



Vattenkraften och energisystemet

ER 2008:24



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: 80 ex

ER 2008:24

ISSN 1403-1892

Förord

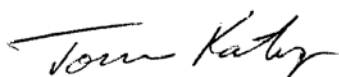
Vattenmyndigheterna har ställt frågan till Energimyndigheten om vilken förändring i vattenkraftsproduktionen som kan innebära en påtaglig förändring i energisystemet.

Sammanfattningsvis anser myndigheten att vattenkraftens funktion som energi- och reglerkälla inte kan minskas. Sådana förändringar skulle innebära en påtaglig inverkan på energisystemet. Vattenkraftens bidrag till elproduktionen skulle, enligt Energimyndighetens bedömning, behöva höjas om framtida mål om andel förnybar energi och klimatmål ska kunna uppnås.

Ett nationellt beslut behöver tas över vilka motstående mål som ska prioriteras, förnybar energi och klimat å ena sidan, vattenmiljö å den andra. Kompromisser kommer att behöva göras. Energiintresset är nationellt medan många av miljöintressena är lokala. Genom vattenmyndigheternas förslag till åtgärdsprogram samt Sveriges handlingsplan för att nå målet om förnybar energi, som båda tas fram under 2009, kommer underlag att finnas för beslut kring dessa frågor. Vår förhoppning är att denna rapport ska kunna vara en del i ett beslutsunderlag i en sådan process.

Charlotte Billgren har skrivit avsnitten Målkonflikter och synergier (kap 5) och Samhällsekonomiska analyser (kap 6). Katarina Jacobson har skrivit övriga avsnitt. Svante Söderholm har bidragit med värdefulla synpunkter. ÅF-Consult AB har anlåtats under september 2008 för framtagande av ett faktaunderlag kring vattenkraften.

Eskilstuna i oktober 2008



Tomas Käberger



Katarina Jacobson

Innehåll

1	Sammanfattning	7
2	Inledning	9
2.1	Problematik.....	9
3	Bakgrund	11
3.1	Vattenkraftplanen	11
3.2	Miljö kvalitetsmålet och länsstyrelsernas restaureringsarbete	11
3.3	Vattendragutredningen.....	12
3.4	Miljödomstolarna, omprövningarna och vattenkraften	14
3.5	Sammanfattning.....	15
4	Energisystemet	16
4.1	Energianvändningen idag	16
4.2	Elproduktionen idag.....	16
4.3	Energianvändning i framtiden	18
4.4	Sammanfattning.....	19
5	Målkonflikter och synergier	21
5.1	Vad menas med målkonflikter och synergier?	21
5.2	Vattenkraft och andra samhällsmål – synergier eller konflikt?	21
	Sammanfattning.....	23
5.3	23	
6	Samhällsekonomiska analyser	25
6.1	Kostnadsnyttoanalys, kostnadseffektivitetsanalys och konsekvensanalys	25
6.2	Värdering av naturvärden	26
6.3	Värdering av vattenkraft, exempel	28
6.4	Sammanfattning.....	29
7	Vilka vägar kan vi gå?	30
7.1	Utgångspunkter för Energimyndighetens bedömning	30
7.2	Diskussion kring vattenkraft och miljö.....	32
8	Energimyndighetens rekommendation	35
9	Referenser	37

1 Sammanfattning

Energimyndigheten anser att vattenkraftens funktion som energi- och reglerkälla inte får försämrats. Sådana förändringar skulle innebära en påtaglig inverkan på energisystemet.

Vattenkraften är en grundpelare i det nordiska energisystemet. Att ändra förutsättningarna skulle kunna innebära stora konsekvenser. Vattenmyndigheterna bör i sina åtgärdsprogram utreda de *vattenrättsliga konsekvenserna* av vattenförvaltningsförordningens genomförande. De *energitekniska konsekvenserna* behöver också beaktas. Konsekvenserna för såväl miljön som för energiförsörjningen kan bli stora.

Nivån på produktionsmålet för vattenkraften skulle, enligt Energimyndighetens bedömning, behöva höjas om framtida mål om andel förnybar energi och klimatmål ska kunna uppnås. Reglerbehovet kommer att öka i framtiden när ny förnybar energi tas in i systemet. Med detta som bakgrund föreslår Energimyndigheten följande:

- Tillsvidare bör vattendragen med störst bidrag till kraftproduktionen lämnas utanför åtgärdsprogrammen. Åtminstone om eventuella åtgärder innebär konsekvenser för reglermöjligheterna.
- Den småskaliga¹ vattenkraften har marginell betydelse för reglerfunktionen och kan därför omfattas av åtgärdsprogram. Eventuell omprövning av tillstånd får prövas i varje enskilt fall.

Åtgärder med konsekvenser på elproduktionen kan genomföras om motsvarande öknings i elproduktion fås genom effektiviseringar av vattenkraften på andra håll. Vattenmyndigheterna har möjlighet att kontrollera ökning av vattenkraftproduktion genom statistik i elcertifikatsystemet. Utrymme bör finnas för åtgärder som förbättrar miljön men inte påverkar reglerfunktionen.

Småskalig vattenkraft finns främst i södra Sverige. Av betydelse är att tillrinningen där är mer i fas med elanvändningen. Sådan vattenkraft kan motiveras av regionala skäl i form av försörjningstrygghet och tillförlitlighet.

Inom energi-, klimat- och miljöpolitiken finns såväl synergier – mål som kan uppnås utan att försvåra andra mål, som konflikter – mål som riskerar att förhindrar att andra mål uppnås. Att urskilja och identifiera dessa underlättar såväl beslutsprocessen som styrningen i samhället. En, åtminstone, bibehållen produktion från vattenkraft är med största sannolikhet ett grundkrav för att Sverige ska kunna uppnå EU:s förnybarhetsdirektiv och stå för sina åtaganden i

¹ Installerad effekt om högst 1500 kW per produktionsenhet

internationella klimatöverenskommelser. Samtidigt finns en rädsla för att vattenkraften också kommer att göra det omöjligt att uppnå bland annat det nationella miljö kvalitetsmålet ”levande sjöar och vattendrag” och EU:s vattendirektiv.

Ett nationellt beslut behöver tas över vilka motstående mål (förnybar energi och klimat/vattenmiljö) som ska prioriteras. Kompromisser kommer att behöva göras mellan motstridiga mål i samhället. Energiintresset är nationellt medan många av miljöintressena är lokala. En samlad bild över aktuella och potentiella målkonflikter och synergier kommer att behövas, både för att kunna hitta lösningar och för att identifiera samordningsvinster. Genom vattenmyndigheternas förslag till åtgärdsprogram samt Sveriges handlingsplan för att nå målet om förnybar energi, som båda tas fram under 2009, får regeringen underlag för beslut kring dessa frågor.

Inledning

EG:s ramdirektiv för vatten² (härefter kallat Vattendirektivet) anger att alla vattenförekomster skall nå ”god vattenstatus” till 2015, om det inte finns särskilda skäl för att fastställa något annat kvalitetskrav. I Sverige har det konstaterats att förändringen av vattenlandskapet är starkt bidragande till att vi inte uppnår ”god status” för många ytvatten. I många fall kan detta härledas till de 10 000 dammar som finns i Sverige, varav knappt 2 000 producerar vattenkraft i någon omfattning. Omkring 10 procent av vattenkraftsdammarna står för cirka 97 procent av vattenkraftproduktionen. Det finns ett stort behov av att förbättra de ekologiska förutsättningarna kring vattendrag för att nå god ekologisk status. Det finns dessutom såväl nationella som internationella miljömål att förbättra vattenvägarna. Samtidigt föreligger ett stort samhällsintresse att uppnå klimatmålen, där vattenkraftsproduktionen är en viktig faktor.

För att Sverige ska kunna uppnå Vattendirektivet har de fem Vattenmyndigheterna i Sverige fått i uppdrag att till december 2008 ta fram miljö kvalitetsnormer för grund- och ytvattenförekomster. Vattenmyndigheterna ska också lämna förslag till förvaltningsplaner och åtgärdsprogram för att uppfylla de föreslagna normerna.

Energimyndigheten har i en skrivelse³ till Naturvårdsverket 2004 påtalat vattenkraftens roll i energisystemet. Med anledning av detta inkom under sommaren 2008 en förfrågan från Vattenmyndigheterna om ett förtydligande kring vilken nivå som kan anses vara en ”påtaglig förändring i vattenkraftsproduktionen”.

1.1 Problematik

Det finns stora utmaningar inom energipolitiken. Målet för energiförsörjningen är att energin ska vara trygg, miljöanpassad och tillhandahållen till rimliga priser. Dessa tre grundläggande mål kan både komplettera varandra och vara motstridiga. Förnybara energikällor som exempelvis vattenkraft har potential att bidra till alla tre energipolitiska mål. Starka kopplingar finns mellan energi-, klimat-, och miljöpolitiken.

Vattendirektivets mål och Sveriges nationella miljö kvalitetsmål innebär att ytterligare krav ställs på vattenkraften, även om givetvis de energipolitiska målen också sedan tidigare innehåller miljökrav. I miljösammanhang används emellanåt Vattendirektivet och miljö kvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” som en grund för att vattenkraften borde reduceras.

² Direktiv 2000/60/EG

³ Dnr 30-04-3030

Vattenmyndigheterna kommer i de åtgärdsprogram de ska föreslå för svenska vatten att behöva väga olika samhällsintressen mot varandra. Målkonflikter kan i vissa fall bli påtagliga. Där det finns en målkonflikt uppstår en valsituation. På vilka premisser ett beslut tas är av stor betydelse för dess verkningskraft och trovärdighet.

I många fall används olika typer av samhällsekonomiska kalkyler när en valsituation uppstår. När det kommer till förändringar som påverkar det ekologiska landskapet blir det viktigt att även ta hänsyn till det *värde* som naturen besitter. Naturens värde är dock ofta en källa till intressekonflikt. Vad sportfiskaren tycker är värdefullt är nödvändigtvis inte något som företagaren skulle samtycka med. Trots detta behövs en grund att stå på för att ta demokratiskt förankrade beslut där flera intressen vägs in.

En mängd frågeställningar blir uppenbara när det kommer till hur vattenkraften ska hanteras i åtgärdsprogrammen, bland annat; Hur kan samhällsintresset att nå klimatmålen vägas mot samhällsintresset att bevara älvar? Hur görs prioriteringar idag? Hur förhåller sig Sveriges energi- och klimatpolitik till naturvårdspolitiken? Finns det regionala skillnader att ta hänsyn till?

Denna rapport syftar till att vara ett användbart beslutsunderlag för Vattenmyndigheterna. Alla frågor har inte klara svar men här diskuteras de frågor som är viktiga från Energimyndighetens synvinkel.

2 Bakgrund

Hur har vattenkraften och vattenkraftens miljöeffekter värderats tidigare? För att undersöka detta har vi gått tillbaka till vattenkraftsplanen⁴ som antogs av riksdagen 1984 och till vattendragsutredningen⁵ från 1996. Vi har också undersökt hur miljödomstolarna har hanterat frågan om elproduktion från vattenkraft i samband med omprövningar samt vad arbetet med att uppfylla miljökvalitetsmålet ”Levande sjöar och vattendrag” innebär för vattenkraften.

2.1 Vattenkraftplanen

Vattenkraftplanen antogs av riksdagen 1984 och pekar på olika möjliga alternativ för en utbyggnad av vattenkraften i Sverige. Vattenkraftplanen omfattar ett hundratal projekt som skulle ge en ökning av vattenkraftproduktionen på 3 TWh om den genomfördes i sin helhet. Målet för en utbyggnad var att bygga ut motsvarande 2,5 TWh på årsbasis. En mycket liten andel av de projekt som föreslagits i vattenkraftplanen har genomförts. Viss produktion har även lagts ned sedan 1984. Statusen på planen är oklar och den har heller inte prövats i domstol. Den utbyggnad som gjorts sedan 1984 har inte gjorts med planen som utgångspunkt.

Vattenkraftsplanen har inte upphävts, men det är ändå oklart om den fortfarande gäller. Delvis förlorade den sin funktion när elmarknaden avreglerades 1996. Sedan avregleringen har förhållandena på elmarknaden haft större betydelse för utbyggnaden. Då elpriset tidigare inte var tillräckligt högt för många utbyggnadsplaner blev det inte heller några nya kraftverk. Det numera högre elpriset har dock gjort fler projekt lönsamma.

2.2 Miljökvalitetsmålet och länsstyrelsernas restaureringsarbete

Nuvarande arbete med skydd och restaurering av vattendrag grundas på olika åtgärds- och restaureringsprogram, många med koppling till de nationella miljökvalitetsmålen, framförallt till målet ”Levande sjöar och vattendrag”. Enligt åtgärdsplanen för delmål 2 i det ovanstående miljökvalitetsmålet ska en fjärdedel av landets skyddsvärda vattendrag vara restaurerade till 2010.

De vattendrag som ska restaureras är sådana som betecknas som värdefulla eller särskilt värdefulla och som samtidigt

- har påverkats av mänsklig aktivitet, så att förutsättningarna för de naturligt förekommande arterna och dess livsmiljöer försämrats

⁴ Se Prop 1983/84:160

⁵ SOU 1995:155 Omtankar om vattendrag – ett nytt angreppssätt

- har störda naturliga processer som är avgörande för att strukturer och funktioner för arter och deras livsmiljöer ska upprätthållas
- hyser biologiskt kulturarv som är i behov av återställning för att de biologiska värdena ska bestå

Åtgärdsprogrammen inriktar sig på olika områden, som exempelvis:

- biologisk återställning och kalkning
- åtgärdsprogram för hotade arter
- flottledsåterställning
- fiskevårdande åtgärder som borttagning av vandringshinder och byggande av fiskvägar

Inom miljömålsarbetet har skyddsvärda vattendrag valts ut och registrerats i databasen ”Värdefulla vatten”. Länsstyrelserna har gjort urvalet av skyddsvärda vattendrag. Nationellt bestämda kriterier finns för detta. För att säkerställa att bedömningen varit likartad mellan olika län har även en slutgiltig bedömning av urvalet gjorts centralt av Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet och Fiskeriverket.

Stora delar av restaureringsarbetet genomförs idag i de vattendrag som inte byggts ut för vattenkraftändamål⁶. Jönköpings länsstyrelse administrerar en nationell åtgärdsdatabas för restaureringsåtgärderna. Där kan inte påverkan på elproduktionen utläsas.

2.3 Vattendragsutredningen

I Vattendragsutredningen (VDU) från 1996 är en översyn av skyddet av svenska vattendrag enligt Naturresurslagen (NRL) gjord. VDU:s huvudsakliga syfte var att föreslå vilka ytterligare vattenområden och älvsträckor som bör skyddas mot vattenkraftsutbyggnad, samt att ange principer för hur ett sådant urval skulle se ut. VDUs: huvudprincip har varit att ”vattendrag som på nationell nivå speglar ett representativt urval av den naturliga biologiska mångfalden ska skyddas.” Dessutom ska andra för riket viktiga naturvärden och kulturvärden knutna till vattendrag skyddas. Utredningen angav att 53 områden behövde skydd, varav 19 skyddades enligt NRL redan före utredningen. Man föreslog också att NRL skulle ändras så att mindre fokus lades på projekt av exploateringstyp och mer fokus lades på skydd av naturvärden.

I tabell nedan finns en jämförelse mellan den urvalsmetod som VDU använde sig av och de kriterier som ligger bakom dagens arbete med urvalet av ”Värdefulla vatten”. Naturvårdsverket och Fiskeriverket uppskattar antalet skyddsvärda vattendrag till cirka 680 stycken. Det är betydligt fler än de vattendrag som ansågs skyddsvärda i VDU:s utredning. Detta är den största skillnaden i resultatet mellan de olika listningarna av skyddsvärda system. Sjuttio procent av de vattendrag som

⁶ Intervjuer genomförda i september 2008. Se ÅF:s rapport till Energimyndigheten.

listas i VDU listas även i ”Värdefulla vattendrag”. Dessutom har cirka 600 nya vattendrag tillkommit. Dessa siffror är ungefärliga då det kan förekomma skillnader i definitioner och namn på områden mellan de olika utredningarna.

En av de grundläggande förutsättningarna i VDU:s urvalsmetod var att de skulle kunna genomföra urvalsarbetet från start till mål på mindre än tre år. Därför ansågs inte några fältinventeringar kunna rymmas i urvalsmetoden. Även i samband med urvalet till ”Värdefulla vatten” konstaterar man att kunskapsläget rörande våra vattendrag fortfarande är bristfälligt. VDU har i sin metod utgått från att finna Typ- och Referensvattendrag i olika delar av Sverige för att skydda ett representativt, väl spritt urval av svenska vattendrag. Dessutom har man kunnat skydda ytterligare vattendrag med speciella skyddsvärden inom kategorin ”Vattendrag med speciella naturvärden”. Under rubriken Kulturvärden ingår både vattendrag som bör skyddas för sitt fiske, samt de vattendrag som har stor betydelse ur kulturell och samhällslig historisk synvinkel. Vid urvalet av ”Värdefulla vatten” läggs generellt större tyngd vid vatten viktiga för fisket.

Tabell 1 Jämförelse mellan urvalskriterier i Vattendragsutredningen och Miljömålsarbetet.

Vattendragsutredningen, 1996	Nationell strategi för skydd av vattenanknutna natur- och kulturmiljöer, 2007
Kriterier	
Typvattendrag - ett vattendrag av varje föreslagna kategori (fjäll, skog, kust) per region.	Naturvärdesbedömning - Storlek, Naturlighet, Kontinuitet, Raritet, Diversitet, Representativitet, Attraktion, Speciella förhållanden
Referensvattendrag - vattendrag där de naturliga processerna bedöms kunna fortgå relativt ostörda av mänsklig påverkan.	Kulturmiljöer – Sammanhang och förståelse, Representativitet och karaktärsgivare, Kontinuitet i bruk, Pedagogisk potential, Upplevelsevärden
Vattendrag med speciella naturvärden - ska avse stora områden med till vattendraget anknutna större ansamlingar av höga naturvärden eller unika egenskaper.	Vattenområden med skyddsvärda fiskbestånd - Förekomst av hotade och rödlistade arter, Väsentligt opåverkade fiskbiotoper med kontinuerlig, Naturlig utveckling, Sällsynta och naturligt produktiva områden, Fisksamhällen med stor mångformighet och komplexitet.
Kulturvattendrag – större sammanhängande vattendragmiljöer med en särpräglad kulturhistorisk identitet med avseende på samhällsfunktioner. I detta område ingår fisket.	Vattenområden med naturliga fiskbestånd med stor betydelse för fritidsfiske - Fritidsfiskets omfattning, Fiskeområdets tillgänglighet och service.

Vägning mot energiintresset - i de fall det finns alternativa vattendrag som kan tillgodose ett visst bevarandemotiv ska man skydda det som representerar det lägsta utbyggnadsintresset. Vid urvalet av ovan nämnda kategorier har också de allra flesta utbyggda vattendrag helt exkluderats.

I kriterierna finns ingen punkt som behandlar energiintresset. I rapporten talas det istället om att åtgärderna som vidtas skall vägas mot samhällsekonomiska intressen.

2.4 Miljödomstolarna, omprövningarna och vattenkraften

Idag finns bestämmelserna om vattenverksamhet i Miljöbalken. Huvudparten av alla vattenkraftverk och dammar har dock tillstånd enligt äldre lagstiftning. Tillstånd som meddelats enligt äldre regler fortsätter att gälla. Alla vattenrättsliga tillstånd kan omprövas oavsett vilken lagstiftning de grundas på.

Vid omprövningen kan bestämmelser om tillåten produktionsmängd (eller liknande bestämmelse om verksamhetens omfattning) samt villkoren för verksamheten omprövas. De åtgärder som krävs måste vara rimliga och omprövningen måste också hållas inom ramarna för det ursprungliga tillståndet. Nyttan av skyddsåtgärderna ska vägas mot kostnaderna. Vidare får de villkor som en prövning kan ge upphov till inte vara så ingripande att verksamheten inte längre kan bedrivas eller avsevärt försvåras. Detta krav är av väsentlig betydelse för möjligheten till omprövningar av vattenkraftsverk i små vattendrag som har låg lönsamhet.

Det finns några skillnader mellan tillstånd med olika ålder. Det gäller bl.a. den andel av förlust av vatten eller fallhöjd och liknande som anläggningsinnehavaren är skyldig att tåla utan ersättning. För tillstånd enligt Miljöbalken och 1983 års vattenlag, dvs. de nyaste anläggningarna, varierar andelen mellan 5 och 20 procent. Andelen bestäms i domen. För äldre tillstånd är andelen produktionsförlust maximalt 5 procent. Även möjligheten att ompröva på grund av ändrade förhållanden i omgivningen skiljer sig åt mellan tillstånden. Tillstånd enligt äldre lagstiftning omprövas endast om förändringen har skett efter den 31 december 1983.

Vid en omprövning ställs naturvärden mot ekonomiska värden. Det som värdesätts för vattenkraftens sida är värdet av elproduktionen, värdet av eventuella elcertifikat och arbetstillfällen. Elcertifikaten har för många mindre vattenkraftverk inte bara inneburit en relativt stor intäkt utan även varit ett argument för tillstånd.

Nästan alla genomförda omprövningar har varit till förmån för fiskeriintressen. I regel har det varit frågor om fiskvägar och minimitappning för dammar och kraftverk som har omprövats. Kammarkollegiet har sedan 1994 genomfört cirka

200 omprövningar av vattendomar. Alla dessa omprövningar har dock inte rört vattenkraftverk, utan flera har handlat om annan typ av vattenverksamhet.

Svensk Energi har gjort en genomgång av omprövade domar mellan 1999 och 2004. Produktionsbortfallet har varit 5 procent i samtliga fall utom för ett där bortfallet var 10 procent. Konsulterna på ÅF har i sin genomgång funnit att produktionsbortfallet inte alltid anges i domarna. När siffror anges har omprövningarna som högst varit 5 procent utom i två fall där bortfallet varit 10 (samma som ovan) respektive 13 procent.

Tendensen i omprövningarna, med minskat nyttjande av vattenkraften, står i konflikt med det ökade reglerbehov som framförallt den väntade och omfattande utbyggnaden av vindkraft kommer att innebära.

2.5 Sammanfattning

Av ovan nämnda arbeten är vattendragsutredningen troligen den som har mest relevans för arbetet med vattendirektivet. Här vägs också energiintresset tydligast in.

Omprövningsverksamheten har hittills främst berört den småskaliga vattenkraften. Kanske kan man säga att myndigheterna härigenom redan gjort en prioritering och mer eller mindre uttalat värderat värdet av vattenkraft högt? Det kan också vara en resursfråga. (Påtalas bör att även mindre justeringar nedåt i produktionen kan få avsevärda konsekvenser för den enskilde vattenkraftsproducenten.)

Grundprincipen är att nyttan av skyddsåtgärderna ska vägas mot kostnaderna. Villkoren som en omprövning kan ge upphov till får inte vara så ingripande att verksamheten inte längre kan bedrivas eller avsevärt försvåras. Generellt sett borde de åtgärder genomföras som ger mest miljövinst i kombination med minst energipåverkan.

Omprövningsverksamheten bör kunna vara central i arbetet med genomförandet av vattendirektivet. Här vägs olika intressen mot varandra och möjlighet finns till hantering på nationell nivå. Energiintresset bör dock tydliggöras och alltid beaktas i samband med omprövningar. I energiintresset ingår inte bara produktionen utan även reglerfunktionen.

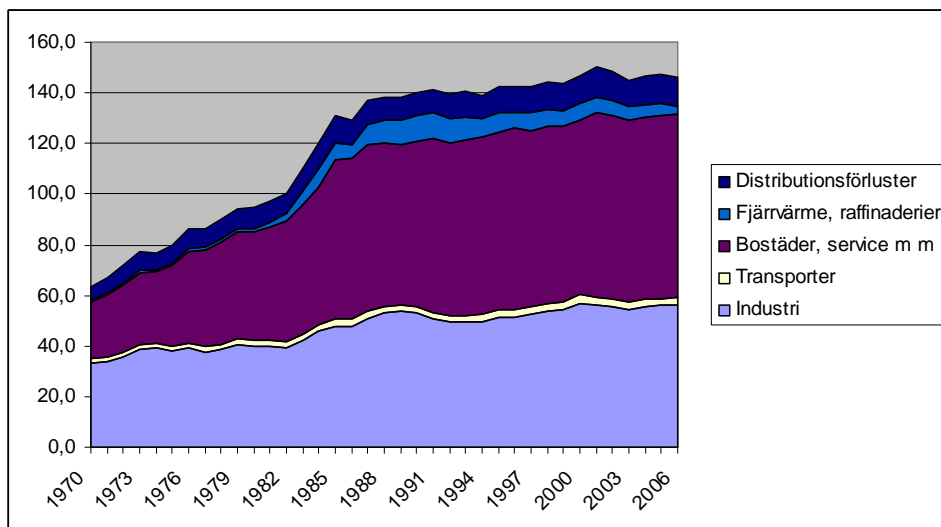
3 Energisystemet

3.1 Energianvändningen idag

Den totala energianvändningen år 2006 uppgick till 625 TWh⁷. Av detta utgjorde den totala slutliga energianvändningen 403 TWh och omvandlings- och distributionsförluster 177 TWh, varav 126 TWh i kärnkraftproduktion. Mellan år 1970 och 1987 ökade elanvändningen i Sverige med i genomsnitt nästan 5 procent per år. Därefter har den årliga ökningen dämpats till cirka 0,3 procent i genomsnitt. Elanvändningen har de tre senaste åren legat på en relativt konstant nivå.

Den förhållandevis höga elanvändningen i Sverige kan förklaras med en stor andel elintensiv industri, ett kallt klimat och en hög andel elvärme samt historiskt låga elpriser.

Figur 1 Sveriges elanvändning per sektor 1970–2006



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning

3.2 Elproduktionen idag

I början av 1970-talet stod vattenkraft och oljekondenskraft för den största delen av elproduktionen i Sverige. Oljekriserna på 1970-talet sammanföll med Sveriges utbyggnad av kärnkraft. År 2006 svarade kärnkraften för 46 procent och vattenkraften för 44 procent av produktionen. Resterande 10 procent utgjordes av

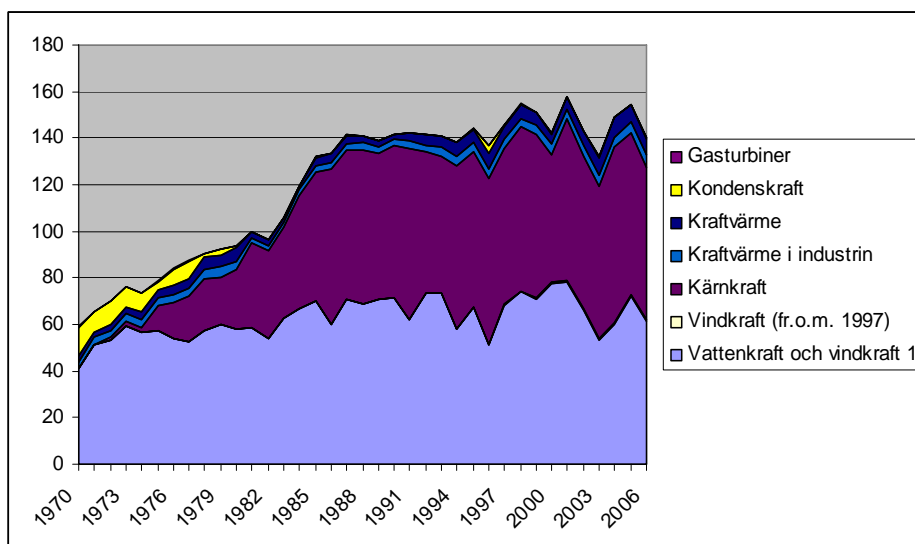
⁷ Energiläget 2007 (ET 2007:49)

fossil- och bibränsle-baserad produktion samt vindkraft. Den totala produktionen uppgick till 140,1 TWh, en minskning med nästan 9 procent jämfört med år 2005.

Variationerna mellan olika år kan vara förhållandevis stor.

Vattenkraftproduktionen minskade under år 2006 beroende på en låg tillrinning under våren och uppgick till 61,2 TWh. En minskning med 15 procent jämfört med 2005. Kärnkraftreaktorerna producerade 65,0 TWh. Den förbränningsbaserade elproduktionen svarade för 13,0 TWh. Här har andelen bibränsle, naturgas och olja ökat, medan andelen kol har minskat. Idag är det kraftvärmen och det industriella mottrycket som dominerar den förbränningsbaserade elproduktionen. Oljekondenskraftverken och gasturbinerna utgör främst reservkapacitet. Vindkraftens bidrag till elproduktionen under 2006 var knappt 1 TWh.⁸

Figur 2 Sveriges elproduktion per kraftslag 1970–2006



Källa: SCB, Energimyndighetens bearbetning

El kan inte lagras och således krävs att det nationella elsystemet hela tiden är balanserat mellan produktion och användning. Det är i huvudsak vattenkraft som används som reglerkälla för detta. Svenska Kraftnät är systemansvarig i Sverige och har även ansvar för stamnätet och huvuddelen av utlandsförbindelserna.

Riksdagens produktionsmål⁹ om 66TWh el från vattenkraft gäller. I propositionstext¹⁰ nämns att ”vid miljöanpassning av vattenkraften bör utgångspunkten vara att nuvarande produktionskapacitet bibehålls”. ”Enligt regeringens uppfattning bör de möjligheter som numera utvecklas för att

⁸ 1.4 TWh under 2007.

⁹ Nivån på produktionsmålet avser ett s.k. normalår då det gäller nederbörd och vattenflöden

¹⁰ Prop. 2000/01:130 Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier samt Prop. 2003/04 Förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön

miljöanpassa vattenkraften också ge goda möjligheter för att förbättra miljön såväl i och omkring befintliga vattenkraftanläggningar som i vattendrag med skador från tidigare vattenregleringar”.

3.3 Energianvändning i framtiden

Hur ser det då ut framöver när det gäller vår energianvändning?

I Energimyndighetens senaste långsiktsprogno¹¹ bedöms den totala energianvändningen i landet öka från 655 TWh år 2004 till 713 TWh år 2015 för att år 2025 uppgå till 763 TWh. Ökningen är som störst under perioden 2004 – 2015 vilket beror på att den ekonomiska tillväxten väntas vara högre då än i den sista delen av perioden. Ökningen av energianvändningen drivs av utvecklingen inom industrisektorn och transportsektorn.

Prognoser för framtida elanvändning visar på ökande behov. Den totala elanvändningen, som förstås är en del av den totala energianvändningen och den del som är mest intressant ur vattenkraftsynpunkt, bedöms öka med 0,3 procent om året under hela prognosperioden, dvs. fram till år 2025. År 2007 uppgick den totala elanvändningen till 146,2 TWh och förväntas öka till 152 TWh år 2015 och 157 TWh år 2025. Naturligtvis finns osäkerheter. Exempelvis kan elanvändningen inom transportsektorn komma att öka i framtiden. Idag uppgår elanvändningen till tre procent inom transportsektorn. Transportsektorn är den sektor där utsläppen av växthusgaser inte minskar. Här finns behov av stora förändringar.

3.3.1 El i transportsektorn

Utveckling pågår av s.k. laddhybridbilar. Ett kommersiellt genombrott väntas inom den närmaste tioårsperioden. Denna typ av bil skulle vara möjlig att köra fem till åtta mil på en uppladdning, vilket innebär att den vanliga förbränningsmotorn inte skulle behöva starta för många av bilresorna. På längre än tio års sikt sätter fordonsindustrin stort hopp även till bränslecellstekniken. Utvecklingen av laddhybrider och elbilar är beroende av utveckling av batteritekniken som är den kritiska faktorn. Elanvändningen inom transportsektorn kommer med all sannolikhet att öka¹².

Svensk Vindkraft¹³ och Elforsk¹⁴ menar att om hela Sveriges personbilsflotta skulle vara laddhybrider med en räckvidd på fem till åtta mil på eldrift så skulle detta täcka 70 procent av svenskarnas bilresor. Bensin och diesel motsvarande 40 TWh skulle kunna ersättas med 10 TWh el.

¹¹ Långsiktsprogno 2006 ER2007:02

¹² Energiläget 2007 ET2007:49

¹³ ”Med vindkraft i tankarna”

¹⁴ Rapport 08:10 Plug-in hybrider

3.3.2 Elproduktion från vattenkraft i framtiden

Genomsnittsproduktion i vattenkraften ligger på nivån 67,5 TWh inklusive småskalig vattenkraft¹⁵. Antagandet utgår från medelproduktionen under perioden 1985–2005. Energimyndigheten har i sin senaste långsiktsprognos antagit en effektiviseringspotential på 0,5 TWh för vattenkraften för hela prognosperioden (fram till 2025). Sålunda bedöms den framtida vattenkraftproduktionen till 68 TWh. Ännu har inte ökade flöden, som ett eventuellt varmare och nederbördsrikare klimat skulle medföra, tagits med som en parameter vid prognosbedömningar.

3.3.3 Reglerkraft

Man kan inte endast titta på produktionen och terawattimmarna. Produktionen kan vara oförändrad över en viss tid medan reglermöjligheterna däremot minskat. Ett vattenkraftverk med en given effekt är inte detsamma som ett vindkraftverk med samma effekt. Skillnaden i nyttjandegrad gör att produktionen från vattenkraftverket är betydligt större.

Idag används den storskaliga vattenkraften som reglerkälla. Vattenkraften är den överlägset bästa och billigaste reglerkällan vi har i Sverige. Eventuella begränsningar i vattenkraftens reglerfunktion innebär att annan reglerkraft måste in. Det alternativet utgörs idag framförallt av fossilbaserade gasturbiner som snabbt kan kopplas på. De är dock betydligt dyrare. Kärnkraft är mer komplicerat som reglerkälla samt dyrare än vattenkraft.

Svenska Kraftnät har beskrivit behovet av reglerkraft vid en storskalig utbyggnad av vindkraft¹⁶; ”av betydelse för tillgången på reglerkraft är i första hand att möjligheterna att nyttja vattenkraftens nuvarande reglerförmåga inte försämras.” I framtiden kan troligen även andra reglerresurser utvecklas till viss del enligt Svenska Kraftnät. Den övergång till el i transportsektorn som nämns i avsnitt 4.3.1 skulle medföra en ökad elanvändning, men skulle också kunna fungera som reglerresurs om laddningssystem och elavtal utformas med hänsyn till detta.

3.4 Sammanfattning

- Vattenkraftens bidrag till elproduktionen ligger idag på en nivå över produktionsmålet.
- Elanvändning väntas öka fram till nu aktuell prognosperiods slut (2025).
- Vattenkraften är idag mycket viktig för förnybar elproduktion och som reglerkälla.
- Det finns ännu inte alternativ till vattenkraften som reglerkälla.

¹⁵ Långsiktsprognos 2006 ER2007:02

¹⁶ Storskalig utbyggnad av vindkraft (2008-06-01)

4 Målkonflikter och synergier

4.1 Vad menas med målkonflikter och synergier?¹⁷

En synergi mellan två mål innebär att om det ena målet uppnås så kommer även andra mål att förverkligas. I en målkonflikt kommer förverkligandet av ett mål att omöjliga eller åtminstone försvåra att ett annat mål uppnås. Detta går också att överföra till åtgärder och styrmedel; en åtgärd eller ett styrmedel kan påverka ett mål i rätt riktning men samtidigt ha en negativ inverkan på ett eller flera andra mål. Alternativt kan en åtgärd eller ett styrmedel menat för ett specifikt mål ha positiv påverkan även på andra mål. Naturligtvis kan mängder av synergier och konflikter uppstå inom energi-, klimat- och miljöpolitiken. Att urskilja och identifiera dessa underlättar såväl beslutsprocessen som styrningen i samhället.

I litteraturen kring målkonflikter skiljs det oftast på interna och externa målkonflikter. Interna målkonflikter infaller inom samma område medan de externa konflikterna uppstår mellan exempelvis olika samhällssektorer. Det finns en rad nyansskillnader mellan dessa konflikter och på vilket sätt de går att lösa. Exempel på lösningar kan vara att ny teknik tillkommer eller att bättre utformade styrmedel gör att konflikten undviks. Dessutom är det viktigt att poängtera att det är stor skillnad mellan en konflikt som bedöms som långvarig och en konflikt där en lösning bedöms finnas inom räckhåll. Det är naturligtvis även en skillnad på aktuella konflikter och sådana som vi anser vara potentiella eller latent. Till detta kommer så kallade *dilemman* vilka anses vara helt och hållet olösbara och där ett val eller en prioritering måste göras.

Att identifiera synergieffekter och finna så kallade samordningsvinster är högt prioriterat inom energipolitiken. Exempelvis är energieffektivisering i kombination med mer förnybar energi en viktig del; det räcker inte med att Sverige producerar förnybar energi vi måste använda den till ”rätt” saker också.

4.2 Vattenkraft och andra samhällsmål – synergi eller konflikt?

Som tidigare nämnts föreligger stora utmaningar inom energipolitiken. Energiförsörjningen ska vara trygg, miljöanpassad och tillhandahållen till rimliga priser. I Sverige kommer nära 50 procent av elproduktionen från vattenkraften. Denna förnybara energikälla kan bidra till trygghet, inte minst genom sin regleringsförmåga, är miljöanpassad genom att inte avge koldioxid. En kraftig minskning av vattenkraften skulle antagligen leda till höjda elpriser. Samtidigt

¹⁷ Det här kapitlet bygger främst på Naturvårdsverkets rapport 5747 (2007) och Energimyndighetens ER 2007: 18. Den intresserade läsaren hänvisas till dessa rapporter och dess referenser för en längre genomgång.

uttalas från vissa håll att vattenkraften, trots sin förnybarhet, inte är miljöanpassad då den har stark påverkan på flora och fauna i det specifika område där den finns. I undersökningar kring vad konsumenter anser vara ”grön el” har det visat sig att en del konsumenter ställer sig tveksamma till att vattenkraften skulle vara ”grön”¹⁸.

Vattenkraften upptar som regel stora geografiska områden och kan påverka den lokala ekologin kraftigt. Samtidigt leder användandet av vattenkraft till mindre effekter på miljö och hälsa än användningen av till exempel fossil energi. Vattenkraft utgör således ett viktigt medel för att minska målkonflikter kring olika miljörisker, men kan samtidigt skapa nya konflikter mellan energi- och miljökrav¹⁹. I detta sammanhang är det viktigt att poängtera vilken systemgräns som används för att analysera konflikterna. Är systemgränsen det lokala vattenområdet är det troligt att de miljövärden som går förlorade är stora, men är systemgränsen Sverige som nation är det troligt att energipotentialen är så pass viktig att miljöförlusterna på det lokala planet inte ses som lika allvarliga. Skulle vi sätta systemgränsen till att omfatta hela jordklotet kan användandet av vattenkraften diskuteras i termer av till exempel minskat användande av fossila bränslen och klimatvinster.²⁰

Skillnaden mellan antalet vattendrag i behov av skydd enligt Vattendragsutredningen och i ”Den nationella strategin för skydd av vattenanknutna natur och kulturmiljöer”²¹ som diskuterades i kapitel 3 (se t. ex. tabell 1.) kan bero på olika perspektiv. Vattendragsutredningen hade Sverige som nation som uppdrag medan de länsstyrelser som rapporterar in till databasen ”Värdefulla vatten” har de lokala vattendragen i åtanke. Energimyndigheten kommer under 2009 att arbeta med Sveriges handlingsplan för att uppnå förnybarhetsdirektivet och därefter kommer en mer samlad bild kring behovet av riksintresse av energiproduktion att kunna ges.

Självklart finns det dock hänsyn som behöver tas när det kommer till skillnader i regioner i Sverige. Den storskaliga vattenkraften finns främst i de norra delarna av Sverige medan vattenkraften som finns i södra delarna av landet främst är småskalig. Detta kommer även att göra skillnader i de åtgärdsprogram som vattenmyndigheterna är ålagda att ta fram. I vattendirektivet finns utrymme att klassificera vissa vatten som ”kraftigt modifierade” och dessa vattendrag ska istället för att uppnå ”god ekologisk status” uppnå ”god ekologisk potential”. Energimyndigheten anser att de vattendrag som är storskaligt utbyggda för vattenkraft bör bli klassade som ”kraftig modifierade” medan statusen på de vattendrag med småskalig vattenkraft är oklar.

¹⁸ Se till exempel Rowlands et al., 2002

¹⁹ Se även Energimyndighetens rapport 2007: 18

²⁰ Detta är även någonting som bör tas i beaktandet när en samhällsekonomisk analys av vattenkraft görs, se kapitel 6

²¹ Naturvårdsverkets rapport 5666, 2007

4.3 Sammanfattning

Inom energi- klimat och miljöpolitiken finns såväl synergier – mål som kan uppnås utan att försvåra andra mål, som konflikter – mål som riskerar att förhindra att andra mål uppnås. Att urskilja och identifiera dessa underlättar såväl beslutsprocessen som styrningen i samhället.

En, åtminstone, bibehållen produktion från vattenkraft är med största sannolikhet ett grundkrav för att Sverige ska kunna uppnå EU:s förnybarhetsdirektiv och stå för sina åtagande i internationella klimatöverenskommelser. Samtidigt finns en rädsla för att vattenkraften också kommer att göra det omöjligt att uppnå bland annat det nationella miljökvalitetsmålet ”levande sjöar och vattendrag” och EU:s vattendirektiv. Här kan vi urskönja en stor intressekonflikt.

En slutlig avvägning mellan de olika samhällsmålen på Sveriges vatten behöver ske i den politiska processen. Energiintresset är nationellt medan många av miljöintressena är lokala. En samlad bild över aktuella och potentiella målkonflikter och synergier kommer att behövas, både för att kunna hitta lösningar och för att identifiera samordningsvinster.

5 Samhällsekonomiska analyser

Som tidigare nämnts (bland annat i kapitel 3) så innebär en omprövning av vattenkraft att naturvärden ska vägas mot ekonomiska värden. Dessutom bör hänsyn tas till övriga allmänna intressen, såsom förnybar energi. Detta gäller således i de fall där exempelvis ett nytt vattenkraftverk ska byggas, om vattenkraftsproduktionen ska läggas ner eller öka samt om restaurering av ett område är aktuellt. Denna vägning, som sedan ska följas av en beslutsprocess, innefattar någon form av en samhällsekonomisk analys. I flertalet år har kraven på kostnadseffektivitet och välutformade konsekvensanalyser efterfrågats av politiker och andra beslutsfattare. I ett samhälle som dagligen ställs inför olika val och prioriteringar blir en värdering, i någon form, en nödvändighet.

Det finns flera olika former av samhällsekonomiska analyser. Här kommer tre av de vanligaste formerna kort att presenteras; kostnadseffektivitetsanalys, kostnadsnyttoanalys och konsekvensanalys. Vidare kommer kapitlet att diskutera etiska överväganden och hur en värdering av miljövärden kan se ut. Kapitlet avslutas med några korta exempel hur vattenkraft har värderats i två svenska studier.²²

5.1 Kostnadsnyttoanalys, kostnadseffektivitetsanalys och konsekvensanalys

Mattson (2006) uttrycker skillnaderna mellan kostnadseffektivitetsanalys och kostnadsnyttoanalysen med metaforen om att hoppa höjdhopp. Där kostnadseffektivitetsanalysen svarar mot hur hopparen ska ta sig över ribban med så lite ansträngning som möjligt och där kostnadsnyttoanalysen även svarar på hur vilken nivå höjdhoppssribban kan ligga på.

Vad Mattsson vill säga med sin metafor är att för att utföra en kostnadseffektivitetsanalys måste det finnas ett *förutbestämt mål*. Analysen går sedan ut på att analysera kostnaderna för de olika vägarna att nå det bestämda målet. Utredaren vill helt enkelt finna den åtgärd som når målet med lägsta möjliga kostnad. En kostnadsnyttoanalys däremot går ett steg längre, där är även ”nyttosidan” av betydelsen. Det finns inget fastslaget mål, eller kunskap kring vilket mål som är bäst. Utredaren måste därför även analysera vilket målet ska vara. Generellt gäller att kostnaden av de föreslagna åtgärderna inte ska överstiga nyttan av åtgärderna.

²² Kapitlet är på inget sätt heltäckande den intresserade läsaren hänvisas till den stora litteratur kring miljövärdering som finns, exempelvis Mattson, 2006 (om kostnadsnyttoanalys), Naturvårdsverket, 2003 (om konsekvensanalys), Brännlund och Kriström, 1998 (grundbok i miljöekonomi) och Sjöström, 2007 (värdering av biologisk mångfald). För kritik av miljöekonomisk värdering se bland annat Sagoff, 2004.

En annan skillnad mellan kostnadseffektivitet och kostnadsnyttoanalysen är att kostnadseffektivitetsanalysen mäter den så kallade ”tekniska effektiviteten” medan kostnadsnyttoanalysen även mäter ”allokerings effektiviteten”. Med en kostnadseffektivitetsanalys går det att säga hur bra olika åtgärder är för att nå ett mål men med en kostnadsnyttoanalys undersöks även om åtgärden är önskvärd.²³

Förutom användandet av kostnadseffektivitetsanalyser och kostnadsnyttoanalyser blir det mer och mer vanligt att hänvisa till behovet av samhällsekonomiska *konsekvensanalyser*. Konsekvensanalyserna syftar till att ta ett än större grepp än kostnadsnyttoanalysen²⁴. I en konsekvensanalys ska alla konsekvenser ett projekt innebär analyseras. Detta gäller såväl monetära kostnader och intäkter som andra positiva och negativa konsekvenser av ett projekt.

En konsekvensanalys eller en kostnadsnyttoanalys behöver inte ske i monetära termer. Däremot brukar det ses som enklast om de flesta fördelar och nackdelar går att jämföra på något sätt, därför väljer de allra flesta att försöka översätta dessa värden till kronor och ören.

Flertalet av de målformuleringar som vi har i de svenska samhället (exempelvis de svenska miljökvalitetsmålen) är baserade på ”visioner” och det finns inte alltid en konsekvensanalys gjord i bakgrunden. Dessa formuleringar och visioner är dock en indikation på vad som generellt anses som värdefullt i samhället. Vad som då oftast behövs är en analys kring hur vi mest effektivt ska nå de beslutade målen. Alternativt kan det behövas ett ekonomiskt underlag för att skapa en möjlig ”prioriteringslista” för beslutsfattare.

Något som är viktigt att komma ihåg när samhällsekonomiska analyser av denna typ görs är att det är samhällets aggregerad syn på kostnader och nyttor som står i fokus. Utgångspunkten är att individer själva kan bedöma vad som är önskvärt och det som undersöks är således individers *betalningsvilja*. Den samhällsekonomiska analysen är därmed inte en analys över om statsbudgeten räcker eller inte, eller om företag eller privatpersoner har råd att betala något. Det är snarare en analys över vad som är önskvärt i samhället. Oftast är det dock så att det är mycket svårt att försöka undersöka människors betalningsvilja när det kommer till naturen. Av denna anledning har en rad ekonomiska teorier kring detta utvecklats som på olika sätt försöker komma närmare detta.

5.2 Värdering av naturvärden

Sjöström (2007) har listat tre anledningar till att försöka värdera naturen i kronor och ören *i)* synliggöra värden relaterade till biologisk mångfald, *ii)* förbättra

²³ Mattsson, 2006

²⁴ Många skulle säkert ställa sig frågande till om konsekvensanalysen egentligen innebär någon större skillnad från en riktigt utförd kostnadsnyttoanalys, eftersom även en sådan ska ta hänsyn till andra konsekvenser av ett projekt.

samhällsekonomiska konsekvensanalyser, och *iii*) skapa bättre underlag vid fördelning av miljöbudget. I den här korta texten är det främst synliggörandet och förbättrandet av konsekvensanalyser som står i fokus. Val i samhället kommer ske oavsett om en ekonomisk värdering av naturvärden görs eller inte. Problemet är att om ingen värdering görs är det lätt att dessa värden blir osynliga och försvinner i en beslutsprocess. Däremot är det viktigt att komma ihåg att en ekonomisk värdering av naturen, oavsett vilken typ av en samhällsekonomisk analys den används i, bara är en del av ett beslutsunderlag – det är inte själva beslutet i sig.

Det som är problematiskt när det gäller värdering av naturvärden är att dessa värden sällan finns på någon marknad, de köps eller säljs inte. Trots detta går det att försöka använda marknadsdata så fort det finns något som liknar en vara. Oftast finns det dock ingen marknad och andra metoder används. Dessa metoder delas oftast upp i indirekta metoder (*revealed preferences*) och direkta metoder (*stated preferences*). Med hjälp av indirekta metoder försöker man använda marknadsdata så långt det går för att värdera människors betalningsvilja. Exempelvis kan man försöka värdera sportfiskarens upplevda nytta och betalningsvilja av att fiska i form av den summa pengar han lägger ner på att köpa fiskeredskap och fiskekort varje år. Andra vanliga indirekta metoder är resekostnadsmetoden och hedoniska priser (*hedonic prices*). När det inte går att hitta några marknadsdata alls, eller dessa bedöms som otillräckliga, används direkta metoder där den vanligaste metoden är betingad värdering (*contingent valuation*) där man helt enkelt frågar människor om deras betalningsvilja. Exempelvis hur mycket de är villiga att betala för ett ökat flöde i ett vattendrag (eller hur mycket de skulle vilja ha kompensation för ett minskat flöde). En annan metod är så kallad ”*choice experiments*” där människor istället får välja mellan olika alternativ för att på så sätt avslöja deras betalningsvilja för någonting.

Ekonomisk värdering har varit och är väldigt kritiserad, det är dessutom ofta väldigt dyrt att genomföra stora studier och det kan vara svårt för individer att förstå vad som efterfrågas i de enkäter som studier på betingad värdering bygger på. Dessutom är frågan om generaliserbarhet och användbart viktig när det kommer till denna typ av värderingsstudier. Går det att använda data från ett område på ett annat? Och hur ska beslutsfattarna använda sig av resultaten? Icke desto mindre är det ofta viktigt att på något sätt försöka fånga värdet av naturen på något sätt eftersom vi när det exempelvis kommer till vattenkraften hamnar i valsituationer.

5.2.1 Etiska betänkligheter

En viktig aspekt av samhällsekonomiska analyser kan belysas av följande citat ur en rapport från Naturvårdsverket: ”Miljödebattörer har skilda åsikter om det är människorna som är det viktiga (*antropocentrism*), allt liv (*biocentrism*) eller ekosystemen (*ekocentrism*). Är det människornas väl och ve som är det viktiga, eller bör vi akta om allt liv, eller är det naturen?”²⁵

²⁵ Naturvårdsverket rapport 5747 (2007) s.9

Till detta finns det naturligtvis inget ”rätt” svar. Alla har rätt till sin egen åsikt. Däremot är det viktigt att komma ihåg att i en samhällsekonomisk analys utgås alltid från den antropocentriska synen, dvs. det är människors välfärd som står i fokus. Främsta orsaken till detta är att analysen skulle bli än mer komplicerad i annat fall.

Det finns andra etiska betänkligheter som kan vara värda att tänka på när det kommer till samhällsekonomiska analyser. De flesta analyser utgår från ett konsekvensetiskt perspektiv, det vill säga att det är konsekvenserna av en åtgärd eller ett mål som är det viktiga – inte om någonting ”bör” göras eller liknande. Man strävar så att säga efter ”största möjliga nytta åt största möjliga antal”. Av detta följer fördelningsfrågor. Hur ska t.ex. de människor kompenseras som drabbas av de lokala miljöeffekterna av ett vattenkraftverk? En annan fråga rör hur framtida generationer ska räknas in i analyserna, vilken nivå den så kallade diskonteringsräntan ska ligga på. Ett vattenkraftsbygge påverkar ju inte bara oss som lever idag utan även våra barn och barnbarn.

5.3 Värdering av vattenkraft, exempel

En mängd studier kring miljövärdering har gjorts, endast i Sverige är antalet uppe i åtminstone ett hundratal. När kostnadsanalysen började utvecklas i USA i mitten av 1900-talet stod bland annat vattenkraftsutbyggnaden i centrum²⁶. Dessa tidiga studier har dock blivit kritiserade för att inte ta hänsyn till naturens värde, vilket oftast också var fallet.

Även senare studier har gjorts kring vattenkraft och värdering. Några av de svenska studier som gjorts är Kateria (2007; in press) och Sundqvist (2002). Båda har använt så kallade ”choice experiments” för att försöka värdera människors betalningsvilja.

Sundqvist undersökte svenska hushålls syn på den miljöpåverkan som vattenkraft har. Hans studie, baserad på cirka 400 respondenter, visade att det finns en vilja för att åtgärda bland annat erosionsproblem och att förbättra för fisket, men att dessa åtgärder borde göras till en låg kostnad.

Kateria utgår från de krav som finns uppsatta i Vattendirektivet och undersöker hur svenska hushåll värderar miljöförbättringar i reglerade vattendrag. Hans undersökning baseras på cirka 570 analyserade enkäter och slutsatsen är att det finns en signifikant betalningsvilja bland de svenska hushållen för en förbättrad vattenmiljö. I likhet med Sundqvist ser han åtgärder som rör vegetation och erosionsproblem som något som svenskar värderar högt men även Kateria tror att det är viktigt att dessa förbättringar görs till en så låg kostnad som möjligt.

Energimyndigheten delfinansierar just nu en studie kring vattendragen Ljusnan och Emån i projektet ”Vattenkraft – miljöeffekter, åtgärder och kostnader i nu

²⁶ Mattsson, 2006

reglerade vatten”²⁷. Inom ramen för projektet pågår en studie kring människors betalningsvilja med hjälp av metoden betingad värdering. I det fallet har forskarna dock valt en snävare systemgräns än Sundqvist och Kateria för den ekonomiska analysen (Bollnäs kommun).

5.4 Sammanfattning

Vid exempelvis en omprövning av vattenkraft ska naturvärden vägas mot ekonomiska värden. Denna vägning ska sedan hjälpa beslutsfattare att fatta välunderbyggda beslut. Tre av de vanligaste samhällsekonomiska analyserna som används är kostnadseffektivitetsanalys, kostnadsnyttoanalys och konsekvensanalys. I en kostnadseffektivitetsanalys analyseras det mest kostnadseffektiva sättet att nå ett förutbestämt mål medan en kostnadsnyttoanalys även analyserar vilket mål som är önskvärt att uppnå. I en konsekvensanalys ska alla positiva och negativa konsekvenser av ett projekt granskas. I samhällsekonomiska analyser krävs oftast att någon form av värdering av naturen, indirekta metoder försöker att finna jämförbara markandsvärden medan direkta metoder ofta använder enkäter och intervjuer för att direkt fråga individer hur de värdesätter olika förändringar i naturen. Det är viktigt att komma ihåg att en samhällsekonomisk analys endast är en del av ett beslutsunderlag.

²⁷ Se www.vattenkraftmiljo.nu för mer information

6 Vilka vägar kan vi gå?

6.1 Utgångspunkter för Energimyndighetens bedömning

Några faktorer är avgörande för Energimyndighetens bedömning:

- EU:s mål om andel förnybar energi till 2020 och framtida klimatmål
- Riksdagens produktionsmål om 66 TWh el från vattenkraft
- Vattenkraftens betydelse som reglerkälla

6.1.1 EU:s förnybarhetsmål

EU-målet om ökad andel energi från förnybara energikällor innebär att alla möjliga förnybara produktionsslag, även vattenkraften, troligen behöver nyttjas för att detta mål ska kunna nås. Det föreslagna målet är att Sveriges andel till år 2020 ska öka från 43 procent (år 2006) till 49 procent. På längre sikt behöver andelen öka ännu mer för att klimatmål ska kunna uppfyllas. Under 2009 kommer en handlingsplan tas fram över hur 49-procentsmålet ska kunna nås.

Andelen förnybar energi år 2020 ska relateras till den totala energianvändningen. Eftersom energianvändningen beräknas öka, skulle andelen förnybar energi komma att minska om inte åtgärder görs för att öka den förnybara energiproduktionen. Ny förnybar energi samt energieffektiviserande åtgärder kommer att krävas för att målet ska kunna nås.

6.1.2 Produktionsmål för vattenkraft

Regeringen har i propositionstext²⁸ angivit ett politiskt ställningstagande ...:

”Vid miljöanpassning av vattenkraften bör utgångspunkten vara att nuvarande produktionskapacitet bibehålls”. ”Enligt regeringens uppfattning bör de möjligheter som numera utvecklas för att miljöanpassa vattenkraften också ge goda möjligheter för att förbättra miljön såväl i och omkring befintliga vattenkraftanläggningar som i vattendrag med skador från tidigare vattenregleringar”.

Man kan enligt Energimyndighetens bedömning tolka dessa skrivningar som att effektiviseringar i befintliga anläggningar i princip ska kompensera för de produktionsförluster som miljöanpassning av befintliga vattenkraftsanläggningar innebär. Detta eftersom nivån på produktionen idag i genomsnitt ligger nära produktionsmålet. Det kan å andra sidan tyckas att det finns visst utrymme för minskad elproduktion från vattenkraft eftersom den faktiska produktionen ligger

²⁸ Prop. 2000/01:130 Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier samt Prop. 2003/04 Förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön

på en nivå över produktionsmålet. Med kunskap om framtida krav kompliceras bilden. Framtida ökande behov av förnybar elproduktion (med dagens teknikläge och mål om förnybar energi) i kombination med ökande elanvändning innebär att möjligheterna minskar. Om transportsektorn alltmer övergår till el ökar elbehovet troligen ännu mer än vad tidigare nämnd prognos visar.

Nivån på produktionsmålet för vattenkraften skulle troligen, enligt Energimyndighetens bedömning, snarare behöva höjas om framtida mål om andel förnybar energi och klimatmål ska kunna uppnås. Detta innebär minskade möjligheter till miljöförbättrande åtgärder. Åtminstone om åtgärderna innebär minskad elproduktion från vattenkraft. Vattenkraft som reglerkälla är dessutom en grundpelare i energisystemet.

Potentialbedömningar²⁹ visar att utrymmet för ny vattenkraft i Sverige är förhållandevis begränsat. Visst utrymme finns för effektiviseringar i befintliga anläggningar.

Ökade flöden väntas i framtiden. Den bedömningen baseras på simuleringar av klimatförändringar och handlar om ett annat tidsperspektiv (omkring 2070-2100) än för nu aktuellt arbete. Den förändrade tillrinningen påverkar årscykeln i vattenkraften, tillrinningen ökar och blir mer jämnt fördelad över året.

6.1.3 Vattenkraft som reglerkälla

Vattenkraften är den överlägset bästa och billigaste reglerkällan, men redan fullt utnyttjad för detta. Eventuella begränsningar i vattenkraftens reglerfunktion innebär att annan reglerkraft måste in. Det alternativet utgörs idag framförallt av fossilbaserade gasturbiner som snabbt kan kopplas på. De är dock betydligt dyrare. Kärnkraft är mer komplicerat som reglerkälla samt dyrare än vattenkraft. I framtiden kan troligen andra reglerresurser utvecklas till viss del. Ännu finns inte något tillräckligt bra eller utvecklat alternativ till vattenkraften.

6.1.4 Sammanfattning

Ny förnybar energi samt energieffektiviserande åtgärder kommer att krävas för att Sveriges mål om 49 procents förnybar energi ska kunna nås till 2020. Nivån på produktionsmålet för vattenkraften (66 TWh) skulle troligen, enligt Energimyndighetens bedömning, behöva höjas.

Vattenkraften som reglerkälla är en grundpelare i det nordiska energisystemet. Att ändra förutsättningarna innebär stora konsekvenser. Innan frågan utretts bör varje minskning i vattenkraftens funktion som reglerkälla ses som en påtaglig förändring i energisystemet. Miljöanpassande åtgärder får inte innebära en sämre reglermöjlighet.

²⁹ Tillgång på förnybar energi ER 2007:20, Samt ÄF:s rapport Potentialer för vind- och vattenkraft i några europeiska länder (2008-01-31)

6.2 Diskussion kring vattenkraft och miljö

Om utgångspunkten tillsvidare är att inte påtagligt ändra nivån på vattenkraftens bidrag till elproduktionen och energisystemet ser Energimyndigheten följande vägar för genomförandet av vattendirektivet:

- Att lämna vattendragen med de största bidragen till vattenkraftsproduktionen utanför åtgärdsprogrammen.

- Att tillåta minskningar i elproduktion från vattenkraft endast om motsvarande ökning får från annat håll. Miljöförbättringar i vattendrag med befintliga vattenkraftsanläggningar och med konsekvenser på elproduktionen får då troligen kompenseras av effektiviseringar i befintliga anläggningar eller av ny miljöanpassad vattenkraft. Framtida ökade flöden kan på sikt eventuellt kompensera för åtgärder som inskränker användandet av vattenkraften.

Via omprövningsverksamheten kan nyttan och kostnaden av vattenkraftsproduktion vägas mot nyttan och kostnaden av miljöförbättrande åtgärder. Nationell hantering och kontroll kan säkras.

Diskussion kan också föras om möjligheten att använda elen annorlunda än idag.

6.2.1 Vattendragen med största bidragen till kraftproduktionen bör lämnas utanför åtgärdsprogrammen

Behovet av reglerkraft kommer att öka då ny förnybar elproduktion tas in i energisystemet. Alternativa reglermöjligheter behöver utvecklas innan åtgärder kan genomföras som påverkar vattenkraften som reglerkraft.

Det är tveksamt om endast en anläggnings storlek är ett bra mått på reglerkraft. En bättre utgångspunkt är att se till betydelsen av vattendraget som helhet. Anläggningarna längs ett vattendrag utgör ett system och är kopplade.

Att i åtgärdsprogrammen utelämna vattendragen som ger störst bidrag till elproduktionen innebär en hantering där principen om riksintresse för energi tillämpas. Enligt miljöbalken ska mark- och vattenområden som är särskilt lämpade för anläggningar för industriell produktion, energiproduktion, energidistribution, kommunikationer, vattenförsörjning eller avfallshantering så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra nyttjandet av dessa.

6.2.2 Åtgärder som innebär minskningar i elproduktion kan genomföras om motsvarande effektiviseringar görs i dessa, i andra anläggningar eller genom nya miljöanpassade

Miljöåtgärder med inverkan på elproduktionen i utbyggda vatten kan, enligt myndighetens bedömning, genomföras om motsvarande produktionsökningar sker genom effektivisering i befintliga anläggningar för vattenkraft eller genom ny miljöanpassad vattenkraft.

Effektiviseringar i vattenkraftsanläggningar stimuleras genom elcertifikatsystemet.

6.2.3 Omprövning av tillstånd

Ett alternativ kan inledningsvis vara att i förslag till åtgärdsprogrammen föreslå omprövning som en åtgärd för vattendrag med tveksam miljöanpassning. Under 2009 kommer underlag³⁰ som ger möjlighet för beslut inom området att tas fram. Härigenom ges möjligheten till nationell bedömning och kontroll på konsekvenser för miljö, energisystem etc.

6.2.4 Annan användning av elen?

Styrmedlen som används för att påverka användningen av energi i Sverige är inte detaljstyrande eller tvingande. Vi kan ändå ställa oss frågan hur vi använder elen idag. Styrmedlen är framförallt skatter samt utsläppshandel, elcertifikat, program för energieffektivisering, bidrag och avdrag, information etc.

Inom energieffektiviseringsområdet finns arbete kvar att göra. Potential finns för ytterligare energi- och eleffektivisering. Samtidigt pågår en utveckling mot mer elanvändning. Samhället blir mer och mer beroende av el, kraven höjs på tillgänglighet och tillförlitlighet. El är en effektiv energibärare, en del i samhällsutvecklingen. Som nämnts tidigare kommer transportsektorn troligen att använda mer el i framtiden. Trots effektiviseringar bedöms behovet av el öka.

³⁰ Handlingsplan för förnyelsemål, Vattenförvaltningsförordningens förslag till åtgärdsprogram

7 Energimyndighetens rekommendation

Vattenmyndigheterna bör i sina åtgärdsprogram utreda de vattenrättsliga konsekvenserna av vattenförvaltningsförordningens genomförande. De energitekniska konsekvenserna behöver också beaktas. Konsekvenserna för miljön och för energipriserna kan bli stora.

- Tillsvärdare bör vattendragen med störst bidrag till kraftproduktionen lämnas utanför åtgärdsprogrammen. Åtminstone om eventuella åtgärder innebär konsekvenser för reglermöjligheterna.
- Den småskaliga³¹ vattenkraften har marginell betydelse för reglerfunktionen och kan därför omfattas av åtgärdsprogram. Eventuell omprövning av tillstånd får prövas i varje enskilt fall.

Åtgärder med konsekvenser på elproduktionen kan genomföras om motsvarande öknningar i elproduktion fås genom effektiviseringar på andra håll. Utrymme bör finnas för åtgärder som förbättrar miljön men inte påverkar reglerfunktionen.

Småskalig vattenkraft finns främst i södra Sverige. Av betydelse är att tillrinningen där är mer i fas med elanvändningen. Den kan motiveras av regionala skäl i form av försörjningstrygghet och tillförlitlighet.

Nationellt beslut behöver tas över vilka motstående mål som ska prioriteras, förnybar energi och klimat å ena sidan, vattenmiljö å den andra. Kompromisser kommer att behöva göras mellan motstridande mål i samhället. Genom vattenmyndigheternas förslag till åtgärdsprogram samt Sveriges handlingsplan för att nå målet om förnybar energi, som båda tas fram under 2009, får regeringen underlag för beslut kring dessa frågor.

Nivån på produktionsmålet för vattenkraften skulle troligen, enligt Energimyndighetens bedömning, snarare behöva höjas om framtida mål om andel förnybar energi och klimatmål ska kunna uppnås.

³¹ Installerad effekt om högst 1500 kW per produktionsenhet

8 Referenser

- Brännlund, R & Kriström, B (1998) *Miljöekonomi* Studentlitteratur, Lund
- Elforsk. Plug-in hybrider, elhybridfordon för framtiden. Rapport 08:10
Energimyndigheten. Lånsiktsprognos 2006 – enligt det nationella systemet för klimatrapporering. ER 2007:02
- Energimyndigheten. Energiläget 2007. ET 2007:49
- Energimyndigheten. Tillgång på förnybar energi. ER2007:20.
- Energimyndigheten (2007) ”Konflikter och synergier mellan mål i energi- och miljöpolitiken: En rapport om energi och miljömål” ER 2007: 18.
- Kateria, M (2007) Environmental Valuation, Ecosystem Services and Aquatic Species Doktorsavhandling, SLU, Uppsala.
- Kateria, M (in press) ”Willingness to pay for environmental improvements in hydropower regulated rivers” *Energy Economics* (in press, available online)
- Mattsson, B. (2006) *Kostnads-nyttoanalys för nybörjare* Räddningsverket, Karlstad.
- Naturvårdsverket (2003) ”Konsekvensanalys steg för steg: handledning i samhällsekonomisk konsekvensanalys för Naturvårdsverket”
- Naturvårdsverket (2007) ”Nationell strategi för skydd av vattenanknutna natur- och kulturmiljöer: delmål 1 Levande sjöar och vattendrag” rapport 5666
- Naturvårdsverket (2007) ”Miljömål och andra önskemål: en studie av synergier och konflikter. Rapport 5747.
- Prop. 2000/01:130 Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier
- Prop. 2003/04:2 Förvaltning av kvaliteten på vattenmiljön
- Prop. 1983/84:160 om fortsatt vattenkraftsutbyggnad
- Rowlands, I; Parker, P & Scott, D. (2002) ”Consumer perceptions of ’green power’” *Journal of Consumer Marketing* **19** (2): 112-129.
- Sagoff, M (2004) *Price, Principle and the Environment* Cambridge University Press, Cambridge.
- Sjöström, M (2007) ”Monetär värdering av biologisk mångfald. En sammanställning av metoder och erfarenheter” Specialstudie nummer 14, Konjunkturinstitutet, Stockholm.
- SOU 1995:155 Omtankar om vattendrag – ett nytt angreppssätt
- Sundqvist, T (2002) Power Generation Choice in the Presence of Environmental Externalities Doktorsavhandling, Luleå tekniska universitet, Luleå.
- Svenska Kraftnät. Storskalig utbyggnad av vindkraft, Konsekvenser för stamnätet och behovet av reglerkraft. 2008-06-01. Dnr 617/2008/AN40.
- Svensk Vindkraft. Med vindkraft i tankarna.
- ÅF-Consult AB:s rapport till Energimyndigheten okt 2008. Faktaunderlag om vattenkraften. Energimyndighetens Dnr 17-2008-2426.
- ÅF-Process. Potentialer för vind- och vattenkraft i några europeiska länder (2008-01-31)



Vårt mål – en smartare energianvändning

Energimyndigheten är en statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem. Genom internationellt samarbete och engagemang kan vi bidra till att nå klimatmålen.

Myndigheten finansierar forskning och utveckling av ny energiteknik. Vi går aktivt in med stöd till affärsidéer och innovationer som kan leda till nya företag.

Vi visar också svenska hushåll och företag vägen till en smartare energianvändning.

Alla rapporter från Energimyndigheten finns tillgängliga på myndighetens webbplats

