

Miljövärdering av el

– med fokus på utsläpp av koldioxid

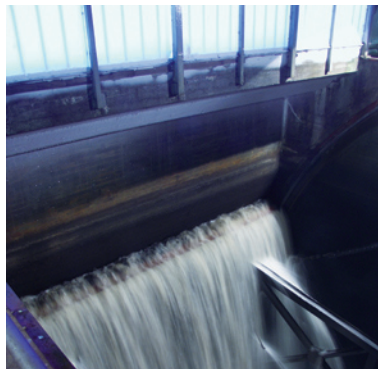


FOTO: WATERFALL

I allt fler sammanhang ställs krav på miljövärdering av den energi som konsumeras. Det gäller inte minst redovisning av utsläppen av koldioxid.

Att beräkna till exempel koldioxidutsläppen från användningen av bensin eller olja är relativt lätt. Det är däremot betydligt svårare att skapa sig en korrekt bild av miljöpåverkan från förändringar av elanvändningen eller förändringar i elproduktion. Vad blir t.ex. effekten (på CO₂-utsläppen) av att minska elanvändningen i en fabrik med 10 procent eller att tillföra ytterligare 100 GWh el från ett kraftvärmeverk? Komplexiteten i dessa frågeställningar beror på att den el som konsumeras har producerats i en stor mängd produktionskällor av olika slag. Användningen av olika produktionskällor varierar dessutom hela tiden till följd av bl.a. bränslepriser, styrmedel, väderlek, tillgång på vatten i vattenmagasinen, och en lång rad andra faktorer.

I denna broschyr presenteras fem olika betraktelsesätt när det gäller produktionen av den el som används i Sverige och hur detta i sin tur påverkar miljövärderingen. Beroende på beräkningsmetod blir resultaten mycket olika. Vilken metod som skall väljas är därför inte alltid självklart. Metodvalet bestäms bl.a. av vilken typ av förändring som skall studeras och i vilket tidsperspektiv analyserna görs.

Skriften är utarbetad av EME Analys AB och Profu i Göteborg AB med stöd från Elforsk AB.

ÖGONBLICKSBILD – MARGINALEL

Beräkningsmetoden Marginal el liknar något som man skulle kunna kalla en ”Ögonblicksbild”. Denna metod går ut på att man beräknar miljöbelastningen från elen utifrån begreppet marginal el. Marginal elen definieras som den el som produceras i det kraftverk som vid varje tillfälle är dyrast att använda.

”Marginal el anses av många vara synonymt med kolkondens.

Det är dock inte korrekt.

Marginal elen förändras nämligen mycket, både under ett enskilt år och mellan olika år.”

Större delen av svensk elproduktion kommer från vattenkraft och kärnkraft. I den svenska debatten har begreppet ”marginal el” ofta kommit att jämföras med den el som produceras på marginal el i fossileldade kondenskraftverk, främst i Danmark, Finland eller Tyskland. Dessa kraftverk har höga rörliga produktionskostnader och det är därför den typ av produktion som producenterna vill reducera om elanvändningen minskar. Men att det alltid skulle vara kolkondenskraftverk på marginal el stämmer inte.

Elanvändningen varierar kraftigt under de olika årstiderna vilket påverkar vilka kraftslag som används. På vintern är till exempel efterfrågan på el stor, eftersom bostäder behöver värmas och lysas upp i större utsträckning än på sommaren. Samtidigt varierar utbudet av olika energikällor under året. Detta påverkar sammantaget vilken el som ligger på marginal el. Varifrån marginal elen kommer kan även variera mycket från år till år beroende på bl.a. tillgången på vatten i vattenkraftmagasinen.

Att beräkna marginal utsläppen är ett komplicerat arbete. Med hjälp av modellsimuleringar går det emellertid att göra dessa beräkningar med god precision. Beräkningarna av koldioxidutsläppen i tabellen nedan baseras på en modell som kallas PoMo. Resultaten visar på stora variationer i marginal utsläppen av koldioxid mellan olika år. Koldioxidutsläppen från enbart kolkondenskraftverk varierar mellan 750 till 950 kg CO₂/MWh beroende på kraftverkets effektivitet. Om man jämför dessa siffror med värdena i tabellen nedan ser man att det inte bara är kolkondens som utgör el på marginal el.

	kg CO ₂ / MWh
Exempel på år med låga marginalutsläpp	400
Exempel på år med höga marginalutsläpp	750

Beräkning av marginalutsläpp av koldioxid olika år.

TILLBAKABLICKANDE PERSPEKTIV (Genomsnittliga utsläpp)

En ofta använd metod att beräkna elanvändningens miljöpåverkan utgår från ett ”tillbakablickande perspektiv”. Metoden går i princip ut på att utifrån statistik beräkna de genomsnittliga utsläppen från elsystemet vilket är ett relativt enkelt förfaringssätt.

Det tillbakablickande perspektivet bygger enbart på kända fakta om tidigare utsläpp och metoden kräver därmed inga modellverktyg.

Ett problem är att resultaten kan bli mycket varierande beroende på vilka systemavgränsningar som görs. Ska man utgå från elproduktionen i Sverige, i hela Norden eller kanske hela Europa?

Elsystemen är ju sammankopplade och det sker handel mellan länderna, men å andra sidan har elsystemen huvudsakligen byggts upp under 1900-talet med ett nationellt perspektiv. Val av systemavgränsning får stor betydelse för utsläppen. Ibland görs systemavgränsningen ganska godtyckligt beroende på vad man vill visa.

Hur utsläppen av koldioxid skiljer sig åt beroende av systemavgränsning illustreras i tabellen nedan. Siffrorna beskriver de historiska utsläppen men säger inte speciellt mycket om hur en förändrad elanvändning påverkar fram-

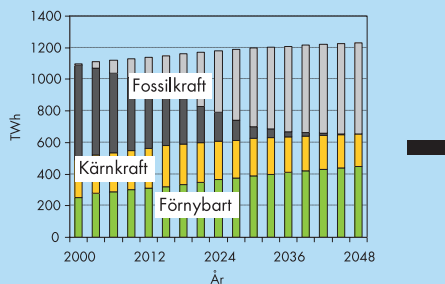


tida utsläpp. Metoden är därför olämplig som beslutsunderlag när det gäller åtgärder som påverkar den framtida elmarknaden.

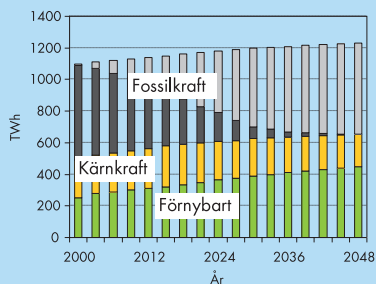
	Sverige	Norden	EU (25)
kg CO ₂ /MWh	10	58	415

Genomsnittliga koldioxidutsläpp från elproduktion, 2005.

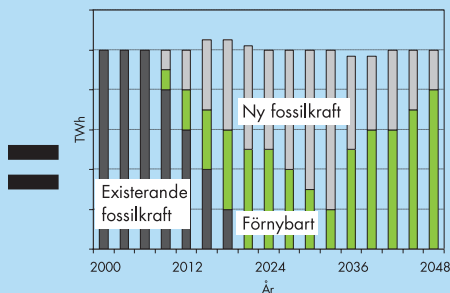
Elproduktionssystemets utveckling med förändringen



Elproduktionssystemets utveckling utan förändringen



Differensen (= effekten)



Det framåtblickande perspektivet är relevant när man vill bedöma miljöeffekterna av olika *långsiktiga* handlingsalternativ inom energiområdet. Eftersom elproduktionssystemet hela tiden utvecklas är det svårt att på ett enkelt sätt lägga fast hur en specifik förändring påverkar driften och utbyggnaden.

Det framåtblickande perspektivet fokuserar på grundfrågan; vilka blir effekterna i det nordeuropeiska elsystemet när vi gör en förändring av elanvändningen eller elproduktionen? Effekten utgörs av differensen mellan två beräkningsfall för elsystemets långsiktiga utveckling. Det första fallet inkluderar förändringen vars effekt vi studerar, medan det andra fallet inte innehåller denna förändring. Eftersom framtiden innehåller många osäkerheter kommer bedömningarna att påverkas av valet av omvärldsförutsättningar.

Effekten på elproduktionsmixen av en ökad elanvändning utgörs i samtliga fall av en mix av olika elproduktionsalternativ. Schablonbilden ”kolkondens på marginalen” stämmer inte (även om kolkraft i många fall är den dominerande komponenten). Utöver kolkraft täcker också förnybar elproduktion – i form av vindkraft och biobränslekraftvärme – och naturgasbaserad elproduktion, i de flesta fall delar av den tillkommande elproduktionen. Anledningen till att effekten utgörs av en mix av olika elproduktionsalternativ är att förändringen (av elanvändningen eller elproduktionen) i sig påverkar elsystemets utveckling, det vill säga både framtida investeringar i ny kapacitet och utnyttjandet av den befintliga kapaciteten. Påverkan på

nyinvesteringarna omfattar generellt inte bara ett kraftslag utan en mix av flera olika kraftslag.

Antagandena om framtida omvärldsförutsättningar påverkar effekterna av ändrad elanvändning eller elproduktion. Effekten har beräknats med en modell som kallas MARKAL. I ett beräkningsfall som förutsätter måttliga klimatambitioner (ett CO₂-pris på 20 EUR/ton CO₂) blir utsläppseffekten av förändrad elanvändning i storleksordningen 600 kg CO₂ per MWh elproduktion.

Om höga ambitioner förutsätts i klimatpolitiken (uttryckta i form av ett högt CO₂-pris på 40 - 50 EUR/ton CO₂) blir det mer förnybar elproduktion som tillkommer då elanvändningen ökar.

På grund av det relativt höga CO₂-priset blir även koldioxidavskiljning och lagring kostnadseffektiv efter år 2020 och ingår också den i den resulterande effekten. Det ger avsevärt mindre koldioxidutsläpp, endast 150 kg CO₂ per MWh elproduktion.

Om man istället uttrycker klimatambitioner med ett gradvis minskande utsläppstak för koldioxid för den nordeuropeiska elproduktionen så blir effekterna av förändringarna principiellt annorlunda. Då skall ju effekterna av den aktuella förändringen av elanvändningen ”rymmas” under samma utsläppstak. Därmed blir koldioxidutsläppseffekten av förändringen lika med noll. Detta synsätt diskuteras vidare under rubriken ”Utsläppsprätthandelsperspektivet” på sidan 6.

Beräkningarna visar också att största delen av effekterna av den förändrade elanvändningen/elproduktionen i Sverige sker utanför Sverige, t.ex. i Danmark och Tyskland.

Den utnyttjade metodiken för det framåtblickande perspektivet redovisas mer detaljerat i Elforskrapporten 08:30, ”Effekter av förändrad elanvändning/elproduktion”. Där finns också utförligare redovisningar av utsläppseffekterna m.m. för de olika beräkningsfallen.

	kg CO ₂ /MWh
Måttliga klimatambitioner (CO ₂ -pris = 20 EUR/ton CO ₂)	600
Höga klimatambitioner (CO ₂ -pris = 40–50 EUR/ton CO ₂)	150
Utsläppstak för koldioxid för nordeuropeisk elproduktion ¹	0

Beräkning av utsläppseffekter från nordeuropeisk elproduktion av förändrad elanvändning (genomsnittsvärden för de kommande 30 åren).

¹ Detta synsätt diskuteras vidare under rubriken ”Utsläppsprätthandelsperspektivet” på sidan 6.

UTSLÄPPSRÄTTSHANDELSPERSPEKTIVET

EU EMISSION TRADING SCHEME (EU ETS)

Ett viktigt instrument för att reducera koldioxidutsläppen inom EU är systemet med utsläppsrätter för större anläggningar; ”EU Emission Trading Scheme” (EU ETS). Mycket kortfattat bygger systemet på följande grundprinciper:

- EU:s medlemsstater har bestämt att utsläppen av koldioxid skall reduceras. Ett delmål är att under perioden 2008-2012 minska utsläppen med knappt 8 % jämfört med 1990 års nivå genom att bland annat använda EU ETS som styrmedel riktat mot industri- och energisektorn.
- Ett tak för de totala utsläppen av koldioxid från alla större anläggningar inom industri- och energisektorn fastställs.
- Denna totala mängd utsläppsrätter fördelas på anläggningarna (ofta gratis, men auktionering förekommer också).
- I takt med att utsläpp görs måste utsläppsrätterna redovisas och annulleras.
- Det går att handla med utsläppsrätterna, dvs företag som har överskott kan sälja till företag som har underskott.

I och med EU ETS kan inte utsläppen från industrin överstiga den totala tilldelade kvoten. Om ett företag behöver fler utsläppsrätter, måste företaget köpa rätter av ett annat företag.



© EUROPEAN COMMISSION 2007

Det säljande företaget minskar därmed sina egna utsläppsrätter och den totala mängden koldioxidutsläpp ligger kvar på samma nivå.

Med detta synsätt blir det inga ökade utsläpp av koldioxid om konsumtionen av el ökar. Antingen kommer ökningen att produceras med koldioxidfri kraft eller så kommer en motsvarande minskning att ske någon annanstans inom handelssystemet. Med detta synsätt blir det inte heller någon minskning av de totala koldioxidutsläppen om ny koldioxidfri elproduktion tillkommer, t.ex. vindkraft.

Hur man agerar påverkar dock priset på utsläppsrätter och indirekt också politikernas framtida möjligheter att ytterligare reducera nivån på utsläppstaket.

EU:s elmarknadsdirektiv ställer krav på att elleverantörer ska ange för sina kunder hur den el som man säljer är producerad samt även informera om bl.a. vilka koldioxidutsläpp denna elproduktion ger upphov till. Syftet med kravet på ursprungsmärkning är:

- att öka transparensen på elmarknaden genom öppen och enkelt tillgänglig information,
- att uppfylla konsumenternas rätt till information om köpta produkter,
- att möjliggöra för konsumenterna att göra val kring leverantör utifrån produktionsegenskaper,
- att utbilda konsumenter och att stimulera efterfrågan på el som bidrar till ett säkert och hållbart system.

EU-direktivet är infört i svensk lag, men det finns ännu inte några närmare bestämmelser för hur företagen ska ange ursprunget eller framför allt hur de ska beräkna miljöeffekterna. Det pågår emellertid arbete med sådana riktlinjer.

Det kanske viktigaste syftet med ursprungsmärkningen är att kunderna själva ska kunna göra aktiva val utifrån elens miljöprestanda. Det kan i sin tur leda till att priset på miljövänlig el stiger, vilket gör det lockande att investera i sådana produktionssätt.

”Bra Miljöval” är ett annat system med syftet att elkonsumenterna skall



Bra Miljöval

Svenska Naturskyddsföreningen (SNF) har under lång tid marknadsfört Bra Miljöval-märket, som bland annat garanterar visst ursprung för elleveranser.

kunna göra aktiva val utifrån elens miljöprestanda.

Det är viktigt att kunderna kan känna trygghet i att den miljöprestanda som leverantören anger verkligen gäller. Det är dock i dagsläget inte helt lätt att jämföra miljöprestanda, eftersom dessa kan beräknas på många olika sätt. För att det skall bli möjligt att miljömässigt jämföra krävs entydiga och internationellt harmoniserade regler.

OLIKA METODER ÄR LÄMPLIGA ATT ANVÄNDA I OLIKA SITUATIONER

Den viktigaste slutsatsen från denna genomgång är att man måste anpassa valet av beräkningsmetod efter omständigheterna:

- Marginalmetoden kan vara en lämplig princip om man exempelvis vill beräkna miljöeffekten av att släcka en lampa under en kall vinterdag. Då är det sannolikt kol- eller oljekondenskraftverk som utgör den dyraste produktionen och därmed styr miljöeffekten.
- Om man i stället frågar sig hur en förändrad elanvändning långsiktigt påverkar miljön är inte ”marginalel” någon lämplig metod. (Det gäller t.ex. när man skall värdera effekten av byte av uppvärmningssystem, övergång till elbilar eller ny elproduktionskapacitet). I detta fall bör hänsyn tas till hur en förändrad efterfrågan på el faktiskt påverkar både driften av den existerande elproduktionen och investeringar i ny elproduktion. Man bör här använda metoden för det framåtblickande perspektivet.
- Förutsatt att det finns pålitliga system är det möjligt för kunderna att själva välja miljöprestanda på den el som konsumeras. Det gäller till exempel köp av miljömärkt el producerad från ett visst kraftslag. Detta perspektiv bygger dock på en helt annan ut-



KRAFTVERKET JÄNGCHVALE, TISGLAND. FOTO: VÄTTERBIL

gångspunkt än det systemperspektiv som de två ovan nämnda perspektiven representerar. För en kund som i samband med en produktionsökning i en anläggning betalar extra för exempelvis svensk vindkraft, kan det vara svårt att acceptera systemperspektivet d.v.s. att det främst är produktionen av fossilkraft i andra länder som ökar. Vad ska företaget då ange i sin miljöredovisning, vindkraft eller fossilkraft? Därmed också sagt att det är mindre lämpligt att använda dessa två olika typer av perspektiv parallellt.

- Att studera genomsnittsvärden baserade på historisk statistik är en enkel och vanligt förekommande metod. Den ger dock begränsad, eller ingen information om vilka utsläpp som en förändring av en kunds elanvändning faktiskt förorsakar.