppen av växthusgaser från industrins energianvändning beräknas enligt prognosen öka något fram till år 2010 och stabiliseras under perioden 2010–2020. Den senare periodens stabilisering av utsläppsutvecklingen förklaras av att användningen av naturgas bedöms öka på bekostnad av oljeanvändningen.

Energianvändningen i bostäder och service m.m. bedöms minska till år 2020. Det är främst användningen av olja som i relativa termer minskar. Den minskade oljeanvändningen kompenseras med bland annat fjärrvärme vilket medför att omvandlingsförluster flyttas till fjärrvärmesektorn. Utöver detta beror minskningen främst på att användningen av energi för uppvärmning och varmvatten effektiviseras samt att användningen av värmepumpar ökar. Användningen av el bedöms öka under hela perioden. Det är användningen av hushållsel för drift av olika elapparater och drift-el i lokaler som bidrar till ökningen.

Totalt medför prognosen att utsläppen av växthusgaser från energianvändning i bostäder och service minskar kraftigt men minskningstakten mattas av något jämfört med utvecklingen åren 1990–2000.

Bensin användningen i transportsektorn bedöms öka svagt under perioden fram till år 2010 på grund av antaganden om introduktion av bränslesnålare fordon, ökad användning av biodrivmedel, främst etanol som blandas in i bensin, samt en övergång till diesel från bensin för lätta lastbilar. Ökningen av dieselanvändningen förklaras av en hög utvecklingstakt för godstransporter med tunga fordon, vilket beror på antagandena för industrins tillväxttakt för de transporttunga branscherna. Dessutom görs försiktiga antaganden om introduktionen av förnybara drivmedel under perioden 2010–2020.

Utsläppen av växthusgaser från transportsektorn ökar enligt prognosen i en högre takt än tidigare under hela perioden fram till år 2020. Ökningen beror främst på ökad dieselanvändning. Utvecklingen är dock här mycket svårbedömd, enligt långsiktsprognoisen.

Huvudresultaten från 2004 års långsiktsprognois återges även i form av tabeller i Bilaga 3. Den övergripande metodiken för framtagandet av Energimyndighetens långsiktsprognoiser finns beskriven i en särskild rapport (Energimyndigheten 2005).

En *strategisk potentiell målkonflikt* kan identifieras mellan långtgående klimatmål och mål om kärnkraftens avveckling. Det finns samtidigt en *potentiell synergieffekt* mellan långtgående klimatmål och mål rörande en ökad användning av förnybara energikällor, framför allt då biobränslen och vindkraft.

Naturgas, avfall och biobränslen är energibärare som kan spela viktiga roller för energiförsörjningen i framtiden. En ökad användning av naturgas ökar utsläppen av växthusgaser i Sverige och gör det svårare att nå ambitiösa nationella klimatmål. Den enligt prognosen kraftigt ökade användningen av biobränslen kan, om verksamheten inte sker enligt vederbörlig hänsyn, negativt påverka miljömål som ”Levande skogar” mm, samtidigt som priserna kan öka på råvarumarknaden med ökande kostnader för t.ex. massa- och pappersindustrin som följd.

6.2 En kort utveckling: olika typer av energiframtidsstudier

Litteraturen om energiframtidsstudier visar att olika prognoser kan vara olika uppbyggda och ha olika syften.

Hur skulle Energimyndighetens långsiktsprogno kunna klassificeras och ses i förhållande till andra studier av energiframtider? Med "långsiktsprogno" kan avses allt från dess metodik, presentationen av prognosens resultat (rapporten) till dess användning som beslutsunderlag för energipolitiken. Denna fråga kan knappast helt besvaras i denna rapport, men några klassifikationer och typologier tas här upp i korthet. Det kan vara värdefullt att försöka sätta Energimyndighetens långsiktsprogno i ett metodologiskt och användarmässigt perspektiv, eftersom den fått utgöra utgångspunkt för denna rapport val av potentiella strategiska målkonflikter. Detta avsnitts översiktliga resonemang är dock snarast en utveckling och kommer inte att användas i de fortsatta resonemangen i avsnitten 6.3–6.5.

Energimyndigheten har själv i prognosarbetet valt att klassificera långsiktsprogno som en "business-as-usual-progno". Samtidigt belyses också andra utvecklingsvägar genom användandet av alternativa scenarier. En grundläggande utgångspunkt i myndighetens prognosarbete är att den totala energianvändningen och energislagens inbördes fördelning anpassas till de förväntade energipriserna, den ekonomiska aktiviteten i samhället samt den förväntade tekniska utvecklingen.

Ingelstam (2000) har presenterat en övergripande systematik med fyra olika kategorier av energiframtidsstudier. Ingelstam urskiljer fyra kategorier, eller fyra tankefigurer, nämligen: tillförselframtider, miljöframtider, strukturframtider, och användningsframtider.

Tillförselstudier är enligt Ingelstam den dominerande formen av framtidsbedömningar inom energisektorn. Tillförselprognoser är den vanligaste varianten, och då närmare bestämt energibalansprognoser som utarbetas till stöd för utbyggnad eller annan förändring av energitillförseln. Data används från såväl tillförsel- som användarsidan, men tonvikten ligger på tillförselns problem. Tankefiguren sägs vila på energibalans genom anpassning av tillförseln. Användarsidan tas samtidigt i stort sett för given. Prognoser av detta slag kan enligt Ingelstam knappast räknas till gruppen av mera elaborerade framtidsstudier. Hans slutsats är att sådana tillförselprognoser "i klassisk mening" är synnerligen osäkra och att de torde ha en låg trovärdighet.

Miljöframtider kallar Ingelstam den tankefigur som kopplar ihop energi och miljö. Tankefiguren är alltså "energi och miljö", med stark tonvikt på "och". Hans bedömning är att energiframtider kring tillförsel, som inte redan från början

arbetar in miljöframtid, numera knappast vinner någon större trovärdighet. Energi­prognoser för tillförselsidan från och med förra decenniet har enligt Ingelstam visat sig tvungna att arbeta in miljöaspekter, särskilt viktig har koldioxidaspekten blivit. Tidshorizonten dras också med nödvändighet ut mot mitten eller slutet av seklet. Det är dock många gången svårt, menar Ingelstam, att genomskåda om miljö och koldioxidmål betraktas som restriktioner, mål i sig, eller till största delen handlar om retorik. En slutsats är enligt Ingelstam att bromssträckorna är så långa att det gäller att hålla en konsekvent politik över storleksordningen 5–6 generationer för att få koncentrationskurvorna att vända.

*Stukturframtid*er skiljer sig från de andra angreppssätten genom att de tar sig an energisystemets struktur som huvudproblem. Ingelstam exemplifierar med framtidsstudien ”Sol eller Uran” från år 1978 (Lönnroth et al). Här beskrivs kontrasten mellan ett stormaskigt och ett småmaskigt energisystem i det framtida Sverige. Tankefiguren har alltså med energisystemets struktur att göra, inte med nivå eller energislag i första hand (även om den säljande titeln något kom att skymma denna grundidé). Avgörande skillnader mellan Uran- och Sol-Sverige beskrevs utifrån dimensionerna: kapitalmarknaden, anläggningsverksamheten, ansvarsfördelningen centralt/lokalt, ansvarsfördelningen offentligt/privat, vilka professionella grupper berörs, och det centrala elsystemets roll i förhållande till sin miljö/omgivning. En fördel, enligt Ingelstam, med ett sådant angreppssätt är att det låter oss få syn på vilka faktorer i samhället som måste ändras om den ena framtiden ska kunna väljas framför den andra. Flera samhällsvetenskapliga insikter behövs för att genomföra en sådan studie, samtidigt som tekniska möjligheter och naturvetenskapliga fakta kommer in som randvillkor. Tankefiguren innebär att samspelet mellan teknik och samhälle blir huvudsak, inte tekniken eller tillförselalternativen i första hand, inte heller miljön. Det sätter tekniken i dess sammanhang, men tonar ner ekonomi och miljö som exklusiva eller primära förklaringar.

*Användningsframtid*er representerar enligt Ingelstam en öppning i fråga om tillförselnivåns betydelse. Strävan är även här att få balans mellan tillförsel och användning, men att i första hand bearbeta det senare. Ingelstam urskiljer två varianter på användningsframtid: ”bästa teknik” respektive ”mänskligt beteende”. Som ett tydligt exempel på den förstnämnda varianten räknas boken ”Energi – till vad och hur mycket?” (Johansson et al, 1981). Här bytte man ut känd befintlig teknik mot den då bäst kända, utan att ändra funktionen hos bilar, kylskåp, villor, med mera. Resultatet blev, med då gjorda antaganden, att energibehoven inom 20–25 år i stort sett kunde halveras. Den andra typen av användningsframtid, som sätter beteendet hos användarna och brukarna i centrum, har enligt Ingelstam tyvärr knappast alls förekommit före sekelskiftet. Tekniska potentialer kan inte realiseras förrän man skaffar bättre kunskaper om hur vardagen kan organiseras, hur människors vardagsvanor byggs upp och förändras, och hur attityder till teknik i vardagslivet formas.

En annan typologi av framtidsstudier och framtidsbilder har presenterats av Tengström (1998). Enligt denna beskrivning kan man göra en distinktion mellan begreppen prediktion och prognos. Tengström hävdar att prediktioner endast kan göras när det som predikteras inte kan påverkas av människor. Prediktioner kan inte göras om framtida mänskligt handlande. Istället får man göra prognoser, vilka alla är behäftade med stora osäkerheter. Andra typer av framtidsbilder kan omfatta samförstånds bilder och myter. Politikernas visioner skulle möjligen också kunna räknas till gruppen framtidsbilder.

Tengström påpekar att samförstånds bilder kan spela en stor roll för beslutsfattandet, men varnar samtidigt för att de är förrädiska. De som skapat bilderna synes vara eniga, men samtidigt saknas bevis och osäkerheterna kan ha tonats ned. Samförstånds bilderna växlar över tiden. En samförstånds bild av den troliga framtiden kan tillverkas i t.ex. en offentlig utredning. Denna framtids bild bör då vara tillräckligt vag för att undvika konflikt mellan deltagare i konsensusprocessen.

Finner man en bild av framtiden, påminner Tengström att det alltid kan vara relevant att fråga sig: Vem har tecknat denna bild, i vilket syfte, och på vems uppdrag?

Börjeson et al (2006) utgår från scenariestudier i bred mening och presenterar en typologi över dessa. Klassifikationen utgår från tre olika frågeställningar om framtiden: "Vad kommer att hända?", "Vad kan hända?" och "Hur kan vi uppnå ett visst mål?". Dessa olika scenarier diskuteras även i Engström et al (2006), där fokus ligger på en tillämpning inför den fördjupade utvärderingen av miljömålen (FU) år 2008.

I Börjesons typologi finns för det första *prediktiva scenarier*, som försöker svara på frågor av typen: "Vad kommer att hända?". Prediktioner av detta slag används för att planera och anpassa sig till förväntade omvärldsförändringar, liksom för att identifiera problem som kan uppstå när man fattar vissa beslut. När prediktioner används för att anpassa en verksamhet efter en trolig utveckling kan de också ha en självuppfyllande funktion. Därmed kan prognoser vara starkt konserverande när de bygger på, och också förstärker, de rådande trenderna.

En andra grupp av scenarier kallas för *explorativa scenarier*, som försöker svara på frågan: "Vad kan hända?". Här handlar det om att undersöka vad som kan hända i framtiden, oavsett sannolikhet eller grad av önskvärdhet.

En tredje grupp av scenariestudier kallas för *normativa scenarier*, som svarar på frågan: "Hur kan vi uppnå ett specifikt mål?". Dessa studier är normativa genom att de tar ett visst mål som utgångspunkt, och försöker beskriva hur detta mål kan uppnås.

Back casting kan ses som en variant på normativa scenariorstudier. Med *back casting* tas utgångspunkten i ett högprioriterat mål som enligt nuvarande trender inte verkar gå att nå, där det inte verkar räcka med smärre justeringar för att målet ska kunna nås utan snarare ser ut att behövas någon form av trendbrott. Resultaten från en *back-casting*-studie innehåller normalt ett antal bilder av framtiden som alla når upp till målet, fastän på kanske väldigt olika sätt, tillsammans med en diskussion kring de förändringar som man anser behövs för att nå målet. Metodiken har som regel långa tidsperspektiv, omkring 25–50 år.

I vilken utsträckning scenarier kännetecknats av *determinism* eller *interventionism* har diskuterats av Bohlin (1998) i sin genomgång av globala energiscenarier ("projektioner") från sjuttioalet fram till 1995. Bohlin hänvisar till att historiska förlopp antingen kan uppfattas som i allt väsentligt determinerade, eller så kan de förstås på ett sätt som lämnar utrymme för ett voluntaristiskt element. Det första synsättet betecknar Bohlin som *determinism*, det senare som *interventionism*. *Determinism*, enligt Bohlin, avser då främst den specifika förställningen att en given typ av skeenden står utanför mänsklig kontroll. *Interventionism* avser i stället motsatsen, nämligen förmodandet att processerna i fråga låter sig styras. Begreppsparat *determinism-interventionism* betecknar hos Bohlin det mått av handlingsfrihet som mänskliga aktörer tillskrivs. I ett deterministiskt perspektiv är analytikernas uppgift att realistiskt beskriva processer, medan för interventionisterna står identifierandet av möjliga handlingsalternativ i centrum. I den mån en deterministisk hållning intas framstår förutsägelser som den nyttighet som framtidsanalytiker bör producera, och prognoser är en naturlig form att presentera resultat i. För dem som bekänner sig till ett interventionistiskt perspektiv framstår deterministiska prognoser av händelseförlopp där sociala komponenter ingår som konstruktioner som i hög grad lämpar sig ideologiskt bruk: att tillskriva resultaten av människors överväganden och val en determinerad karaktär kan vara ett effektivt sätt att legitimera någon typ av förd politik (Bohlin 1988, s. 28–33). Enligt Bohlin kan scenarieteknik i framtidsstudier innebära ett försök att återupprätta den traditionella rågången mellan en vetenskaplig och politisk sfär. Begreppsparat *determinism* och *back casting* har även diskuterats av Höjer & Mattson (2000).

Mot bakgrund av kategorierna ovan kan man fundera på i vilken utsträckning Energimyndighetens långsiktsprognoiser möjligen karaktäriseras av ett fokus på hur tillförseln av energi kan tillgodoses, och om de möjligen också innehåller ett visst mått av *determinism*. En utpräglat deterministisk hållning skulle kunna begränsa möjliga lösningsalternativ mellan målkonflikter mellan energi- och miljömålen, och frågan om hur vi kan hantera dessa målkonflikter skulle därmed kunna få en delvis annan innebörd.

6.3 Mål om kärnkraftavveckling mot klimatmål

Energimyndigheten bedömer det som svårt, men tekniskt möjligt, att ta kärnreaktorer ur drift i den takt som 40 års livslängd innebär och samtidigt nå långtgående mål på klimatområdet.

Riksdagen uttalade efter folkomröstningen år 1980 att kärnkraften ska avvecklas i den takt som är möjlig med hänsyn till behovet av elektrisk kraft för att upprätthålla sysselsättning och välfärd. Regeringen har därmed också att ta hänsyn till effektbalansen och påverkan på miljö och klimat.

En lag om kärnkraftens avveckling (SFS 1997:1320) antog riksdagen hösten år 1997. Denna lag ger regeringen rätt att besluta när rätten att driva en kärnkraftreaktor ska upphöra. Med stöd av lagen beslutade regeringen att Barsebäck 1 skulle stängas vid utgången av juni år 1998. Ett överklagande till regeringsrätten gjorde att stängningen sköts upp och reaktorn stängdes den sista november år 1999. Barsebäck 2 stängdes den sista maj 2005.

Kärnkraftsomröstningen innebar att inga nya reaktorer skulle byggas och att de befintliga och beslutade reaktorerna inte skulle drivas längre än deras uppgivna livslängd. Det senare tolkades av många som en fullständig avveckling senast 2010.

Alla svenska reaktorer uppfördes under den relativt korta tidsperioden på 13 år. En specificerad livslängd innebär därmed att alla reaktorer ska avvecklas under samma tidsperiod om 13 år. Huvudscenariot i Energimyndighetens långsiktsprognois från 2004 innebar att de svenska kärnkraftverken avvecklas efter 40 års livslängd, dvs. sista reaktorn avvecklas år 2025. Hälften av reaktorerna har då fallit för åldersstrecket år 2020, medan resterande reaktorer faller för åldersstrecket inom de fem följande åren. I ett alternativt scenario med tidigare avveckling, antog Energimyndigheten en livslängd på 32 år. Detta skulle innebära att samtliga kärnkraftsanläggningar är stängda efter år 2017. I prognosen finns även ett alternativ med senare avveckling, där reinvesteringar tillåts i kärnkraftsaggregat så att livslängden för återstående anläggningar antas öka till 60 år. Detta skulle innebära att den sista reaktorn avvecklas år 2045.

Kärnkraftens avveckling kan medföra kostnader som påverkar övergripande mål om sysselsättning, välfärd och tillväxt. Energimyndighetens bedömer härvidlag att det finns ett behov av nya kostnadsberäkningar med särskilt beaktande av nya klimatmål.

Enligt Energimyndighetens huvudscenario i långsiktsprognoisen år 2004 kommer klimatmålet *inte* att kunna nås för år 2020. Prognosen visar därmed att ytterligare politiska insatser kan behövas för att nå upp till högt ställda svenska klimatmål.

Energimyndigheten anser dock att klimatfrågan är en av världens stora utmaningar och att problemet måste lösas genom internationellt samarbete. Internationella förhandlingarna är viktiga, både för att internationella gemensamma mål ska kunna sättas upp, men också för att hitta harmoniserade styrmedelslösningar. Energimyndigheten anser att handeln med utsläppsrätter är ett bra exempel på ett styrmedel som bör harmoniseras internationellt så långt som möjligt.

Hur ett nationellt mål är konstruerat kan avsevärt påverka möjligheterna till måluppfyllelse. Energimyndigheten anser att i ett långsiktigt perspektiv kommer nationella utsläppsmål att förlora i betydelse om handelssystemet utvecklas till ett globalt styrmedel och omfattar fler sektorer.

Energimyndigheten förespråkar att ett *avräkningsmål* ersätter det nationella delmålet om -4 % till år 2008–2012. På detta sätt integreras EU:s handelssystem i det nationella delmålet. Ett avräkningsmål harmonierar med det faktum att miljöproblemet är oberoende av var utsläppen sker. I och med införandet av EU:s handelssystem blir det svårt och principiellt ologiskt att behålla en nationell målkonstruktion som sätter tak för utsläpp i Sverige från sektorer som omfattas av handelssystemet. Anläggningar som ingår i EU:s handelssystem borde ingå endast i sin särskilda målkonstruktion.

Avräkningsmålet beräknas genom att från de totala utsläppen från alla svenska källor subtrahera de utsläpp som härrör från de handlande anläggningarna. Med ett avräkningsmål likställs den handlande sektorns utsläpp med dess tilldelade mängd utsläppsrätter. Det som subtraheras bort blir därmed de flesta fjärrvärme- och kraftvärmeanläggningarna samt ett antal större industriella förbränningsanläggningar. Kvar i avräkningsmålet blir direkta utsläpp från bostads-, service- och transportsektorn – i praktiken därmed ett stort antal mindre utsläppskällor. En följd av ett avräkningsmål blir att ju större tilldelning av utsläppsrätter som sker till den handlande sektorn, desto mindre blir utrymmet för utsläpp i den icke-handlande sektorn, och omvänt.

Energimyndigheten anser att vid sidan av ett internationellt klimatarbete behöver även ett nationellt klimatarbete bedrivas. En avvägning behöver därmed göras mellan hur mycket nationella insatser som görs vid sidan av de internationella insatserna. Målet är en effektiv klimatpolitik där kostnaderna är väl avvägda mot den nytta som uppnås. Det långsiktiga perspektivet är här väsentligt.

För att avveckla kärnkraften, och klara ett mål om 25 procents minskade svenska växthusgasutsläpp till år 2025, och samtidigt begränsa importberoendet av el så bedömer Energimyndigheten att ny inhemsk förnybar energitillförsel måste kompletteras med en stark satsning på el-effektivisering.

Energimyndigheten bedömer det som svårt, men tekniskt möjligt, att ta kärnreaktorer ur drift i den takt som 40 års livslängd innebär och samtidigt kraftigt

minska de svenska utsläppen av växthusgaser, exempelvis med en minskning om 25 procent till år 2020. Detta torde kräva kraftiga insatser för att främja bl.a. förnybar energi, effektivare elanvändning och transporter med lägre utsläpp av växthusgaser. Insatser för att bromsa introduktionen av naturgas kan också komma att behövas.

El-effektivisering är en viktig komponent för att möjliggöra en fortsatt stängning av kärnreaktorer. Om effektivare elanvändning inte är tillräcklig för att stänga reaktorer, och ingen ytterligare svensk elproduktion byggs ut, kommer mer el att importeras vilket skulle öka koldioxidutsläppen markant i något annat land, åtminstone på kort sikt (under förutsättning att elproduktionen i andra länder sker med fossila bränslen). Om kärnkraft stängs av utan motsvarande nationell elbesparing eller motsvarande utbyggnad av koldioxidfri elproduktion, bedömer Energimyndigheten att de svenska och de globala koldioxidutsläppen kommer att öka.

Enligt Energimyndighetens långsiktsprognoz från år 2004 förväntas en kärnkraftavveckling till år 2020 att kompenseras med betydande tillskott från kraftvärme och industriell mottrycksproduktion, liksom vindkraft både på land och till havs. Biobränsleanvändningen ökar, dels i kraftvärmen men också som ersättning för elvärme. Användningen av el kommer att effektiviseras, men samtidigt totalt sett öka något. Mer naturgas används i högeffektiv kraftvärme, och möjligen också i kondenskraftverk. Därmed ökar också de svenska utsläppen av koldioxid, samtidigt som detta dock kan hjälpa till att minska globala utsläpp av koldioxid om kolkondensproduktion ersätts i andra länder. Den svenska fjärrvärmen förväntas kunna rymma betydligt mera kraftvärme än i dag. På sikt kan det här röra sig om cirka 20 TWh el. Vindkraften kan ge åtskilliga TWh. Import kan klara en del, men i stort sett kommer den svenska användningen att behöva försörjas från svenska källor.

En kärnkraftavveckling och ett allmänt minskat importberoende motiverar en strävan efter minskat elberoende. Energieffektivisering som generellt mål gynnar i allmänhet både mål om elenergieffektivisering och begränsad klimatpåverkan, men det finns samtidigt risker för målkonflikter. De senaste årens uppgång för värmepumpar kan motverka mål om minskat elberoende. Detta visar att energieffektivitetsåtgärder på användarsidan kan få (oväntade) följder på tillförselsidan.

En lägre elanvändning skulle kunna möjliggöra svensk elexport. Export av svensk el skulle därmed kunna hjälpa till att minska utsläppen utomlands. En bakgrund till denna möjlighet är mängden el som används i Sverige. I dag är elanvändningen per person i Sverige omkring två till tre gånger högre än inom övriga EU. Sverige använder mycket el för värmningsprocesser inom industrin och uppvärmning av bostäder, vilket inte sker i motsvarande utsträckning på den europeiska kontinenten. Vid stängning av kärnreaktorer behöver därmed inte hela bortfallet av elproduktionskapacitet ske med nya kraftverk. Värme som idag

produceras med el kan i stället produceras med bränslen, fossila eller förnybara, för icke el-specifika användningsområden. En samhällsekonomisk avvecklingskostnad för en sådan del av elproduktionen blir i princip skillnaden mellan kärnkraftens rörliga kostnad och bränslepriset, plus eventuella investeringar i nya pannor.

I ett långsiktigt perspektiv kan ny kärnkraft eller naturgas samtidigt ses som möjligheter till en ”bro” till ett sol- och vätgassamhälle (eller snarare en bro till en ”vätgas-el-regim”, IVA 2003a). Inom ett par decennier väntar sig många att en ny generation kärnkraft ska kunna erbjuda bättre ekonomisk konkurrenskraft, högre säkerhet, bättre bränsleutnyttjande och mindre mängder långlivat radioaktivt avfall. Med hjälp av så kallad transmutation pågår också utveckling för att kunna minska mängderna långlivat radioaktivt avfall. Långtgående reduktioner av koldioxidutsläppen innebär, enligt Energimyndighetens bedömning, ett brett genomslag för förnybara energislag i kombination med förädlade och rena energibärare. Energimyndigheten ser då framför sig en utveckling mot system med el och vätgas som energibärare, som på sikt är helt baserade på förnybara energikällor, dvs. i grunden sol.

Framtida teknikgenombrott kan åstadkommas för t.ex. solceller, bränsleceller, koldioxidavskiljning, nya tekniker för lagring och distribution av vätgas, liksom vätgasproduktion med artificiell fotosyntes eller andra biologiska metoder. Sol- och vätgasbaserade energisystem kan i framtiden inta en nyckelroll. Men en kommande vätgas-el-regim kräver tekniksprång och bedöms knappast kunna förverkligas förrän bortom år 2020.

En utbyggnad av naturgas i Europa och i Sverige skulle kunna underlätta en övergång till vätgas. Vätgas kan produceras från naturgas i avvaktan på solbaserade lösningar och distributionssystemen för naturgas kan med lämplig utformning användas för vätgas i ett senare skede. Naturgas låter sig också förenas med ett ökat inslag av distribuerade system, dvs. småskalig kraftvärme, vilket också ger förutsättningar för en gradvis anpassning till en infrastruktur som kan bära upp ett system av vätgas, el och sol (IVA 2003b). Samtidigt skulle en naturgassatsning innebära problem att nå klimatmål med den nuvarande nationella konstruktionen.

Koldioxidavskiljning och koldioxidinfångning är ett framtida elproduktionsalternativ som kan innebära inga eller kraftigt minskade koldioxidutsläpp. Denna teknik, som tilldrar sig stort internationellt intresse, bygger på infångning av den koldioxid som bildas vid förbränningen samt lagring av koldioxiden i lämpliga geologiska formationer. Metoden skulle därmed kunna innebära ”koldioxidfri” elproduktion med kol och naturgas. Tekniken bedöms numera som en tekniskt och ekonomiskt realistisk elproduktionsteknik.

Enligt Energimyndigheten är frågan inte om det går att avveckla kärnkraften utan snarare hur snabbt det kan eller bör ske, vilka alternativ som finns, och om det är

värt de eventuella kostnader som uppstår. Det är upp till riksdag och regering att väga kostnader mot nyttan av stängningar av kärnreaktorer, och då med beaktande av andra mål som exempelvis begränsade svenska växthusgasutsläpp. Konflikten mellan kärnkraftsavveckling och klimatmål skulle därmed kunna ses som en *tekniskt lösbar konflikt*.

Kostnader för en kärnkraftsavveckling enligt 1995 års Energikommission

Kostnader för en kärnkraftsavveckling beräknades på flera olika sätt till 1995 års Energikommission. Uppskattningarna av kostnaderna för en avveckling, oaktat koldioxidmål, till år 2010 (alternativ B) låg i allmänhet inom intervallet 70–90 miljarder kronor, räknat som nuvärde år 1995 för hela avvecklingsperioden 1998–2025, och med dåvarande skatter och regler. Motsvarande kostnad för en långsam avveckling (alternativ C, avveckling av en reaktor vart tredje år fr.o.m. år 1998) bedömdes vara hälften så stor.

I kommissionens beräkningar redovisas även effekterna av koldioxidrestriktioner i kombination med kärnkraftens avveckling. Modellkalkylerna tydde då på att en kärnkraftsavveckling till år 2010 skulle medföra mer än dubbelt så höga kostnader, om den genomförs i en situation där Sverige ensidigt reducerar koldioxidutsläppen med 10 % i förhållande till 1990 års nivå. Den sammanlagda effekten beräknades motsvara nära 3 % av bruttonationalinkomsten år 2010. Orsakerna ansågs vara att restriktionerna allvarligt försvårade en ersättning av kärnkraftsproducerad el med exempelvis naturgaskondens, och att den svenska energiberoende industrins kostnadsläge försämrades i förhållande till de utländska konkurrenternas.

Anpassningskostnader tillkommer utöver de effekter som ansågs möjliga att beräkna, enligt 1995 års Energikommission. Dessa kostnader ansåg man bero på de krav på strukturomvandling som energiomställningen medför samt av ekonomins förmåga till anpassning. Andra svårtbedömda kostnader som inte gick att kvantifiera, men som kunde uppkomma, var effekter i form av ränte- och valutapåverkan om det skulle ske en ökad statlig upplåning i samband med avvecklingen och effekter på statsfinanserna om kraftföretagen skulle kompenseras för bortfall av kärnkraftproduktion.

I underlagsbilaga 27 till Energikommissionen redovisade konsultföretaget Profu (1995) kostnadsberäkningar för en kärnkraftsavveckling och konstanta koldioxidutsläpp i Sverige till 60 miljarder kronor (nuvärde 1995, perioden fram till år 2020). Motsvarande kostnad för en kärnkraftsavveckling kombinerad med en minskning av koldioxidutsläppen i Sverige med 20 % jämfört med 1990 års nivå, beräknades bli 180 miljarder kronor.

I en expertpromemoria till Energikommissionen år 1995 presenterade Linköpings universitet (Karlsson et al 1995) sina beräkningar av en kärnkraftsavveckling. Avvecklingskostnaden beräknades här till 42 miljarder kronor om kärnkraften ersätts med naturgas, olja och elimport samt effektivare energianvändning och laststyrning. En stor del av den värme som tidigare producerades med el ersätts då

med direkt eldning av bränslen för uppvärmning. Om inga nya anläggningar som utnyttjar fossila bränslen tillåts byggas beräknas avvecklingen kosta 52 miljarder kronor. Biobränslen och vindkraft införs då i stället för el- och värmeproduktion med gas och olja. Om inga fossila bränslen tillåts i vare sig nya eller befintliga anläggningar, så beräknades avvecklingen kosta 61 miljarder kronor. Detta skulle innebära stor användning av biobränslen och att energianvändningen effektiviseras i större utsträckning än i övriga fall.

Beräkningarna från Linköpings universitet, liksom Profus beräkningar, förutsätter att alla aktörer gör rätt saker vid rätt tillfälle med hänsyn till kostnaderna, och att endast teknik som var kommersiellt tillgänglig 1995 kunde användas de kommande 25 åren. Den förstnämnda punkten gjorde en avveckling billigare i modellen än i verkligheten. Den andra punkten verkade i motsatt riktning.

William D Nordhaus – konflikt eller dilemma?

Den amerikanske ekonomen William D Nordhaus studerade 1995 på uppdrag av Studieförbundet näringsliv och samhälle (SNF) effekten av en tänkt Svensk kärnkraftsavveckling. Resultaten publicerades i boken "Kärnkraft och Miljö – Ett Svenskt Dilemma" (1995). Enligt Nordhaus låg dilemman i att svenskarna behövde bestämma hur resultatet från folkomröstningen skulle hanteras. Omröstningen innebar att inga nya reaktorer skulle byggas och att inga reaktorer skulle drivas längre än deras uppgivna livslängd – det senare av många tolkat som en fullständig avveckling senast 2010.

Nordhaus dilemma skulle då ha kunnat bestå i att antingen följer man tolkningen av folkomröstningen som innebär total avveckling senast 2010, eller så låter man kärnkraften fortsätta även därefter. Vidare kan man anta att det vid kärnkraftsavveckling underförstås att ett ambitiöst klimatmål för 2010 inte kan nås, i alla fall inte utan omfattande samhällsekonomiska kostnader. För att uppnå både kärnkraftsavveckling och de klimatpolitiska målen blev kostnaden hög enligt Nordhaus, och den överstiger summan av kostnaderna för de två åtgärderna var för sig.¹

Energimyndigheten anser att det går att kombinera både klimatmål och kärnkraftsavveckling, även om detta kan föra med sig kostnader. Men därmed har vi enligt Wandéns definition (1997) inte med ett dilemma att göra. Det handlar snarare om en kompromissbar målkonflikt som är tekniskt lösbar.

¹ Nordhaus blev kritiserad redan från början för att han, sett i ett längre perspektiv, överskattade kostnaderna för att vidta åtgärder mot klimatförändringar. Nordhaus är kanske den ekonom som främst åberopats för att man bör vänta med att vidta åtgärder. Christian Azar skrev en del om detta redan på 1990-talet. Enligt honom skulle BNP utvecklingen begränsas ganska marginellt av en kärnkraftsavveckling. Senare har Sternrapporten indikerat att kostnaderna för att inte vidta åtgärder på sikt vid kan överstiga kostnaderna för att i tid begränsa skadorna av klimatförändringar.

6.4 Mål om mera biobränsle mot miljö kvalitetsmål

Mera biobränslen kan vara ett viktigt medel att nå långtgående mål på klimatområdet, samtidigt som verksamheten måste anpassas för att undvika konflikter med miljömål som exempelvis ”Frisk luft” och ”Levande skogar”. Mål om mera svenskt biobränsle behöver dock inte föra med sig sämre luft och utarmade skogar.

Det finns ett antal energipolitiska mål om förnybar energi som kan innebära ett ökat biobränsleutnyttjande, bl.a. mål om att Sverige på lång sikt ska basera hela sin energiförsörjning på förnybar energi, mål om att öka användningen av el från förnybara energikällor, mål om en säker tillgång på energi (försörjningstrygghet), samt mål om en energiförsörjning som innebär låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat.

Med Wenes (1989) klassifikation över åtgärder i energisystemet för att kontrollera miljörisker handlar detta avsnitt om byte icke-fossila, kemiska bränslen. Dessa åtgärder kan samtidigt vara ”kombinerade åtgärder”, dvs. synergier, när de både utvecklar energisystemet och bidrar till att kontrollera miljörisker.

Energimyndighetens långtidsprognos (2004) har visat på en kraftigt ökad användning av biobränslen till år 2020. I prognosen gäller för biobränslen att varje land har en inhemsk utbudskurva med bränslekostnad och tillhörande potential i TWh.

”Mera biobränsle” betyder i detta sammanhang både att mera biobränslen hämtas från skog och åkermark, dvs. att uttaget och användningen av biomassa för energiändamål ökar, liksom att användningen av biobränslen ökar i energisystemet, exempelvis genom ökad förbränning för energiändamål.

Resursbasen för alternativa bränslen togs upp av Energimyndigheten (2006) i en rapport till statsministerns kommission för att bryta Sveriges oljeberoende till år 2020 (”Oljekommissionen”). Energimyndigheten bedömde att ökningspotentialen för årlig användning av skogsbränsle, exklusive lutar, ligger vid ca 20–25 TWh, jämfört med år 2004. Till detta anfördes ytterligare potentialer, bl.a. vid intensivodling av skogsbränsle. Intensivodling för med sig ett behov av både gödsling och en i övrigt anpassad skogsskötsel. Som ett beräkningsexempel angavs att om 10 % av skogsmarken intensivodlas med gran, eller annat högproduktivt, på marker som bäst lämpar sig för detta, och vidare om hälften av denna merproduktion kan tas ut som biobränsle, skulle detta årligen kunna ge ytterligare nästan 25 TWh. Tidsperspektivet för denna ytterligare potential ligger dock betydligt längre bort än till år 2020.

Genom att biobränslen kan ersätta fossila bränslen kan de hjälpa till att framför allt uppnå miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan”. Även andra miljömål kan

påverkas positivt. Samtidigt finns potentiella konflikter med olika miljömål, exempelvis målet ”Levande skogar”. Även miljömålet ”Frisk luft” kan påverkas negativt vid dålig vedeldning. Miljömålet ”Bara naturlig försurning” kan påverkas negativt vid skogsbränsleuttag som inte kombineras med t.ex. askåterföring.

Synergier kan uppstå mellan skogsbruk och ett ökat bioenergiutnyttjande. Skogsskötsel kan exempelvis gynnas av tidiga gallringar som kan leverera biobränslen. Detta ger då ett ekonomiskt bidrag till viktiga skogsskötselåtgärder. Energimyndighetens bedömning är att det finns flera skäl att öka produktionen av skogsbiomassa.

6.4.1 Ökad produktion och uttag av biobränslen mot miljömål

Begränsad klimatpåverkan och ett ökat uttag av biobränslen

Biobränslen är i de flesta fall klimatneutrala bränslen. Ny biomassa växer upp i samma takt som den förbrukade, och kvarlämnad biomassa skulle ändå brytas ner till koldioxid inom ett antal år.

Några negativa bieffekter, risker, som man behöver se upp med vid ett ökat uttag av biobränslen omfattar:

- Minskar skogens kolsänka om man tar ut avverkningsrester (grot)? Energimyndighetens bedömning är att kolsänkan minskar ytterst lite, det mesta skulle ändå ha blivit koldioxid med tiden. Det är enligt många forskares bedömning en klart effektivare klimatåtgärd att ersätta fossila bränslen med skogsbränsle än att spara biomassa som kolsänka i skogen.
- Minskar skogens tillväxt om man tar ut grot? Energimyndighetens forskning har visat att skogens tillväxt kan minska vid uttag av grot, men i begränsad omfattning. Å andra sidan kan man vinna tid genom tidigare plantering om avverkningsrester har tagits ut. Men man bör se över om uttaget behöver kompenseras med växtnäring, så att skogstillväxten bibehålls. I norra Sverige behöver troligen kväve tillföras.
- Minskar skogens kolsänka om man skördar stubbar som bränsle? Man kan förmoda att stubbarna har liknande nedbrytningsmönster som grot. En annan aspekt är om omrörningen i marken påskyndar nedbrytning av markens organiska material. Blir nettoeffekten en minskning eller når systemet en balans genom stimulerad trädutväxt? Dessa frågor är fortfarande föremål för forskning.

Alla åtgärder som ökar skogsproduktionen ökar också tillförseln av barr, kvistar och rötter till marken, och bidrar till skogens kolsänka. Skogsgödsling, som kan ha andra sidoeffekter, är således effektivt för att öka skogens upptag av kol.

Om efterfrågan på biobränslen skulle bli en stark drivkraft till att ytterligare öka dikningen av skogliga torvmarker blir klimataspekterna mera komplicerade.

Beroende på dikesdjup och andra faktorer kan detta både öka och minska avgången av växthusgaser, och i sämsta fall blir resultatet att systemet avger mer växthusgaser än det tar upp, även om skogstillväxten ökar.

Ett rikt odlingslandskap och ett ökat uttag av biobränslen

Odling av energiskog och fleråriga energigrödor innebär väsentligt minskad miljöpåverkan jämfört med konventionell odling av spannmål etc. Ökad artrikedom, bättre markstruktur och minskad näringsutlakning är några exempel. Åtgärder som stimulerar till ökad odling av biobränslen blir därför miljömässigt önskvärda. Vid planering av energiodlingar, och då främst Salix, behöver hänsyn dock tas till landskapets utseende, kulturprägel, markförhållanden och biologi, utifrån de förutsättningar som gäller på den enskilda gården.

Ingen övergödning och ett ökat uttag av biobränslen

Biobränslen kan bidra till målet Ingen övergödning. Uttag av skogsbränsle motverkar nämligen ackumulation av kväve i skogar med hög kvävedeposition.

Odling av fleråriga energigrödor bidrar till minskad växtnäringsutlakning från jordbruksmark. Salixodlingar kan t.ex. utnyttjas som vegetationsfilter för att fånga upp växtnäring från omgivande jordbruksmark och därmed minska avrinningen och utlakningen av till vattendragen.

Intensivodling av skog inbegriper gödsling av skogen. Det handlar då om en ny brukningsmetod med balanserad näringstillförsel i unga skogar. Verksamheten måste här anpassas så att risken för utlakning av växtnäring till vattendragen minimeras. Baserat på genomförd och pågående forskning är en miljöanalys på väg att tas fram så att Skogsstyrelsen kan utforma riktlinjer. Energimyndigheten kan i dagsläget inte bedöma hur omfattande en intensivodling av skog kan bli.

Bara naturlig försurning och ett ökat uttag av biobränslen

Uttag av avverkningsrester innebär en förlust för ekosystemet av neutraliserande växtnäringsmineraler, och därmed en försurande inverkan. Skogsmarksförsurning får i första hand konsekvenser för de organismer som nås av det avrinnande vattnet. Träden tål försurning förhållandevis bra. Bränsleuttagets försurande inverkan kan motverkas om askan återförs till skogsmarken. Skogsstyrelsen utfärdar rekommendationer kring detta vad gäller askans innehåll, dos, och löslighet, så att åtgärden inte ska behöva leda till oönskade effekter. Med återföring av aska återförs också en del viktiga växtnäringsämnen, dock inte kväve som är det ämne som främst styr trädens tillväxt. Återföring av aska är mest angeläget i de delar av södra Sverige som utsatts för mycket försurande nedfall.

Levande skogar och ett ökat uttag av biobränslen

Uttag av skogsbränsle berör miljömålet "Levande skogar" på framför allt två sätt. Den första beröringspunkten handlar om att värna markens långsiktiga produktionsförmåga. Det kan ses innebära att skogsmarken inte ska utarmas. En möjlig tolkning är vidare att markens förråd av mineralnäringsämnen ska upprätthållas, och att alla uttag av skogsbränsle ska kompenseras genom att aska

eller motsvarande växtnäring återförs. Det finns dock regioner där förråden av mineralnäring väntas räcka ett stort antal växtgenerationer, och där behovet av askåterföring inte är brådskande. Behovet av kompensationsåtgärder bör anpassas till lokala och regionala förhållanden. När det gäller markens förråd av organiskt material så får uttag av avverkningsrester en begränsad effekt eftersom tillskottet genom barr, rötter och övrig förna är betydande.

För att uppnå målet ”Levande skogar” är det viktigt att lämna kvar grov död ved i tillräcklig mängd, och att bränsleuttag inte leder till att naturvårdsobjekt som grov död ved och kvarlämnade buskar, lövträd och döda träd tas bort i samband med att avverkningsrester hämtas. Död ved har betydelse för många av skogens organismer, och Skogsstyrelsen utfärdar rekommendationer om detta.

Levande sjöar och vattendrag i förhållande till ett ökat uttag av biobränslen

Den potentiellt försurande effekt som följer av att grot tas ut efter skogsavverkning utgör inte något omedelbart problem för träden, enligt Energimyndighetens bedömning, eftersom träd visat sig ha god tåligghet mot försurad mark. Däremot leder ökad markförsurning till sämre kvalitet på avrinnande vatten. I regioner som drabbats hårt av försurande deposition är askåterföring av vikt inte minst för att förhindra att bränsleuttaget på sikt får negativa konsekvenser för livet i vattendragen.

Ett rikt växt- och djurliv i förhållande till ett ökat uttag av biobränslen

Grov död ved har stor betydelse som livsmiljö för många växt- och djurarter. Betydelsen varierar mellan olika trädslag. Klen död ved utnyttjas också av många arter, men få rödlistade (dvs sällsynta och hotade) arter är specifikt beroende av hyggesrester av barrträd. Skogsstyrelsen rekommenderar att vid bränsleuttag ska inte 100 % av groten tas ut, och i synnerhet bör en del grova fraktioner lämnas kvar, liksom grot av för regionen ovanliga trädslag, t.ex. lövträd.

Lövträd har stor betydelse för den biologiska mångfalden. När bränsle tas ut genom röjning och tidig gallring är det angeläget att lämna kvar en andel lövträd att växa vidare. Ett selektivt uttag av lövträd som bränsle skulle stå i konflikt med målet ”Ett rikt växt- och djurliv”.

Stubbar är grov död ved, och är livsmiljö för många vedlevande arter. Mer kunskap inom detta område behövs enligt Energimyndigheten, men man kan anta att generellt uttag av stubbar skulle innebära konflikt med ”Ett rikt växt- och djurliv”. En preliminär bedömning är att granstubbar inte har lika stort ”mångfaldsvärde” som stubbar av t. ex. lövträd. Därför skulle man kunna diskutera uttag av en viss andel av granstubbar, i skogar med begränsat värde för naturvården, t ex skog på åkermark eller annan ”trivial” skog. Forskning pågår, och en preliminär miljöbedömning kommer att göras under år 2007.

Odling av Salix i slättlandskap tillför en ny biotop, och sammantaget ökar slättlandskapets biologiska mångfald med inslag av salixodlingar som placerats rätt. Arter som är utpräglat anpassade för ett liv i öppet slättlandskap kommer inte

att trivas i salixodlingen som istället gynnar helt andra arter. Enligt Energimyndigheten gäller det att skapa balans mellan Salixodling och öppen mark. Energimyndigheten förordar inte att skogslandskapets ”sista åkrar” planteras med Salix.

Maximal produktion av skogsbiomassa kan åstadkommas genom t.ex. kraftfull gödsling av gran i monokulturer. Genom viss anpassning, lite inslag av andra trädslag, en del naturvårdsåtgärder, bör det enligt myndighetens bedömning gå att hålla hög produktion med någorlunda bibehållna värden för mångfalden. Det går sannolikt inte att nå maximal produktion och maximal mångfald på exakt samma yta, men det kan vara möjligt att klara ganska hög produktion och ganska god naturvård på ett lite större sammanhängande område.

Gifrfri miljö och ett ökat uttag av biobränslen

En framtida ökning av bioenergiutnyttjandet kan ge upphov till flöden av tungmetaller med bränslen från skogs- och jordbruksmark. Metallutsläpp från förbränning av biobränslen tillför emellertid inte nya tungmetaller på samma sätt som de fossila bränslena; till största delen rör det sig om en omfördelning av metaller från tidigare utsläpp eller från naturligt förekommande metaller i marken. Emellertid måste målsättningen vara att biobränsleanvändningen inte får försämrade miljötillståndet genom ökade utsläpp, att tungmetaller görs mer lättillgängliga eller genom att de omfördelas på ett olämpligt sätt. Forskning har visat att tungmetaller i härdad aska frigörs lika långsamt eller långsammare, jämfört med biomassa som lämnas kvar i skogen. Samma ambition gäller för de radioaktiva ämnena. Strålskyddsinstitutet utfärdar föreskrifter för hur cesiumrik aska ska hanteras. Om möjligt skall biobränslen utnyttjas så att naturen avlastas från sådana ämnen, exempelvis så kan Salix-odlingar användas för att bidra till att rena jordbruksmark från kadmium.

Skogsstyrelsen rekommenderar återföring av aska från trädbränslen till skog där biobränslen skördats. Skogsstyrelsen har vidare utfärdat riktvärden för tungmetallhalter i aska, vilka dock behöver vidareutvecklas och anpassas till bakgrunds nivåerna av metaller och radioaktiva ämnen. Aska från skog med naturligt höga halter av vissa tungmetaller bör exempelvis kunna återföras till ursprungsområdet.

Energimyndigheten har tidigare förslagit utvärderingar av möjligheten att vattna eller gödsla energiskogsodlingar med kommunalt slam och avloppsvatten, med hänsyn dels till möjligheten att binda kadmium i biomassan, dels problem med andra tungmetaller som utgör begränsningar. Ena Energi i Enköping tillämpar sedan några år systemet med gödsling av Salixodlingar med kommunalt avloppsvatten, aska, och för vissa odlingar även slam. Miljökonsekvenser följs upp av forskare.

Förekomsten av polyaromatiska kolväten (PAH) i askor från biobränsleförbränning förefaller enligt Energimyndighetens bedömning normalt vara låga

och jämförbara med bakgrundsvärden i skogsmark och deposition. Däremot kan askor från termisk förgasning av bibränsle ibland innehålla höga halter PAH och närbesläktade ämnen. Omförbränning är ett tänkbart sätt att minska PAH-halterna i förgasningsaskor samtidigt som energi utvinns ur askans oförbrända fraktion. Det är angeläget med fortsatta analyser av organiska gifter i träaskor. Ett begränsat antal analyser har gjorts på förekomsten av dioxiner och närbesläktade ämnen i bibränsleaskor. Halterna var generellt låga i förhållande till bakgrundvärden.

Många salixsorter har högt upptag av kadmium. Genom skörd av energiskog förs igenomsnitt ca 20 g kadmium per hektar och år bort från åkern. Detta öppnar för möjligheter att utnyttja Salix till att rena åkermark från kadmium. Ett eventuellt problem är om Salix skulle ta upp kadmium från markens djupare skikt och via lövfällningen flytta det till matjorden. Vid odling av Salix har man dock funnit en tendens till lägre halter växttillgängligt kadmium i marken. Detta talar för att Salix generellt fungerar mest som en markrenare. Matjord innehåller i medeltal 600 g Cd/ha. Om Salix t ex innehåller 2 mg Cd/kg torrsubstans, och 10 ton ts skördas per hektar och år kan 20 g Cd/ha föras bort från åkern med skörden per år. Om upptaget sker till större delen i matjorden och inte minskar med tiden skulle resultatet bli att halterna i matjorden skulle kunna halveras efter 20 års salixodling.

Kommunalt slam innehåller en del föroreningar, bland annat kadmium, vilket försvårar användningen av slam som gödselmedel. Slammet skulle dock kunna användas på salixodlingar som har en förmåga att ta upp kadmium. Detta är god resurshushållning men kan samtidigt vara ett problem om det tillförda slammet eller avloppsvattnet innehåller andra tungmetaller.

6.4.2 Ökad användning av bibränslen mot miljömål

Under de senaste 20 åren har den totala användningen av bibränslen ökat i Sverige, medan den totala användningen av fossila bränslen har minskat. Den ökade användningen av bibränslen har främst ägt rum inom fjärrvärmesektorn där det fortfarande finns möjligheter att expandera bibränsleanvändningen.

Ökad småskalig förbränning av bibränslen mot miljömål

Småskalig eldning i enskilda hushåll ger generellt sett upphov till större utsläpp per energienhet än storskalig förbränning. Utsläppen påverkas här i av eldningsanordningarnas skötsel, eldningsteknik och kvaliteten på bränslet. I detta fall rör det sig om många mindre punktsutsläpp, som också är svårare att åtgärda än ett fåtal större utsläppskällor. Utan ackumulatortank av tillräcklig storlek kan inte god förbränning ske och utsläppen blir därför tiotals eller hundratals gånger större än från vedpannor med ackumulatortank. Undermåliga eller felaktigt eldade kaminer och spisar ger också höga utsläpp, men i och med att de används i mindre omfattning blir de totala utsläppen från dem troligen inte så höga.

Småskalig pelletseldning och moderna vedpannor med ackumulatortank och rätt eldningsteknik ger låga utsläpp.

Småskalig bibränsleeldning bidrar till utsläpp av växthusgasen metan. Detta hör mest samman med dålig förbränning och de största metanutsläppen härrör från äldre eldstäder.

Vid en ökad total användning av bibränslen accentueras behovet av styrmedel för en övergång till modern småskalig förbränningsteknik. Beräkningar har pekat på att det som regel är kostnadseffektivt att göra insatser mot undermåliga pannor jämfört med åtgärder för att minska utsläpp från t.ex. trafiksektorn. Även den fysiska planeringen kan här spela en viktig roll, genom att styra var förbränningsanläggningar placeras samt att ställa krav på användning av bästa teknik särskilt i känsliga lägen.

Naturvårdsverket har flera gånger påtalat problemen med utsläpp från småskalig vedeldning och behovet av ändringar i regelverket för att komma tillrätta med detta. Problemet härrör till övervägande del från de stora utsläppen från befintliga omoderna anläggningar för vedeldning. Det finns idag inget generellt krav på att nya installationer ska ske med modern teknik. Det finns inte heller några krav på åtgärdsplaner för att byta ut eller rusta upp befintliga anläggningar.

Installation av enskilda anläggningar regleras i bygglagstiftningen med råd i Boverkets byggregler. Om olägenheter uppstår vid brukande av en anläggning så regleras detta i Miljöbalken och miljö- och hälsoskyddsförordningen.

Åtgärder behöver vidtas för att vi ska få en ökad användning av bra teknik för småskalig bioenergi samtidigt som vi ska lyckas hålla gällande miljö kvalitetsnormer och uppfylla ställda miljömål.

Ökad storskalig förbränning av bibränslen mot miljömål

Storskalig förbränning av bibränslen i fjärrvärmesektorn orsakar generellt sett låga utsläpp. Utsläppen sker dessutom som regel inte i människors absoluta närmiljö. Det innebär en punktkälla som är relativt enkel att ställa krav på, kontrollera samt beräkna effekterna av. Det finns här också stora möjligheter att utrusta anläggningarna med bra reningsutrustning.

6.4.3 Skogen och bioenergin kontra andra insatser ur ett lite bredare perspektiv

Skogens roll som kolsänka är central för den globala kolbalansen. Boreala och temperade skogar kompenserar för cirka 25 procent av de globala koldioxidutsläppen. Ökad bibränsleanvändning för att ersätta fossila bränslen kan bedömas vara effektivare lokalt och regionalt i vissa tidsperspektiv, men är mindre viktig än skogens roll som kolsänka för den globala kolbalansen.

De båda målen behöver dessbättre inte stå i motsatsställning till varandra. Man kan dock knappast motivera ur ett globalt klimatperspektiv att pressa ut de sista terawattimmarna bioenergi ur de svenska skogarna om det kommer i konflikt med andra miljömål. "Non sustainable use of bioenergy" har blivit en fråga som diskuteras i utvecklingsländer, där man vill kunna använda det som baseline för annan förnybar energiproduktion (vilket visat sig tekniskt besvärligt att hantera).

6.4.4 Mer biobränsle mot övriga samhällsmål

Ett ökat biobränsleutnyttjande kan i vissa fall bidra till andra samhällsmål, exempelvis försörjningstrygghet och sysselsättningsmål. Konflikter kan också uppstå med andra mål och verksamheter, exempelvis när det gäller konkurrens om vedråvara med pappers- och massaindustrin. Med en kommande kraftig satsning på andra generationens biodrivmedel från skogsråvara kan konkurrensen bli mera påtaglig.

Den absolut största delen av bioenergi-tillförseln sker idag med avverkningsrester från skogsbruket. Det finns ett flertal olika bedömningar för hur stor potentialen för ytterligare uttag av avverkningsrester är (se ER2007:20 Tillgången på förnybar energi – en litteraturstudie över utförda potentialbedömningar (Konsultrapport från Profu)). De olika konflikter och synergier som kan uppstå gentemot miljömålen är behandlade ovan, ser man till andra samhällsmål finns uteslutande synergier. Detta då användningen av avverkningsrester kan ses som en förnybar resurs vilken annars legat outnyttjad. Samma resonemang är giltigt för energigrödor på jordbruksmark som annars legat i träda (med bidrag) eller varit helt outnyttjad.

Man kan på området identifiera två närbesläktade potentiella målkonflikter. Den närmsta, såtillvida att den uppfattas som närmare i tiden, är konkurrensen om skogsråvara. Konflikten ligger i prioriteringen mellan pappers och massa industrins råvarutillgång och energisektorns råvarutillgång. Konflikten kan komma att påverkas av dels teknisk utveckling, dels av förändringar i energisystemet som påverkar efterfrågan på bioenergi. En kraftig satsning på energigrödor kan avlasta trycket på skogen, nya målkonflikter riskerar dock komma med en sådan omsvängning.

En kraftigt utbyggd odling av energigrödor kan medföra att en annan målkonflikt aktualiseras, den om markanvändning. Hur ser fördelningen i markanvändning mellan livsmedel och bioenergi ut i ett långsiktigt hållbart samhälle? Även om frågan ännu inte är aktuell, finns anledning att via forskning närma sig den.

Det finns ett behov av såväl nationalekonomiskt som naturvetenskapligt inriktade analyser av hur ökad biobränsleanvändning påverkar nuvarande strukturer. Energimyndigheten avser att fortsätta sitt arbete med de ovannämnda målkonflikterna.

6.5 Mål om mera vindkraft mot miljö kvalitetsmål

Vindkraft är en miljöanpassad energikälla även om den inte är helt problemfri vad gäller påverkan på omgivningen. Landskapsbilden förändras och närmiljön kan påverkas av ljud och reflexer. Genom en väl planerad och vald lokalisering kan mycket av denna direkta eller indirekta påverkan undvikas eller i vart fall minimeras.

Den svenska energipolitiken syftar till att öka elproduktionen från förnybara energikällor. Prognoser pekar på en kraftigt ökad vindkraftproduktion redan år 2015. Riksdagens fastslagna planeringsmål för vindkraft innebär att planering ska ske som skapar förutsättningar för en årlig produktion på 10 TWh el från vindkraft år 2015. Detta mål anger nu ramen för de nationella anspråk som vindintresset har på tillgång till mark- och vattenområden. I förhållande till dagens totala elproduktion motsvarar detta knappt 7 %.²

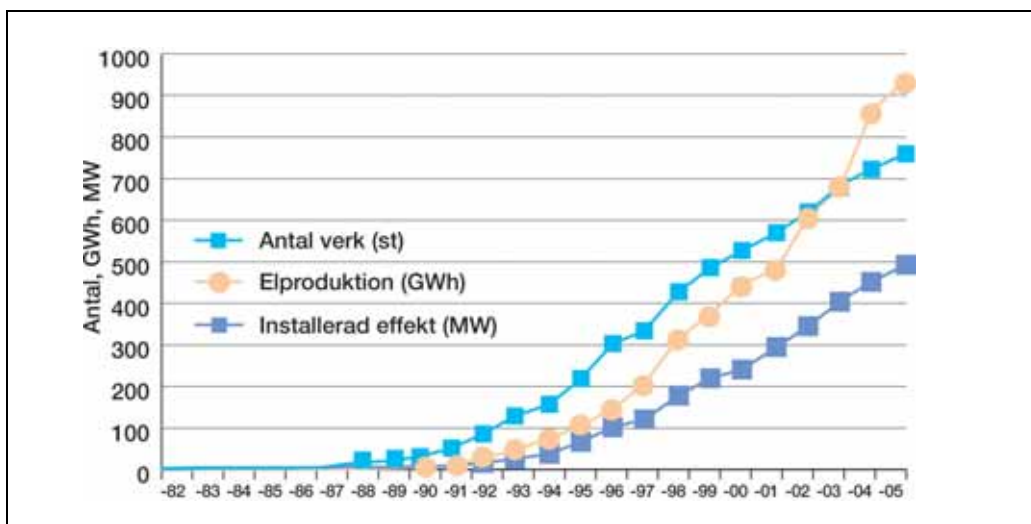
En litteraturgenomgång genomförd av konsultföretaget Profu (2007) redovisar att den ”naturliga potentialen” för vindkraft i Sverige har uppskattats till över 150 TWh. Realistiska potentialer på lång sikt beräknas dock till mellan 10 och 60 TWh.

Vindkraften utnyttjar en resurs som naturen själv skapat, som är oändlig och gratis. Genom att producera en grön el utan att behöva bränsle och miljöbelastande transporter av olika slag kan vindkraften bidra till att minska miljöbelastningen.

Mera vindkraft handlar innebär en expansion av ”icke-kemisk energiomvandling”, för att använda Wenes (1989) klassifikation över åtgärder i energisystemet för att kontrollera miljörisker. Som sådan kan åtgärden samtidigt vara en ”kombinerad åtgärd” när den både utvecklar energisystemet och bidrar till att kontrollera miljörisker.

Vindenergitillgången är stor företrädesvis till havs, runt landets kuster och i stora delar av fjällen. I många fall är konflikterna med konkurrerande intressen betydande med hänsyn till natur- och kulturvärden samt friluftsentressen.

² Mera vindkraft kan samtidigt innebära ökade krav på annan reglerbar effektreserv. En studie som Energimyndigheten låtit utföra visar att en planeringsbar effektreserv kan behövas redan vid en installerad vindkrafteffekt på cirka 2 000 MW. En installerad effekt om 4 000 MW torde kräva 800 MW i effektreserv, och med detta följer ett planeringsbehov eftersom reserven inte får inkräkta på effektreserven för dagens kärnkraft (Hovsenius, 2007).



Figur 2: Vindkraftens utveckling under 1982–2004 (Energiläget 2006).

När samhället utviner och omvandlar energi påverkas alltid miljön mer eller mindre. Det går att hitta kopplingar mellan flertalet miljömål och energi.

Energimyndigheten ska ge prioritet till åtgärder som ger synergieffekter och som bidrar till att uppnå flera av miljökvalitetsmålen

En förutsättning för framgång för de förnybara elproduktionsteknikerna är att de inte skadar miljö och hälsa, att de kan accepteras av människor som berörs av installerade anläggningar och system så att planering och tillståndsfrågor kan lösas på ett effektivt sätt.

Anledningen till att vindkraft klassas som miljöfarlig verksamhet är att den faller under Miljöbalken (MB) (1998:808) 9 kapitlet 1 § tredje punkten; användning av mark, byggnader eller anläggningar på ett sätt som kan medföra olägenhet för omgivningen genom buller, skakningar, ljus, joniserande eller icke-joniserande strålning eller annat liknande.³

Enligt statens offentliga utredning (SOU) (1999:75), ska elproduktion från vindkraftanläggningar tillgodose flera viktiga aspekter på vad som krävs för en hållbar utveckling i enlighet med bestämmelserna i miljöbalken. För vindkraften gäller sålunda att den:

- är förnybar (2 kap. 5 § MB),
- inte ger några försurande och övergödande effekter samt inte bidrar till växthuseffekten (1 kap. 1 § första och fjärde punkterna i MB), och
- innebär hushållning av material och energi (1 kap. 1 § femte punkten och 2 kap. 5 § MB).

³ En kompletterande bild av de juridiska villkoren för vindkraft kan fås genom en sammanställning av Miljööverdomstolens avgöranden om vindkraft mellan år 2000–2006 (PM 2006-03-07).

Dessa mål skall enligt propositionen 1997/98:45 om miljöbalk ge ledning vid tillämpningen av miljöbalken avseende bedömningen av vad en hållbar utveckling innebär. Vindkraftverken bidrar till att uppfylla miljöbalkens mål, genom att olika förorenande utsläpp till luft minskar.

För miljöbalkens mål 8, och 10–16, kan vindkraftverk innebära en negativ fysisk påverkan eller påverkan på upplevelsevärden, vad gäller den biologiska mångfalden, kulturmiljövärden och förutsättningarna för friluftsliv och rekreation. En sådan påverkan kan t.ex. uppstå om vindkraftverk placeras i för växt- och djurliv viktiga biotoper eller i ålderdomliga kulturlandskap som är känsliga för påverkan på landskapsbilden. Vid lokalisering av vindkraftanläggningar måste hänsyn tas till de värden som dessa mål avser. En vindkraftanläggning behöver inte medföra en negativ påverkan på dessa värden under förutsättning att de beaktas vid placering och utformning av anläggningen SOU(1999:75).

En ökad etablering av vindkraftverk, ger ökad tillgång av el från en förnybar energikälla. Det innebär i sin tur minskad användning av el från elproduktion från bland annat olja, kol och naturgas, vilket medför minskade utsläpp av exempelvis koldioxid, kväveoxider, luftburna partikelföroreningar och svaveldioxid. Detta är i riktning med miljöbalkens mål ”Begränsad klimatpåverkan”, ”Frisk luft” vilket indirekt leder till ”Bara naturlig försurning” och ”Skyddande ozonskikt”.

Den förnybara vindkraften kan även ersätta el från kärnkraftverk och anläggningar som använder fossila bränslen. Det skulle direkt minska andelen miljöfarliga transporter. Detta är i riktning med miljöbalkens mål ”Säker strålmiljö”, ”God bebyggd miljö” och ”Grundvatten av god kvalitet”. En minskning av antalet transportolyckor med farliga ämnen leder till miljöbalkens mål ”Giftfri miljö” och ”God bebyggd miljö”.

En konsekvens av havsetablering av vindkraftverk är att musslor, havstulpaner och alger som renar havsvattnet kan etablera sig på fundamenten. De nya artificiella ”reven” kan gynna och skydda fiskbeståndet i området och därmed på sikt främja fiskerinäringen. Samtidigt som kommersiellt fiske begränsas inom området bevaras den biologiska mångfalden. Detta är direkt linje med miljöbalkens mål ”Hav i balans samt levande kust och skärgård” och ”Ett rikt växt- och djurliv” och ”Levande sjöar och vattendrag”.

Vid val av etableringsområde och under uppförandet av vindkraftverk måste hänsyn tas med avseende på påverkan av odlad mark, skog och fjällmiljö. Detta för att inte konflikter ska skapas mot miljöbalkens mål ”Ett rikt odlingslandskap”, ”Levande skogar”, ”Myllrande våtmarker” och ”Storslagen fjällmiljö”.

Tabell 2: Synergier och möjliga konflikter mellan vindkraft och miljö kvalitetsmål.

Miljö kvalitetsmål	Synergi eller konflikt i förhållande till vindkraft?
1 Begränsad klimatpåverkan	Synergi när vindkraft ersätter elproduktion i anläggningar som använder fossila bränslen.
2 Frisk luft	Synergi genom minskade utsläpp av kväveoxider, stoft och andra ämnen när vindkraft ersätter andra anläggningar som släpper ut dessa ämnen till luft
3 Bara naturlig försurning	Synergi genom minskade utsläpp av svaveldioxiner och kväveoxider som är försurande (när vindkraft ersätter anläggningar som använder fossila bränslen)
4 Giffri miljö	Synergi. Vindkraft släpper inte ut eller orsakar några olyckor där giftiga ämnen sprids
5 Skyddande ozonskikt	Synergi genom minskade utsläpp av växthusgaser när vindkraft ersätter förbränning av fossila bränslen.
6 Säker strålmiljö	Synergi när vindkraft ersätter kärnkraft
7 Ingen övergödning	Synergi då vindkraft ersätter anläggningar med förbränning av fossila bränslen, vilket direkt ger minskade utsläpp av kväveoxider som ger övergödande effekter
8 Levande sjöar och vattendrag	Konflikt undviks genom hänsynstagande vid vindkraftsetablering
9 Grundvatten av god kvalitet	Synergi då mer vindkraft minskar övergödningen vilket i sin tur minskar risken för att nitrat når grundvattnet och omvandlas till nitrit. Grundvatten förorenat med kväveföreningar är en allvarlig hälsorisk.
10 Hav i balans samt levande kust och skärgård	Konflikt undviks om hänsyn iakttas vid byggandet av vindkraftverk med avseende på påverkan av värdefulla natur- och kulturmiljöer. Synergi när hårda ytor, t.ex. på fundament, kan fungera som artificiella rev och dra till sig både växter och djur.
11 Myllrande våtmarker	Konflikt kan uppstå om inte hänsyn tas vid val av område för vindkraftsetablering. Våtmarkernas ekologiska funktion kan förbättras genom vindkraftens påverkan på klimat och ingen försurning.
12 Levande skogar	Konflikt kan uppstå om inte hänsyn tas för att bevara värden för friluftsliv
13 Ett rikt odlingslandskap	Hänsynstagande vid vindkraftsetablering kan krävas för att inte konflikt ska uppstå
14 Storslagen fjällmiljö	Konflikter behöver inte uppstå om hänsyn tas till naturens långsiktiga produktionsförmåga, biologiska mångfald, natur- och kulturmiljövärden samt värden för friluftsliv
15 God bebyggd miljö	Synergi genom att vindkraft inte behöver några transporter av miljöfarligt gods eller bränsle, så att transportbehovet minskar samt är miljöanpassade. Detta minskar även antalet olyckor med farliga ämnen. Hänsynstagande vid vindkraftetableringar skapar förutsättningar för att konflikter undviks exempelvis med avseende på buller.
16 Ett rikt växt- och djurliv	Om fundamenten på havsbotten fungerar som artificiella rev med betydande påväxt samt samlingsplats för fiskar leder det till synergi. Denna ökade tillgång på föda för olika djurarter är även den en synergi. Hänsyn kan behövas för viktiga biotoper vid vindkraftetablering.

7 Avslutande bedömningar

I denna rapport har Energimyndigheten försökt behandla i vilken utsträckning det föreligger målkonflikter och synergier mellan energi- och miljöpolitiska målsättningar. Myndigheten arbetar huvudsakligen med styrmedel och mindre med konkreta åtgärder. Bedömningarna blir därmed framför allt principiella.

Ofta föreligger synergier mellan energi- och miljöpolitiska mål. Ansatsen i rapporten har dock inneburit ett försök att även identifiera angelägna konflikter mellan energi- och miljömål.

Energimyndigheten bedömer att potentiella målkonflikter oftast är lösbara så länge man håller sig till gällande regler och riktlinjer och så länge man tar tillräcklig hänsyn till den aktuella miljösituationen i varje enskilt fall.

Energimyndighetens långsiktsprognois för åren kring och efter år 2020 har använts för att identifiera områden med potentiella målkonflikter. Långsiktsprognoisen är Energimyndighetens bedömning av hur energisystemet kan förväntas utveckla sig de kommande ca tjugo åren, om nuvarande politiska beslut och trender fortsätter som tidigare.

Tre dominerade och potentiella konfliktfält utkristalliseras i ljuset av långsiktsprognoisen. Det första området handlar om klimatmål mot mål om kärnkraftens avveckling, det andra om biobränslenas kraftiga expansion, och det tredje om vindkraftens expansion i energisystemet. För dessa tre områden sammanfattar vidstående tabell Energimyndighetens bedömningar av de principiella synergier och möjliga konflikter som kan förväntas uppstå.

I fallet med kärnkraften kan olika potentiella konflikter och synergier identifieras. Avveckling ställs i denna sammanställning mot oförändrad drift, då vi valt att utgå från av riksdagen fattade beslut. Om en avveckling leder till ökad förbränning, framförallt av fossila bränslen, uppstår negativa effekter för flera andra miljömål, i synnerhet för klimatmålet.

En oförsiktig ökning av biobränsleproduktionen riskerar att flera miljömål påverkas negativt. Samtidigt finns möjlighet till positiva effekter på både miljömål och andra samhällsmål av en balanserad ökning av biobränsleutnyttjandet. Det är viktigt att effekterna av ett ökat uttag ytterligare analyseras och planeras så att viktiga värden värnas och negativa effekter begränsas. En slutsats är att bioresurserna, som trots att de är förnybara, inte är oändliga utan måste betraktas som en begränsad resurs som vi behöver utnyttja på bästa sätt.

Ett ökat utnyttjande av vindkraft tycks kunna stå i samklang med flera av miljömålen. Men för att undvika markanvändningskonflikter är det då viktigt att tillräcklig hänsyn tas till landskapets förutsättningar på den aktuella platsen.

Energimyndigheten anser i enlighet med Wene (1989) att konsekvenserna av olika alternativ för energitillförsel är så pass kända att det miljöjuridiska regelverket kan ge en riktig avvägning inom olika miljömål. Ett viktigt problem som dock kvarstår är hur en avvägning ska göras mellan olika miljömål. Hur ska konflikter mellan olika miljömål lösas? Och hur ska synergier mellan olika miljömål värderas? Hur ska exempelvis olycksrisker och risker förenade med radioaktivt avfall jämföras med risker vid global klimatpåverkan?

Vi har hittills inte uppnått tillräckligt säkra kunskaper för att på rent vetenskapliga grunder göra en avvägning av olika miljörisker. I vissa fall är det fortfarande oklart exakt vari riskerna består, t.ex. när det gäller globala klimatförändringar. I andra fall, t.ex. när det gäller försurning, vet vi ganska säkert vilka skador som kan uppstå, men där det samtidigt är svårt att kvantifiera dessa risker. Även om det går att kvantifiera riskerna mäts dessa ofta i olika dimensioner inom olika miljöområden, vilket gör det svårt att väga miljöriskerna mot varandra. En jämförelse mellan olika miljörisker kräver att skadorna kan uttryckas i gemensamma storheter, vilket normalt innebär en ekonomisk värdering av bl.a. hälso- och dödsrisker.

Man kan också ifrågasätta om det är möjligt att få sådan kunskap om de komplexa system som vi här har att göra med att en prioritering mellan miljömålen på vetenskaplig grund kan göras. En slutlig avvägning mellan olika miljömål behöver därför ske i den politiska processen. Detta fritar samtidigt inte myndigheter och forskare från ansvaret att lämna så fullständigt och objektivt underlag som möjligt.

Tabell 3: Energimål mot miljömål. Sammanställning av Energimyndighetens bedömning.

Energimål	Miljömål	Synergi eller konflikt?
Kärnkraftens avveckling	Begränsad klimatpåverkan	Konflikt vid ökad förbränning av fossila bränslen för alternativ elproduktion
	Frisk luft	Potentiell konflikt, vid ökad förbränning för alternativ elproduktion
	Bara naturlig försurning	Potentiell konflikt, vid ökad förbränning för alternativ elproduktion
	Säker strålmiljö	Synergi, även om risker kvarstår från använt bränsle

Energimål	Miljömål	Synergi eller konflikt?
Mera biobränsle	Begränsad klimatpåverkan	Synergi när fossila bränslen ersätts med biobränslen
	Frisk luft	Potentiell konflikt. Småskaliga kaminer och spisar. Kraftigt beroende av anordningarnas skötsel, eldningsteknik och kvalitet på bränslet. Småskalig pelletseldning och moderna vedpannor med ackumulatortank och rätt eldningsteknik ger låga utsläpp
	Bara naturlig försurning	Potentiell konflikt om inte skogsmarken återförs aska enligt noggrant utarbetade riktlinjer
	Giftfri miljö	Både potentiella konflikter och synergier. Flöden av tungmetaller med bränslen från skogs- och jordbruksmark kan uppstå. Inga "nya" tungmetaller tillförs dock, utan till största delen en omfördelning av metaller från tidigare utsläpp eller från naturligt förekommande metaller i marken. Salix-odlingar kan bidra till att rena jordbruksmark från kadmium. Viktigt att följa Skogsstyrelsens och Strålskyddsinstitutets riktlinjer för hantering av aska.
	Ingen övergödning	Potentiell konflikt vid intensivodling med gödsling. Oklart hur stora riskerna är. Synergi när uttag av skogsbränsle motverkar ackumulation av kväve i skogar med hög kvävedeposition. Salixodlingar kan också användas som vegetationsfilter för att fånga upp växtnäringutlakning från jordbruksmark
	Levande sjöar och vattendrag	Potentiell konflikt vid uttag av grot då ökad markförsurning leder till sämre kvalitet på avrinnande vatten. Motverkas t.ex. genom återföring av aska
	Levande skogar	Potentiell konflikt. För skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga kan behov av kompensationsåtgärder uppstå (t.ex. askåterföring), som bör anpassas till lokala och regionala förhållanden. Viktigt att följa Skogsstyrelsens rekommendationer. (Se även "Ett rikt växt- och djurliv")
	Ett rikt odlingslandskap	Potentiell konflikt om vid planering av energiodlingar hänsyn inte tas till landskapets utseende, kulturprägel, markförhållanden och biologi, utifrån de förutsättningar som gäller på den enskilda gården. I övrigt möjligheter till synergier. (Se även "Ett rikt växt- och djurliv")
Ett rikt växt- och djurliv	Potentiell konflikt. Rekommendationen vid bränsleuttag är att inte ta 100 % av groten, och att i synnerhet lämna kvar en del grova fraktioner och grot av för regionen ovanliga trädslag, särskilt lövträd. Uttag av stubbar är idag svårbedömt. Det bedöms dock kunna ske ett visst uttag av en andel av granstubbar i skogar med begränsat värde för naturvården. Potentiell synergi då Salix i slättlandskap kan tillföra en ny biotop och kan öka den biologiska mångfalden	

Energimål	Miljömål	Synergi eller konflikt?
Mera vindkraft	Begränsad klimatpåverkan	Synergi när vindkraft ersätter elproduktion i anläggningar som använder fossila bränslen. Genom minskade utsläpp av växthusgaser
	Frisk luft	Synergi genom minskade utsläpp av kväveoxider, stoft och andra ämnen när vindkraft ersätter förbränning av fossila bränslen
	Bara naturlig försurning	Synergi då vindkraft inte ger några försurande effekter (när vindkraft ersätter anläggningar som använder bränslen)
	Hav i balans, levande kust och skärgård	Potentiell konflikt. Viktigt att anpassa till landskapets förutsättningar
	Ett rikt odlingslandskap	Potentiell konflikt. Viktigt att anpassa till landskapets förutsättningar
	Storslagen fjällmiljö	Potentiell konflikt. Viktigt att anpassa till landskapets förutsättningar
	God bebyggd miljö	Synergi om hänsyn tas vid vindkraftetableringar

Tabell 4: Energimål mot andra övergripande samhällsmål.

Energimål	Andra övergripande mål	Synergi eller konflikt?
Kärnkraftens avveckling	Tillväxt	Troligen konflikt, åtminstone på kort sikt, om kärnkraftverken annars skulle kunna fortsätta producera el utan betydande återinvesteringar. Kostnadernas storlek dock oklar
	Sysselsättning	Synergi på kort sikt genom arbetsinsatser för att stänga kärnkraftverk och bygga upp alternativ produktion liksom åtgärder för el-effektivisering. Synergi på längre sikt om alternativen innebär mera arbetsintensiva verksamheter. Konflikt på längre sikt om samhällsekonomiska kostnader uppstår vid avvecklingen
	Regional utveckling	Beror på hur det nya energisystemet utformas. Kan innebära potentiella synergier i form av exempelvis stärkta bioenerginärningar
	Försörjningstrygghet	Konflikt, åtminstone på kort sikt. Försörjningstryggheten kan indirekt förbättras på längre sikt om energisystemet anpassas till att innehålla flera och mera distribuerad elproduktion

Energimål	Andra övergripande mål	Synergi eller konflikt?
Mera biobränsle	Tillväxt	Potentiella synergier, t.ex. genom ökad sysselsättning. Vid framgångsrik teknikutveckling kan ny exportindustri växa fram. Potentiell konflikt med och tillväxtminskning i pappers- och massaindustrin.
	Sysselsättning	Sysselsättningen kan öka i samband med ökad bioenergiproduktion. Potentiell konflikt om kraftigt ökad efterfrågan på biobränslen leder till höjda priser på råvaran och i sin tur ökade kostnader för basindustrin
	Regional utveckling	Potentiell synergi för landbygd och skogslän. Ökade aktiviteter och företagsutveckling i bioenergins alla led
	Försörjningstrygghet	Synergi (ökad inhemsk produktion av bränslen)

Energimål	Andra övergripande mål	Synergi eller konflikt?
Mera vindkraft	Tillväxt	Synergi om en ökad mängd vindkraftproducerad el kan pressa ned priset på elmarknaden
	Sysselsättning	Synergi under planering och uppbyggandet av vindkraft då arbetstillfällen skapas. Synergi under drift då service och underhåll skapar arbetstillfällen.
	Regional utveckling	Synergi då ökat antal arbetstillfällen skapas i regionen både före och efter uppförandet av vindkraft.
	Försörjningstrygghet	Synergi då Sveriges elproduktion fördelas ut på fler aktörer, samt då produktionen sprids geografiskt, även till havs.

8 Bilagor

8.1 Bilaga 1: Mål i regleringsbrevet

Tabell 5: Regeringens mål formulerade i Energimyndighetens regleringsbrev 2005, och som bedöms kunna vara relevanta i miljömålssammanhang:

1. Energimål
<p><i>1.1 Politikområde Energipolitik</i></p> <p>Den svenska energipolitikens mål är att på kort och lång sikt trygga tillgången på el och annan energi på med omvärlden konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken skall skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle. Härigenom främjas en god ekonomisk och social utveckling i hela Sverige.</p> <p>Energipolitiken skall bidra till ett breddat energi-, miljö- och klimatsamarbete i Östersjöregionen.</p>
<p><i>1.1.1 Verksamhetsområde Elmarknadspolitik</i></p> <p>Målet för elmarknadspolitikerna är att åstadkomma en effektiv elmarknad med väl fungerande konkurrens som genererar en säker tillgång på el till internationellt konkurrenskraftiga priser. Målet innebär en strävan mot en väl fungerande marknad med effektivt utnyttjande av resurser och effektiv prisbildning. Målet omfattar en vidareutveckling av den gemensamma elmarknaden i Norden. Detta innebär en fortsatt satsning på harmonisering av regler och ett utökat samarbete mellan de nordiska länderna.</p>
<p><i>1.1.1.1 Verksamhetsgren Elmarknad</i></p> <p>Bidra till att säkerställa att elnätsföretagens överföring av el är leveranssäker, håller god kvalitet och sker till skäliga priser.</p>

1. Energimål

1.1.2 Verksamhetsområde Övrig energimarknadspolitik

Målet är att energipolitiken skall utformas så att energimarknaderna ger en säker tillgång på energi - värme, bränslen och drivmedel - till rimliga priser.

Målet för naturgasmarknadspolitikerna är att vidareutveckla gasmarknadsreformen så att en effektiv naturgasmarknad med verklig konkurrens kan uppnås.

Målet för värmemarknadspolitikerna är att genom ökad genomlysning stimulera till konkurrens och högre effektivitet.

Som vägledande mål för användningen av biodrivmedel och andra förnybara drivmedel i Sverige gäller att denna från och med 2005 skall utgöra minst tre (3) procent den totala användningen av bensin och diesel för transportändamål beräknat på energiinnehåll.

1.1.2.1 Verksamhetsgren Tillsyn enligt naturgaslagen

Målet för tillsynen är att en fungerande konkurrens etableras på naturgasmarknaden och att överföringen av naturgas sker till skäliga priser.

1.1.3 Verksamhetsområde Politik för ett uthålligt energisystem

Målet är att energin skall användas så effektivt som möjligt med hänsyn tagen till alla resurstillgångar. Stränga krav skall ställas på säkerhet, och omsorg om hälsa och miljö vid användning och utveckling av all energiteknik.

Målet för satsningen på forskning, utveckling och demonstration av ny energiteknik är

- att bygga upp sådan vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens inom universiteten, högskolorna, instituten, myndigheterna och i näringslivet som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige, samt

- att utveckla teknik och tjänster som genom svenskt näringsliv kan kommersialiseras och därmed bidra till energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader.

1. Energimål

1.1.3.1 Verksamhetsgren 2002 års energipolitiska program

Åtgärder för effektivare energianvändning

1. Målet är att öka kunskaperna om och stimulera intresset för ekonomiskt och miljömässigt motiverad energieffektivisering hos specifika användargrupper och allmänheten.

2. Målet är att öka andelen kvinnor som nås av informations- och utbildningsinsatser såväl hos specifika användargrupper som allmänheten.

Teknikupphandling och marknadsintroduktion av energieffektiv teknik

Mål 1: Att påskynda marknadsintroduktion av ny och befintlig energieffektiv teknik.

Mål 2: Att genom teknikupphandlingar stimulera utveckling och öka marknadsintroduktion av energieffektiv teknik.

1.1.3.2 Verksamhetsgren Program för energieffektivisering i energiintensiva företag

Målet med programmet är att främja en effektiv användning av energi, särskilt el, bland deltagande företag.

1.1.3.3 Verksamhetsgren Främjande av vindkraft

Planeringsmålet för vindkraft är en årlig produktionskapacitet på 10 TWh till 2015.

Energimyndigheten skall stödja och underlätta en kraftig expansion av vindkraften i syfte att möjliggöra att Sverige på lång sikt baserar hela sin energiförsörjning på förnybar energi.

Energimyndigheten skall som ett led i detta arbete höja kunskapsnivån om vindkraftens egenskaper och möjligheter. Som nationell expertmyndighet skall Energimyndigheten vara pådrivande i det nationella arbetet med att främja vindkraften.

1.1.3.4 Verksamhetsgren Elcertifikatsystemet

Målet är att under perioden 2002-2010 öka användningen av el från förnybara energikällor med 10 TWh. [Detta mål är nu ändrat. Se ovan.]

<p>1. Energimål</p>
<p><i>1.1.3.5 Verksamhetsgren Långsiktig utveckling av energisystemet</i></p> <p>Långsiktig utveckling av energisystemet består av insatser för forskning, utveckling och demonstration samt introduktion av energiteknik. Medlen kan disponeras för stöd till grundforskning, tillämpad forskning och utvecklingsarbete i program eller fristående projekt. Stödformerna kan kombineras och disponeras inom skilda utvecklingsområden.</p> <p>Mål</p> <ul style="list-style-type: none"> - att bidra till att inom energiområdet skapa stabila förutsättningar för ett konkurrenskraftigt näringsliv, inklusive producenter av förnybar energi, och till en förnyelse och utveckling av den svenska industrin, samt - att forskning, utveckling och demonstration skall prioriteras och genomföras så att nyttiggörandet av resultaten för kommersialisering och marknadsintroduktion underlättas. Projekt som bedöms ha kommersiell potential skall även ges ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas.
<p><i>1.1.3.6 Verksamhetsgren Internationellt samarbete</i></p> <p>Målet är att omställningen och den långsiktiga utvecklingen av energisystemet skall främjas genom internationellt samarbete. Detta skall ske bl.a. genom att Statens energimyndighet bidrar till att föra vidare internationella erfarenheter av teknikutveckling på energiområdet till svenska avnämare och i tillämpliga delar sprida svenska erfarenheter internationellt i syfte att bidra till att öka svensk ekonomisk tillväxt. Energimyndigheten skall också delta direkt i internationellt energi- och klimatsamarbete i enlighet med instruktion från regeringen.</p>
<p><i>1.2 Politikområde Skydd och beredskap mot olyckor och svåra påfrestningar</i></p> <p>Målet för politikområdet är att minska risken för och konsekvenserna av olyckor och svåra påfrestningar på samhället i fred och minska lidande och skadeverkningar av olyckor och katastrofer i andra länder.</p>
<p>1.2.1 Verksamhetsområde Svåra påfrestningar</p> <p>Målet är att minska risken för och konsekvenserna av svåra påfrestningar på samhället i fred. Om en sådan påfrestning skulle inträffa skall kvinnors, mäns och barns liv, personliga säkerhet och hälsa tryggas samt skador på egendom eller i miljö hindras eller begränsas.</p>
<p><i>1.2.1.1 Verksamhetsgren Åtgärder inom Samverkansområde Teknisk infrastruktur</i></p> <p>Verksamheter inom samverkansområdet Teknisk infrastruktur skall bedrivas så att riskerna för störningar i den tekniska infrastrukturen i samhället minimeras och att samhällets grundläggande behov kan tillgodoses vid svåra påfrestningar på samhället i fred.</p>

1. Energimål

1.2.1.2 Verksamhetsgren Åtgärder inom Samverkansområde Ekonomisk säkerhet

Verksamheter inom samverkansområdet Ekonomisk säkerhet skall bedrivas så att riskerna för störningar minimeras och att samhällets grundläggande behov av ekonomisk säkerhet kan tillgodoses vid svåra påfrestningar på samhället i fred.

Energimyndighetens verksamhet inom samverkansområdet syftar till att kunna trygga försörjningen med fossila bränslen vid svåra påfrestningar på samhället i fred.

2 Övriga mål

2.1 Miljö kvalitetsmål

Energimyndigheten skall i sitt arbete bidra till att uppfylla de av riksdagen antagna miljö kvalitetsmålen som är relevanta för energisektorn, med inriktning på miljömålen begränsad klimatpåverkan, god bebyggd miljö, frisk luft och bara naturlig försurning. Därvid skall Energimyndigheten, tillsammans med berörda myndigheter, vidareutveckla strategin för effektivare energianvändning och transporter. Beträffande energipolitiska insatser för begränsad klimatpåverkan bör dessa bidra till att det klimatpolitiska delmålet för perioden 2008-2012 uppnås och att en god grund läggs för att det långsiktiga klimatmålet till 2050 kan uppnås.

8.2 Bilaga 2: Energimyndighetens särskilt utpekade miljömål

1. Begränsad klimatpåverkan

Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås

Nationellt delmål

Delmål enligt Klimatpropositionen

1. De svenska utsläppen av växthusgaser skall, som ett medelvärde för perioden 2008-2012 vara minst 4 % lägre än utsläppen år 1990. Utsläppen ska räknas som koldioxidekvivalenter och omfatta de sex växthusgaserna enligt Kyotoprotokollet och IPCC:s definitioner. Delmålet ska uppnås utan kompensation för upptag i kolsänkor eller med flexibla mekanismer

2. Frisk luft

Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation

Nationellt delmål

1. Halten 5 mikrogram/m³ för svaveldioxid som årsmedelvärde skall vara uppnådd i samtliga kommuner år 2005.
2. Halterna 60 mikrogram/m³ som timmedelvärde och 20 mikrogram/m³ som årsmedelvärde för kvävedioxid skall i huvudsak underskridas år 2010. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar per år.
3. Halten marknära ozon skall inte överskrida 120 mikrogram/m³ som åtta timmars medelvärde år 2010.
4. År 2010 skall utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.
5. Halterna 35 mikrogram/m³ som dygnsmedelvärde och 20 mikrogram/m³ som årsmedelvärde för partiklar (PM₁₀) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Halterna 20 mikrogram/m³ som dygnsmedelvärde och 12 mikrogram/m³ som årsmedelvärde för partiklar (PM_{2,5}) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år.
6. Halten 0,3 nanogram/m³ som årsmedelvärde för benso(a)pyren skall i huvudsak underskridas år 2015.

3. Bara naturlig försurning

De försurande effekterna av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Nedfallet av försurande ämnen ska heller inte öka korrosionshastigheten i tekniska material eller kulturföremål och byggnader. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation.

Nationellt delmål för "Bara naturlig försurning"

1. År 2010 skall högst 5 % av antalet sjöar och högst 15 % av sträckan rinnande vatten i landet vara drabbade av försurning som orsakats av människan.
2. Före år 2010 skall trenden mot ökad försurning av skogsmarken vara bruten i områden som försurats av människan och en återhämtning skall ha påbörjats.
3. År 2010 skall utsläppen i Sverige av svaveldioxid till luft ha minskat till 50 000 ton.
4. År 2010 skall utsläppen i Sverige av kväveoxider till luft ha minskat till 148 000 ton.

15. God bebyggd miljö

Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en lokalt och globalt god miljö. Natur- och kulturvärden ska tas tillvara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation

Planeringsunderlag

Senast år 2010 skall fysisk planering och samhällsbyggande grundas på program och strategier för:

- hur ett varierat utbud av bostäder, arbetsplatser, service och kultur kan åstadkommas så att transportbehovet minskar och förutsättningarna för miljöanpassade och resurssnåla transporter förbättras,
- hur kulturhistoriska och estetiska värden skall tas till vara och utvecklas,
- hur gröns- och vattenområden i tätorter och tätortsnära områden skall bevaras, vårdas och utvecklas för såväl natur- och kulturmiljö- som friluftssändamål, samt hur andelen hårdgjord yta i dessa miljöer fortsatt begränsas.
- hur energianvändningen skall effektiviseras, för att på sikt minskas, hur förnybara energiresurser skall tas till vara och hur utbyggnad av produktionsanläggningar för fjärrvärme, solenergi, biobränsle och vindkraft skall främjas.

Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse

2. Bebyggelsens kulturhistoriska värden skall senast år 2010 vara identifierade och ha en långsiktigt hållbar förvaltning.

Buller

3. Antalet människor som utsätts för trafikbullerstörningar överstigande de riktvärden som riksdagen ställt sig bakom för buller i bostäder skall ha minskat med 5 % till år 2010 jämfört med år 1998.

Uttag av naturgrus

4. År 2010 skall uttaget av naturgrus i landet vara högst 12 miljoner ton per år.

Avfall

5. Den totala mängden genererat avfall skall inte öka och den resurs som avfall utgör skall tas till vara i så hög grad som möjligt samtidigt som påverkan på och risker för hälsa och miljö minimeras. Särskilt gäller att:
- Mängden deponerat avfall exklusive gruvavfall skall minska med minst 50 procent till år 2005 räknat från 1994 års nivå.
 - Senast år 2010 skall minst 50 procent av hushållsavfallet återvinnas genom materialåtervinning, inklusive biologisk behandling.
 - Senast år 2010 skall minst 35 procent av matavfallet från hushåll, restauranger, storkök och butiker återvinnas genom biologisk behandling. Målet avser källsorterat matavfall till såväl hemkompostering som central behandling.
 - Senast år 2010 skall matavfall och därmed jämförligt avfall från livsmedelsindustrier m.m. återvinnas genom biologisk behandling. Målet avser sådant avfall som förekommer utan att vara blandat med annat avfall och är av en sådan kvalitet att det är lämpligt att efter behandling återföra till växtodling.
 - Senast år 2015 skall minst 60 procent av fosforföreningarna i avlopp återföras till produktiv mark, varav minst hälften bör återföras till åkermark.

Energianvändning m.m. i byggnader

6. Miljöbelastningen från energianvändningen i bostäder och lokaler minskar och är lägre år 2010 än år 1995. Detta skall bl.a. ske genom att den totala energianvändningen effektiviseras för att på sikt minska samt att andelen energi från förnybara energikällor ökar. [Detta mål ersätts med målen i propositionen "Nationellt program för energieffektivisering och energismart byggande", se ovan.]

Inomhusmiljön

7. År 2020 skall byggnader och deras egenskaper inte påverka hälsan negativt. Därför skall det säkerställas att
- samtliga byggnader där människor vistas ofta eller under längre tid senast år 2015 har en dokumenterat fungerande ventilation,
 - radonhalten i alla skolor och förskolor år 2010 är lägre än 200 Bq/m³ luft och att
 - radonhalten i alla bostäder år 2020 är lägre än 200 Bq/m³ luft.

8.3 Bilaga 3: Huvudresultat från 2004 års långsiktsprogos

Tabell 6: Energibalans år 1990–2020, TWh och procentuell förändring enligt Energimyndighetens långsiktsprogos (2004).

TWh	1990	2000	2001	2010	2020	1990- 2000 (%)	2000- 2010 (%)	2010- 2020 (%)
Användning								
Total inhemsk användning	366	381	385	418	443	4	10	6
Därav								
Industri	140	153	150	170	182	9	11	7
Transporter	76	79	81	94	104	4	18	10
Bostäder, service m m	150	148	155	154	157	-1	4	2
Utrikes flyg och sjöfart	14	25	24	27	33	80	9	21
Omv. & distr. förluster	172	157	188	189	152	-9	21	-19
Därav:								
Elproduktion	150	129	161	157	117	-14	21	-25
Fjärrvärme	7	4	6	6	6	-34	26	9
Raffinaderier	11	16	13	19	22	49	20	13
Gas, koksverk, masugnar	3	5	5	5	5	50	8	-4
Egenförbr. el, fjärrv, raff	2	2	2	3	3	39	23	11
Icke energianvändamål	23	21	23	27	35	-10	29	28
Total energianvändning	575	584	619	661	663	2	13	0,3
Tillförsel								
Total bränsletillförsel	294	322	322	379	437	9	18	15
Därav:								
Kol, koks och hyttgas	31	27	27	30	30	-14	12	2
Biobränslen, avfall, torv m m	67	91	93	124	135	36	36	9
varav: Ren Etanol	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	-	15	33
Biogas	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	-	340	59
Torv	3	2	3	5	2	-8	106	-53
Avfall	4	6	6	12	18	41	109	50
Oljor, inkl gasol, flygbränsle & lättoljor	190	196	192	210	221	3	7	5
Naturgas	6	8	9	15	50	25	95	229
Stadsgas	0,3	0,4	0,5	0,5	0	26	13	-91
Spillvärme, värmepumpar	8	10	10	8	7	28	-20	-7
Vattenkraft brutto	73	79	79	70	70	8	-11	1
Kärnkraft brutto	202	168	214	204	137	-17	21	-33
Vindkraft brutto	0	0,5	0,5	3,5	10	-	667	186
Import-export el	-2	5	-7	-3	2	-365	-171	-168
Total tillförd energi	575	583	619	661	663	2	13	0,3

Tabell 7: Elbalans år 1990–2020, TWh och procentuell förändring enligt Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

ELBALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990- 2000 (%)	2000- 2010 (%)	2010- 2020 (%)
Total användning netto	139,9	146,5	150,4	154,2	160,2	5	5	4
Industri	53,0	56,9	56,2	60,6	63,1	7	6	4
Transport	2,5	3,2	2,9	3,3	3,5	29	2	8
Bostad,service	65,0	69,0	73,0	74,6	77,6	6	8	4
Fjärrvärme,raff.	10,3	6,4	6,7	4,1	3,9	-38	-36	-5
Nettoproduktion	141,7	142,0	157,8	157,5	157,9	0	11	0
Vattenkraft	71,4	77,8	78,6	69,0	69,5	9	-11	1
Vindkraft	0,0	0,5	0,5	3,50	10,0	-	667	186
Kärnkraft	65,2	54,8	69,2	63,6	42,5	-16	16	-33
Kraftvärme i industrin	2,6	4,2	3,8	5,5	5,5	61	32	0
Kraftvärme i fjärrvärmesystem	2,4	4,7	5,7	15,5	22,7	93	232	47
Kondens fossila bränslen	0,0	0,1	0,0	0,5	7,6	26	767	1554
Import-export	-1,8	4,7	-7,3	-3,3	2,3	-365	-171	-168
Total tillförsel netto	139,9	146,5	150,4	154,2	160,2	5	5	4

Tabell 8: Fjärrvärmebalans år 1990–2020, TWh och procentuell förändring, enligt Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

FJÄRRVÄRME- BALANS	1990	2000	2001	2010	2020	1990- 2000 (%)	2000- 2010 (%)	2010- 2020 (%)
Total slutlig användning	34,3	41,4	44,9	52,0	56,7	21	26	9,1
Industri	3,6	4,0	4,3	5,3	6,4	11	32	21,9
Bostäder, service mm.	30,7	37,3	40,6	46,7	50,3	22	25	7,6
Bostäder, service mm. (temperatur korregerad)	34,5	42,3	42,2	46,7	50,3	23	10	7,6
Distr. och omvandlingsförluster	6,8	4,5	6,3	5,6	6,2	-34	26	9,1
Total användning	41,1	45,8	51,2	57,6	62,9	11	26	9,1
Tillförsel								
Bränsleinsats	24,7	31,7	36,6	48,3	54,5	28	52	13
olja inkl gasol	4,1	3,2	4,3	4,0	2,1	-23	26	-47
Biobränslen, torv,avfall mm	10,4	23,8	27,5	36,9	38,5	130	55	4
Kol inkl hyttgas	8,2	2,4	2,0	3,6	3,6	-71	49	0
Naturgas	2,0	2,3	2,8	3,8	10,3	16	66	170
Övrig tillförsel								
Elpannor	6,3	2,1	2,2	0,0	0,0	-68	-100	-
Värmepumpar	7,1	7,5	7,6	4,4	2,9	6	-42	-34
Spillvärme	3,0	4,6	4,9	5,0	5,4	54	8	9
Total tillförsel netto	41,1	45,8	51,2	57,6	62,9	11	26	9

Tabell 9: Prognosticerade utsläpp av växthusgaser till år 2010 och 2020, per sektor, enligt Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

Sektor, tusen ton CO ₂ -ekvivalenter	1990	2000	2010	1990-2010	2020	1990-2020
Energi*	53 983	50 756	55 985	3,7%	61 352	13,7%
varav raffinaderier	2 132	2 599	3 499	64%	3 561	67%
varav transporter	19 241	20 129	22 731	18%	25 143	31%
Industriprocesser mm**	5 826	5 689	6 184	6,1%	6 405	9,9%
Jordbruk	9 581	8 876	8 090	-15,6%	8 090	-15,6%
Avfall	2 749	2 181	966	-64,9%	407	-85,2%
Totala utsläpp	72 139	67 502	71 225	-1,3%	76 254	5,7%

* I energi ingår el- och värmeproduktion, industrins förbränning, bostäder och service, raffinaderier, transporter

** I industriprocesser ingår processutsläpp fluorerade växthusgaser och lösningsmedelsanvändning

Tabell 10: Utsläpp av växthusgaser från alla sektorer enligt basprognosen och fyra känslighetsalternativ i Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

Totala utsläpp (tusen ton koldioxidekvivalenter)	1990	2000	2010	1990-2010	2020	1990-2020
Basprognos med dagens styrmedel	72 139	67 502	71 225	-1,3%	76 254	5,7%
Utan koldioxidskatt	72 139	67 502	72 292	0,2%	80 923	12,2%
Kärnkraft 32år	72 139	67 502	72 226	0,2%	82 877	15%
Kärnkraft 60 år	72 139	67 502	71 179	-1,3%	72 814	0,9%
Högre BNP	72 139	67 502	73 752	2,2%	81 890	13,5%

Tabell 11: Prognos över växthusgaser i energisektorn enligt Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

Sektor/CO ₂ -ekvivalenter, kton	1990	2000	2010	2020
El- och fjärrvärme	7 700	6 800	10 100	14 000
Petroleumraffinaderier	2 100	2 600	3 500	3 600
Övrig energi (militär, fackling)	1 800	1 500	1 600	1 900
Industri (förbränning)	11 100	10 500	11 900	12 000
Transport	18 300	19 300	21 700	24 000
Bostäder och service	10 500	7 600	4 400	3 100
Metan, lustgas energi	1 705	1 581	1 899	1 884
Metan, lustgas transport	765	924	1 013	1 169
Totalt växthusgaser från energisektorn	53 970	50 805	56 112	61 653

Tabell 12: Några viktiga antaganden i Energimyndighetens långsiktsprogno (2004).

	1990-2000	2000-2010	2010-2020
BNP	1,9 %/år	1,7 %/år	1,8 %/år
Privatkonsumtion	1,5 %/år	2,6 %/år	2,6 %/år
	2000	2010	2020
Råolja, USD/fat	28	21	25
Kol, USD/ton vid hamn	35	39	41
Naturgas USD/Mbtu	3,0	2,8	3,3
Relativpris Naturgas/Råolja	0,6	0,7	0,7

Tabell 13: Försörjningsbalans och sysselsättning år 1980–2020, samt huvudalternativ i Energimyndighetens långsiktsprogos (2004), årlig procentuell förändring.

	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2010	2010- 2020	2000- 2020
BNP	2,2	1,9	1,7	1,8	1,8
Privat konsumtion	1,7	1,5	2,6	2,6	2,6
Offentlig konsumtion	1,7	0,6	0,7	0,5	0,6
Investeringar	3,3	0,4	1,8	3,1	2,4
Export	4,3	7,8	1,8	3,9	2,8
Import	3,8	5,5	2,6	4,8	3,7
Sysselsättning ¹	1,0	-0,3	-0,01	0,11	0,05

¹⁾ Arbetade timmar

Källa: SCB och EMEC

Tabell 14: Potentialer och framtida pris för biobränslen enligt antaganden i Energimyndighetens långsiktsprogos (2004).

Bränslesort	Potential (TWh) 2010	Potential (TWh) 2020	Pris (kr/MWh) 2000	Pris (kr/MWh) 2010	Pris (kr/MWh) 2020
Lutar, tallbeckolja	42	45	15	15	15
Skogsbränsle, industri	18	18	60	70	80
Småskalig, ved	11	11	15	15	15
Skogsbränsle, låg	9	14	90	115	125
Skogsbränsle, medel	14	22	112	140	155
Skogsbränsle, hög	10	15	165	230	260
Energiskog, energigrödor	3,5	6	130	140	150
Torv	4	4	110	120	130
Avfall	12	18	15	15	15

9 Referenser

- Bohlin, I. 1998. Determinism och interventionism i globala energiprojektioner, Arbetsnotat Nr 2, Program Energisystem, IKP, Linköpings universitet.
- Börjeson L., Höjer M., Dreborg K-H., Ekvall T., Finnveden G. 2006. Scenario types and techniques: Towards a user's guide. *Futures* (38) 7, 723–739.
- Energimyndigheten 2004. Prognoser över utsläpp av växthusgaser. Delrapport 1 i Energimyndighetens och Naturvårdsverkets underlag till Kontrollstation 2004.
- Energimyndigheten 2005. Energimyndighetens årsredovisning 2005, ER 2006:01.
- Energimyndigheten 2005. Energimyndighetens metodik för långsiktiga energiprognoser. ER 2005:36.
- Energimyndigheten 2006. Några förslag från Energimyndigheten hur oljeberoendet kan minskas till år 2020.
- Energimyndigheten 2007. Energi som miljömål. Energimyndighetens slutrapport till Miljömålsrådet om arbetet med särskilt sektorsansvar för miljömålsarbete. ET 2007:21.
- Energikommissionens slutbetänkande 1995. Omställning av energisystemet. SOU 1995:139.
- Engström R, Höjer M, Dreborg K-H. 2006. Omvärldsscenarioer till miljömålsarbetet – Underlag till arbetet med den fördjupade utvärderingen 2008 baserad på workshop på Hässelby slott 4–5 maj, version juni 2006, Miljöstrategisk analys, KTH.
- Förordning med instruktion för Statens energimyndighet, SFS 2004:1200.
- Hovsenius, G. 2007 (kommande). Studie till Energimyndigheten om vindkraftens effektreserv (exakt titel ännu ej känd).
- Höjer, M., Mattson, L.-G. 2000. Determinism and backcasting in future studies. *Futures* 32(7): 613-634.
- Ingelstam, L. 2000. Energiframtider – Tankeställare för energiaktörer och forskare. Arbetsnotat Nr 14, Program Energisystem, Linköpings universitet.
- IVA 2003a. Energiframsyn Sverige i Europa: Syntes och sammanfattning. Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm, 2003.

- IVA 2003b. Energiframsyn Sverige i Europa: Rapport från panelen för systemframsyn. Ingenjörsvetenskapsakademien, Stockholm, 2003.
- Karlsson B. G., Söderström M., Henning D. 1995. Simulering av kärnkraftsavvecklingen på uppdrag av Energikommisionen. LiTH IKP R 888.
- Lönnroth, M., Johansson, T. B., Steen, P. 1978. Sol eller Uran – att välja energiframtid. Slutrapport från projektet ”Energi och samhälle”, Sekretariatet för framtidsstudier, Liber Förlag, Stockholm.
- Naturvårdsverket och Energimyndigheten 2004. Sveriges klimatstrategi. Ett underlag till utvärderingen av det svenska klimatarbetet (Kontrollstation 2004), ET 31:2004.
- Profu 1995. Studie av kostnaden för begränsning av koldioxidutsläppen. Bilaga 29 i ”Omställning av energisystemet” (SOU 1995:139), underlagsbilagor del 4.
- Profu 2007. Tillgången på förnybar energi – en litteraturstudie över utförda potentialbedömningar. Rapport framtagen på uppdrag av Energimyndigheten. ER 2007:20.
- Prop. (2004/05:150). ”Svenska miljömål - ett gemensamt uppdrag”.
- Regleringsbrev för budgetåret 2006 avseende Statens energimyndighet, 2005-12-20.
- SFS 1997:1320. Lag om kärnkraftens avveckling.
- Tengström, E. 1992. Varning för förrädiska framtidsbilder. Ur antologin Vår energiframtid, utgiven av Göteborg Energi.
- Wandén, S. 1997. Målkonflikter och styrmedel – ett centralt miljöstrategiskt problem. Rapport 4800, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Wandén, S. 2003. Samhälle, system och miljöstyrning – en diskussion om synergier, konflikter och hållbarhet i miljöarbetet. Rapport 5266, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Wandén, S., Rydén, M-L. 1999. Samordning och målkonflikter – sektorintegreringens möjligheter och problem. Rapport 5008, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Wene, C-O. 1989. Miljö och energi. Avsnitt i antologin Värdera miljön! Bergman, L. (red.), SNS Förlag.