

## Fyra länder med ett växande ömsesidigt energiberoende

Avregleringen av elmarknaderna och den gemensamma handeln med el i Norge, Danmark, Finland och Sverige har fått konsekvenser för de enskilda ländernas energiplanering.

Den unga elmarknaden bestod det prov den utsattes för under den vattenfattiga vintern 2002/2003. Den hotande elbristen satte emellertid fingret på behovet av bättre överföringskapacitet länderna emellan och nödvändigheten av att få till stånd investeringar i ny kraftproduktion.

När det ömsesidiga energiberoendet ökar, behövs bättre förståelse för de nordiska ländernas energisituation och sårbarhet. De energipolitiska beslut som måste fattas under de närmaste åren får stor betydelse för Nordens framtida energiförsörjning.

Pris: 120:- exkl. moms



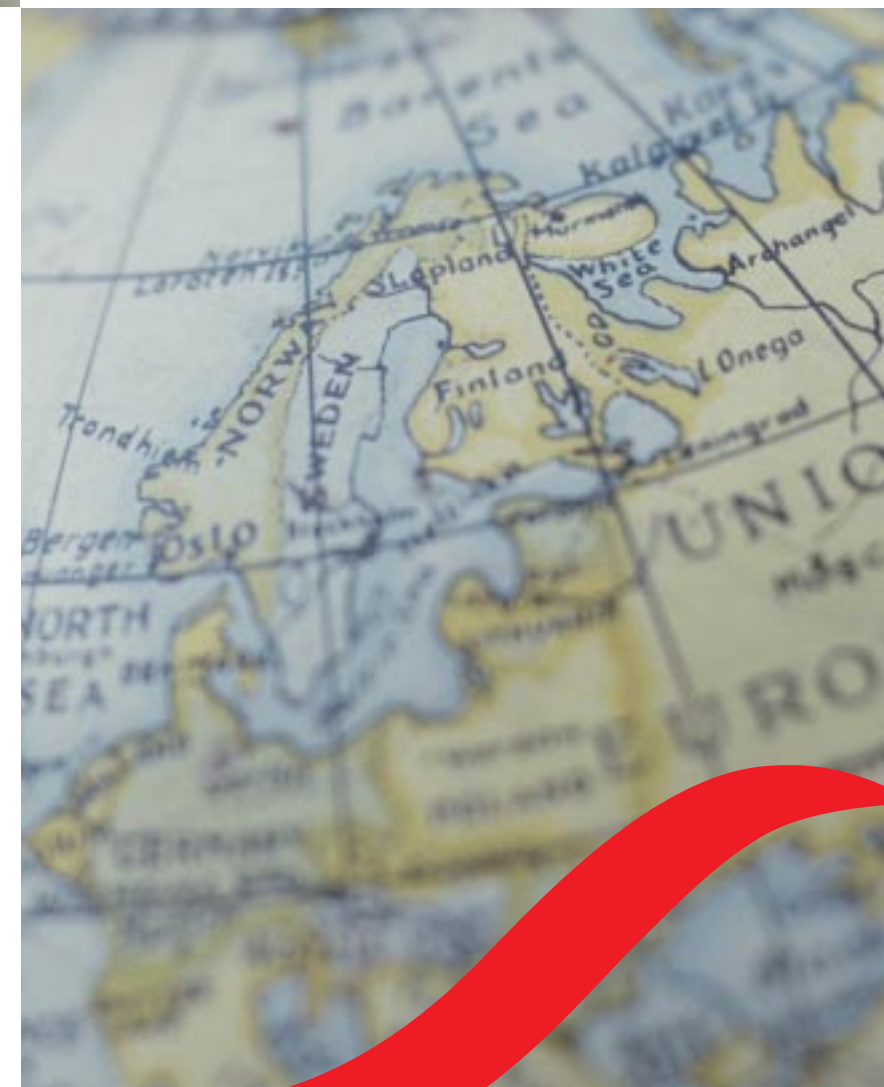
**Energimyndigheten**

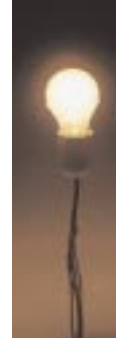
Energimyndigheten • Box 310 • 631 04 Eskilstuna

Telefon 016-544 20 00 • Telefax 016-544 20 99 • [www.stem.se](http://www.stem.se)

# Energisituationen i Norden

Nuläge, hotbilder och åtgärder





## Introduktion

I augusti 2003 blev cirka 50 miljoner människor i nordöstra USA och sydöstra Kanada utan el. Det stora avbrottet, som mörklade New York i 29 timmar, blev en obehaglig påminnelse om samhällets stora elberoende och sårbarhet vid oförutsedda händelser.

Det finns olika uppgifter om vad som orsakade avbrottet. Mänskliga felgrepp och ett dåligt underhållet, överansträngt elnät har nämnts som troliga anledningar.

Den 28 augusti 2003 svartnade stora delar av London med trafikchaos som följd. Tusentals människor fick nödevakueras från stillastående tunnelbanetåg.

Den 23 september 2003 drabbades södra Sverige och östra Danmark av det största elavbrottet på 20 år. Kombinationen av ett nödstopp av den tredje kärnreaktorn i Oskarshamn och ett fel i en kopplingsstation i Horred blev för mycket för stamnätet. Preliminära beräkningar pekar mot att elavbrottet kostade det svenska samhället cirka en halv miljard kronor.

El är numera en oersättlig resurs för det moderna samhällets funktioner. Varje avbrott i elförsörjningen väcker därför frågor om försörjningssäkerheten och hur den kan stärkas.

Fortsatt ökad elförbrukning och långsam utbyggnad av ny produktionskapacitet har gjort Norge, Sverige och Finland till nettoimportörer av elenergi. Samtidigt har effektsituationen i Norden stundtals blivit mycket ansträngd och kalla vinterdagar har under de senaste åren satt elsystemet på svåra prov.

En kall vinterdag i januari 2003 var Finland nära elbrist, trots full drift i alla kraftverk och maximal elimport från Ryssland.

I Norge gick myndigheterna samtidigt ut med uppmaningar om att spara el för att klara den besvärliga försörjningssituation som skapats av dålig tillrinning till vattenkraftverkens magasin.

Även i Sverige har uppmaningar om försiktighet med elförbrukningen gått ut i samband med kalla vinterdagar.

#### MED OLIKA FÖRUTSÄTTNINGAR PÅ EN GEMENSAM ELMARKNAD

Norge, Danmark, Finland och Sverige har olika förutsättningar för energiproduktion och delvis olika syn på energipolitiken. Däremot handlar alla de fyra länderna el på en öppen, gemensam elmarknad.

I Sverige genomfördes omfattande förändringar i den svenska ellagstiftningen 1996, som innebar att elmarknaden öppnades för konkurrens. 1999 fick alla elkunder möjlighet att byta elleverantör utan kostnad då kravet på timvis mätning slopades.

Den finska elmarknadslagen trädde i kraft 1995 och i november 1998 öppnades elmarknaden för alla finska elanvändare, då schablonavräkning infördes för elkunder med en liten förbrukning.

Norge öppnade elmarknaden för konkurrens redan 1991. År 1995 infördes schablonavräkning, vilket innebar att alla elanvändare fick möjlighet att byta elleverantör utan kostnad.

I Danmark genomfördes elmarknadsreformen 1999 och det blev 2003 fritt fram för alla elkunder att välja elleverantör.

Norge och Danmark har egna olje- och gasfyndigheter. I Norge finns dock ännu inte någon större inhemsk användning av naturgasen. Centralt för Norges energipolitik är att landet även i fortsättningen ska ha ett av världens renaste produktionssystem för el. Om de redan beslutade naturgaskraftverken ska kunna byggas, måste det ske med världens mest avancerade teknik för att hindra koldioxidutsläpp till atmosfären.

Danmark och Finland, som båda i stor utsträckning utnyttjar fossila bränslen i sin energiproduktion, har satt upp tuffa mål för att klara sina åtaganden

om utsläpps begränsningar. Målen ska nås genom att fasa ut kol och satsa mer på förnybara energikällor som biobränslen och vindkraft, samt i Finlands fall även ny kärnkraft.

Energifrågorna i de nordiska länderna kan inte längre betraktas landsvis. Det ökade samarbetet över gränserna har skapat ett ömsesidigt beroende och därmed ett behov av att orientera sig om hur de olika ländernas situation, politik och planer ser ut. På så vis bör försörjningssäkerheten inom kraftområdet kunna bedömas på ett säkrare sätt.



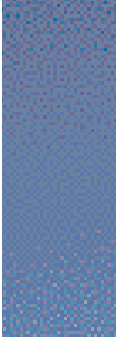
*Andres Muld*  
Avdelningschef



*Christer Ekström*  
Projektledare

Not 1: Denna studie omfattar de nordiska länderna Norge, Danmark, Finland och Sverige. Island ingår inte i studien, då landet saknar energiutbyte med de övriga länderna.

Not 2: Innehållet i denna skrift är sammanställt av Lars Westling på uppdrag av Energimyndigheten. Utgivningen av skriften är ett led i Energimyndighetens arbete med att publicera aktuell information om energifrågorna. De slutsatser och kommentarer som redovisas är författarens egna.



# Innehåll

- Energisituationen i Norge .....9
- Energisituationen i Danmark .....21
- Energisituationen i Finland .....31
- Energisituationen i Sverige .....41
- Torrår och flaskhalsar .....51
- Slutsatser .....63
- Källor .....67



## Energisituationen i Norge

Norge är världens sjätte land när det gäller produktion av vattenkraft. Jämfört med Sverige, som ligger på åttonde plats, produceras nära dubbelt så mycket el i de norska vattenkraftverken. Av den el som produceras inom landet kommer cirka 99,5 % från vattenkraften.

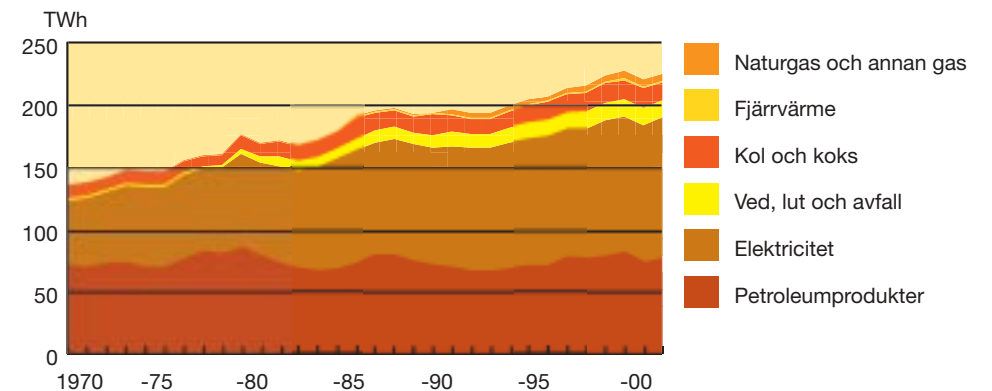
Norge har, tillsammans med Island, världens i särklass största elförbrukning per invånare. År 2000 var per capita-förbrukningen av el drygt 25 000 kWh.

Norge har på kort tid gått från att vara en nettoexportör av el till att bli starkt beroende av import, vilket på sikt kan äventyra den nordiska försörjningsberedskapen särskilt vid torrår.

Det kan tyckas som något av en paradox att Norge med sina stora olje- och gastillgångar inte utnyttjar naturgasen i den inhemska kraftproduktionen. Det finns beslut om att tre gaskraftverk får byggas men att de ännu inte kommit till stånd har både ekonomiska och miljöpolitiska orsaker.

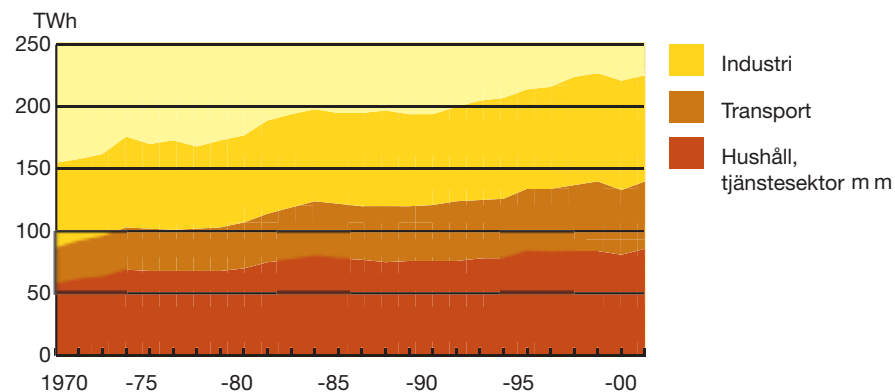
### ENERGIFÖRBRUKNING

Förbrukning per energislag 1970–2001 (TWh)



(Källa: NVE)

Energiförbrukning per användarkategori 1970–2001 (TWh)



(Källa: NVE)

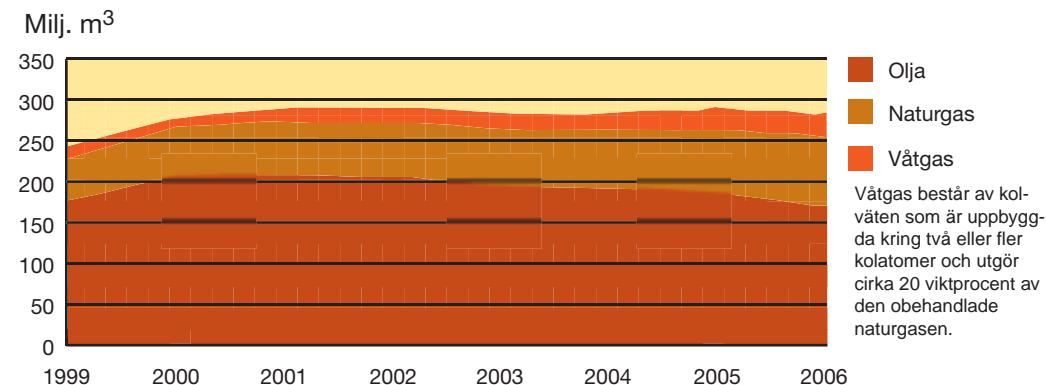
Elförbrukningen har ökat kraftigt sedan 1970, medan utnyttjandet av oljeprodukter har legat relativt oförändrat efter 70-talets oljekriser med åtföljande höga priser. Biobränsleanvändningen har ökat inom industrin och traditionell vedeldning utnyttjas i stor omfattning i Norge. Kol, koks och naturgas utnyttjas i industrin.

### VÄRLDENS SJUNDE OLJENATION

Norge är självförsörjande med olja och naturgas. Omkring 98 % av oljeproduktionen säljs på export. 1999 var Norge den största oljeexportören och den tredje största oljeproducenten inom OECD efter USA och Mexiko. I hela världen är Norge nummer sju som producent och nummer två som oljeexportör.

Norges oljeexport har under senare år svarat för cirka 40 % av landets totala exportinkomster. Utvinningen i de norska oljekällorna har passerat sitt maximum, se diagrammet på nästa sida.

Prognos för den norska petroleumproduktionen, 1999–2006 (miljoner kubikmeter)



(Källa: IEA)

### ELPRODUKTION

Elproduktion i Norge (TWh)

|               | 1990 | 1996 | 2001 | 2002 |
|---------------|------|------|------|------|
| Produktion    | 120  | 104  | 122  | 131  |
| Vattenkraft   | 120  | 103  | 121  | 130  |
| Vindkraft     | 0    | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Värmekraft    | 1    | 1    | 1    | 1    |
| Import–export | -16  | 9    | 4    | -10  |
| Användning    | 105  | 113  | 125  | 121  |

(Källa: STEM)

Tillgänglig effekt i Norge den 31 december 2002, MW

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Installerad effekt totalt* | 27 944 |
| Vattenkraft                | 27 542 |
| Värmekraft                 | 305    |
| - kondens                  | 73     |
| - kraftvärme, fjärrvärme   | 12     |
| - kraftvärme, industri     | 185    |
| - gasturbiner m m.         | 35     |
| Vindkraft                  | 97     |

\* Effekten avser summan av de enskilda aggregatens nettoeffekt i kraftsystemet och kan därmed inte betraktas som totalt tillgänglig effekt vid en enskild tidpunkt.

(Källa: STEM)

I Norge produceras nästan all elektricitet (cirka 99,5 %) i vattenkraftverk. Norges vattenkraftproduktion uppgick år 2002 till 130 TWh. Av den installerade effekten i de nordiska vattenkraftverken finns cirka 60 % i Norge.

Norge har i mer än hundra år kunnat uppvisa den största vattenkraftproduktionen per invånare i världen. I absoluta tal är Norge världens sjätte största vattenkraftproducent. Den norska vattenkraftproduktionen producerar under ett år med normal tillrinning cirka 118 TWh. Skillnaden i produktion mellan ett torrår och ett våtår kan vara så stor som 60 TWh. Landets totala magasin-kapacitet uppgår till 84,1 TWh.

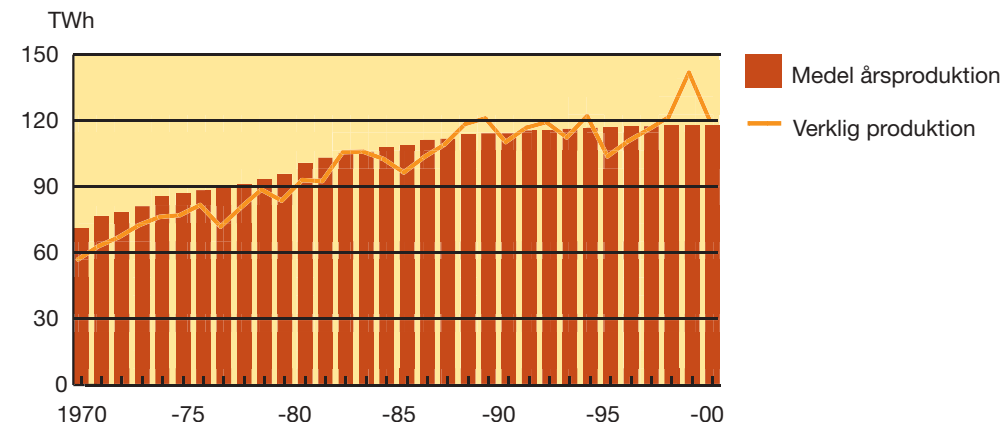
Den norska vattenkraftproduktionen är i huvudsak färdigutbyggd. En viss utbyggnad av småskalig vattenkraft och moderniseringar av de befintliga kraftverken beräknas ge ett tillskott på ytterligare 4 TWh till år 2015.

Vindkraften är under snabb utbyggnad, men bidrar ännu marginellt till den samlade elproduktionen. Vattenkraft och vindkraft kompletterar varandra bra, eftersom en minskning av vindkraften snabbt kan kompenseras med ökad vattenkraftproduktion.

Fossila bränslen används nästan inte alls i elproduktionen. Det finns dock beslut om koncession för att bygga tre naturgasdrivna kraftverk.

En liten del av elproduktionen baseras på avfallsförbränning och industriell mottryckskraft.

Vattenkraftproduktion 1970–2001 (TWh)



(Källa: NVE)

#### SATSNING PÅ FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR OCH KOLDIOXIDFRIA GASKRAFTVERK

I den norska regeringens energistrategi från 1999 fastslås att energiproduktionen i högre grad ska baseras på förnybara energikällor. Målet är att använda ytterligare 4 TWh vattenburen värme som producerats med förnybara energikällor och att bygga ut vindkraften.

Med sin långa atlantkust har Norge bättre förutsättningar för vindkraft än de flesta andra europeiska länder. Med investerings- och driftbidrag tänker den norska regeringen uppnå målet att vindkraften ska bidra med 3 TWh i årsproduktion år 2010. Detta motsvarar 1 000 MW installerad vindkraftseffekt.

Finansieringsstöd utgår även för energiproduktion i anläggningar som utnyttjar andra förnybara energikällor än vind, till exempel vågenergi och solvärmeanläggningar. Bidraget uppgår till 25% av den godkända projektkostnaden.

En central del av den nuvarande regeringens energipolitik är en satsning på "koldioxidfria" gaskraftverk. Tanken är att koldioxiden i förbränningsgaserna återförs till utvinningsplatserna till havs och utnyttjas för att höja trycket



i källorna. En annan idé är att koldioxiden avskiljs från förbränningsgaserna och tas om hand på plats. Regeringen har föreslagit att ett statligt teknik- och produktutvecklingsstöd ska kunna delas ut till konkreta projektförslag och att ett investeringsstöd för gaskraftverk med koldioxidhantering införs till år 2006. Ännu är inte investeringsbeslut fattade för de tre gaskraftverk som har fått koncession att uppföras i Norge. Det betyder att de nya anläggningarna kommer att kunna tas i drift tidigast 2006/2007.

Elanvändning i Norge 1990–2002 (TWh)

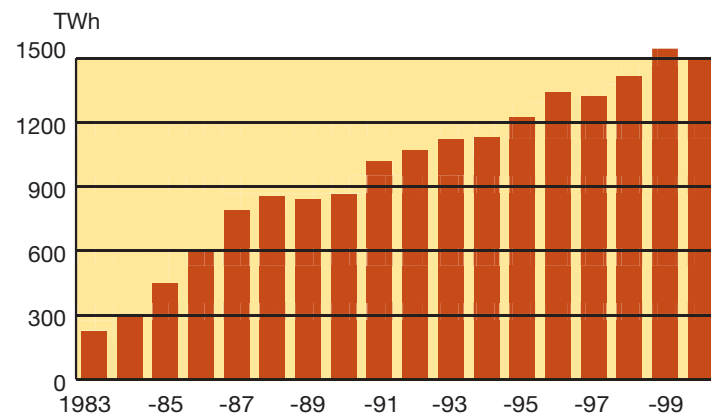
|                                 | 1990 | 1996 | 2001 | 2002 |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Industrin (inkl. energisektorn) | 47   | 45   | 52   | 46   |
| Bostäder och service m m        | 51   | 59   | 64   | 64   |
| Transporter                     | 0,6  | 0,6  | 1    | 1    |
| Förluster                       | 6,9  | 8,5  | 10   | 11   |
| Total användning                | 105  | 113  | 125  | 121  |

(Källa: STEM)

### FASTIGHETSUPPVÄRMNING

Decennier av god tillgång till billig el har lett till att Norge har en hög andel direktel i fastighetsuppvärmningen. I Norge finns 400 000 fastigheter som är

Den norska fjärrvärmeproduktionen 1983–2000 (TWh)



(Källa: NVE)

helt beroende av uppvärmning med direktel. I 750 000 bostäder är direktuppvärmning med el kombinerad med någon form av vedeldning. Hela 93 % av de norska hushållen utnyttjar elektricitet för värme och varmvatten. Fjärrvärmesystem har än så länge en blygsam utbredning i Norge och stod 2001 för endast 0,8 % av landets totala energiförbrukning. Fjärrvärmesystem finns främst i tätorter som Oslo och Trondheim. Fjärrvärmesystem produceras vanligen i samband med avfallsförbränning. Andra energikällor är el, biobränslen, värmepumpar, spillvärme från industrin samt deponigaser.

Fjärrvärmeproduktion från olika energikällor 2000 och 2001 (GWh)

|                       | 2000  | 2001  | förändring i % |
|-----------------------|-------|-------|----------------|
| Total nettoproduktion | 1 605 | 1 996 | 24,4           |
| Spillvärme            | 130   | 152   | 17,0           |
| Avfallsförbränning    | 757   | 803   | 6,1            |
| Skogsavfall           | 67    | 164   | 145,7          |
| Elpannor              | 384   | 540   | 40,4           |
| Oljepannor            | 147   | 178   | 21,2           |
| Värmepumpar           | 86    | 105   | 22,5           |
| Naturgas              | 34    | 54    | 56,7           |

(Källa: Statistics Norway)

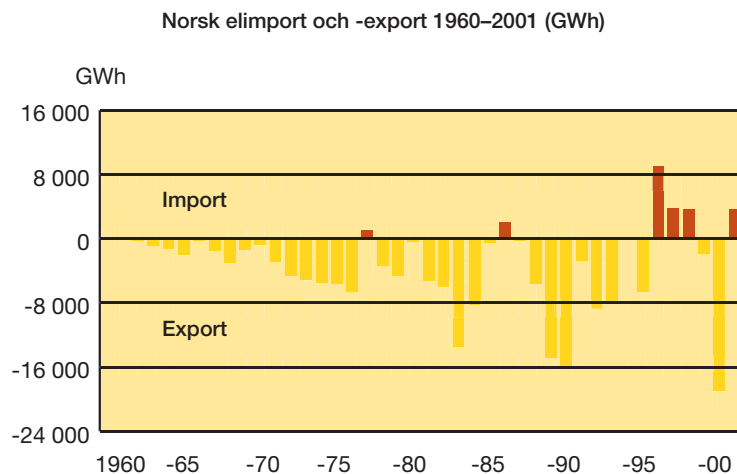
### NORGES IMPORTBEROENDE ÖKAR

Den totala importkapaciteten i de norska utlandsförbindelserna är 3 500 MW, motsvarande en teoretisk möjlighet att importera 30 TWh elenergi. I praktiken kommer nettoimporten under torrår att vara mindre än den teoretiskt möjliga. Det beror på att den norska och svenska elmarknaden i praktiken uppträder som en gemensam marknad och att torrår oftast inträffar samtidigt i Norge och Sverige. Den svenska elmarknaden är mindre priskänslig, mycket beroende på att fastprisavtal är vanligare i Sverige, och därför kommer norskproducerad kraft att "läcka" över till Sverige. Beräkningar visar att maximal import under ett torrår kan uppgå till 18 TWh 2005 och cirka 20 TWh 2010. Detta förutsätter dock att kraftbalansen i Sverige är oförändrad under kommande år.

Norge står inför en situation med allt större importberoende. År 2010 be-



räknas importen uppgå till 12 TWh. Det ökande utlandsberoendet skapar osäkerhet kring den inhemska kraftförsörjningen. Om inga åtgärder vidtas, kommer Norges importbehov av el att närma sig kapacitetstaket runt år 2015, även under normalår för vattenkraften.



(Källa: NVE)

### SÅRBARHETER I DET NORSKA ENERGISYSTEMET

Norges historiskt goda tillgång till billig och ren vattenkraft har lett till ett mycket starkt elberoende och låga elpriser under år med normal tillrinning i vattenmagasinen. Avreglerad elmarknad, ökad elförbrukning och den senaste vinterns brist på vatten i kraftverksdammarna har skapat en ny situation med effektproblematik och höga elpriser i det elberoende Norge.

Norge kommer under många år framåt att behöva nettoimportera el, även under år med normal tillgång till vattenkraft. Av ekonomiska och miljöpolitiska skäl dröjer utbyggnaden av ny elproduktion i naturgasdrivna kraftverk. Satsningen på vindkraft kommer att ge ett positivt, men marginellt, bidrag till den norska kraftbalansen. Bristen på nya investeringar kommer att skapa ett växande importberoende under de närmaste 10–15 åren.

För att långsiktigt klara elbehovet krävs förstärkningar och nybyggnader i transportnätet för att underlätta import via Sverige, Danmark och eventuellt England.

Den avreglerade elmarknaden har medfört ett ökat kostnadsmedvetande hos de norska marknadsaktörerna. En konsekvens av detta är att underhållet av elnätet har minskat. Exempelvis utgör den kraftigt minskade röjningen av ledningsgatorna ett hot mot elnätets tillgänglighet.

En annan konsekvens av den gemensamma elmarknaden är att norska vattenkraftverk i allt högre grad utnyttjas som reglerkraft och för tillfällig export av el vid höga prisnivåer i exempelvis Tyskland. Täta start och stopp av bland annat turbiner sliter hårdare på materialet och ökar risken för haverier och driftstopp.

### ENERGIBEREDSKAP

Som nettoexporterande medlem av IEA har Norge ingen skyldighet att hålla beredskapslager av olja enligt reglerna för det internationella energiprogrammet IEP. Norge deltar emellertid aktivt i IEAs krisplanering.

Oljeproduktionen på den norska kontinentalsockeln beräknas kunna tillgodose landets behov vid en krissituation i fredstid. Norge förfogar även över statsägda lager av oljeprodukter, vilka kan utnyttjas som beredskapslager i krissituationer enligt de prioriteringar som bestäms av Norges ransoneringssystem.

I händelse av kris i oljeförsörjningen kommer de norska myndigheterna i första hand att gå ut med besparingskampanjer, därefter införa restriktioner i oljetilldelningen och i sista hand tillgripa ransonering. Ransonering kan bli aktuell först när följande kriterier är uppfyllda:

- bristsituationen förväntas vara minst sex månader
- en period om 3–4 månader med restriktioner har genomförts
- konsumtionen måste minska med 20 % eller mer

Även vid problem med elförsörjningen vill de norska myndigheterna i första hand tillämpa information och frivillighet.

Den ansträngda situationen under vintern 2002/2003 klarades med en kombination av höga elpriser, uppmaningar till allmänheten att spara el och



## Energisituationen i Norge

överenskommelser om lastneddragningar i industrin. Resultatet av besparingskampanjen blev en 4-procentig minskning av hushållens elförbrukning, mätt över perioden november 2002 till april 2003. För servicesektorn och företagen var motsvarande siffra cirka 10%.

Om frivilliga besparingar inte räcker, kan myndigheterna beordra nätföretagen att minska eldistributionen. Dessutom finns tankar på att införa ett system med kvotering av elenergi, där enskilda förbrukare beläggs med straffavgifter för överförbrukning. I absolut sista hand kan Statnett tvingas till bortkoppling av elförbrukare från nätet.





## Energisituationen i Danmark

Det danska energisystemet skiljer sig på flera sätt från energisystemen i Norge, Sverige och Finland. I jämförelse med övriga nordiska länder har landet den högsta andelen fossila bränslen i sin energiproduktion. Samtidigt ligger Danmark i topp när det gäller utnyttjandet av förnybara energikällor, tack vare en lång historia av statsstöd för utbyggnad av vindkraften. Inget annat land i världen får en så hög andel av sin elproduktion från vindkraft som Danmark.

Danmark är det land i Norden som senast öppnade sin elmarknad för konkurrens. Först 2003 blev det möjligt för enskilda hushållskunder att fritt välja elleverantör. Detta kan vara en förklaring till att landet fortfarande har överkapacitet i sin elproduktion. Senare års kapacitetsbrist och vattenbrist i främst Norge och Sverige har öppnat för nettoexport av el från Danmark. Export sker även till Tyskland.

Olje- och gasfyndigheterna i Nordsjön har gjort Danmark till en nettoexportör även av dessa energislag. Naturgasen är det energislag som ökat snabbast i Danmarks energiförbrukning sedan 1990.

Danmarks stora beroende av olja, naturgas och kol innebär stora emissioner av växthusgaser till atmosfären. För att minska miljöpåverkan från elproduktionen, och uppfylla sina internationella åtaganden inom ramen för Kyoto-protokollet, vill den danska regeringen bland annat utveckla förnybar energi och förbättra energieffektiviteten. Ett delmål är att kolet i elproduktionen ska vara utfasat till 2028.

## ENERGIFÖRBRUKNING

Danmarks energiförbrukning 1990–2002 (TWh)

|                     |      |      |      |      |      |      | Förändring i % |        |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|----------------|--------|
|                     | 1990 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 01–02          | 90–02  |
| Total förbrukning   | 209  | 238  | 233  | 226  | 230  | 227  | -1,4           | 8,7    |
| Olja                | 95   | 104  | 105  | 102  | 102  | 98   | -3,3           | 3,2    |
| Naturgas            | 21   | 50   | 52   | 52   | 54   | 54   | 0,1            | 154,6  |
| Kol                 | 71   | 66   | 55   | 46   | 49   | 49   | -0,1           | -31,2  |
| Förnybar energi m m | 15   | 22   | 23   | 25   | 27   | 28   | 6,1            | 93,1   |
| Nettoimport av el   | 7    | -4   | -2   | 1    | -1   | -2   | 259,8          | -129,4 |

(Källa: Energistyrelsen)

Exploateringen av olje- och gasfyndigheterna på den danska kontinentalsockeln i Nordsjön gjorde att Danmark i början av 1990-talet blev en nettoexportör av olja. De utvinningsbara volymerna beräknas minska under 2010-talet, varefter Danmark återgår till att bli nettoimportör av olja.

## ELPRODUKTION

Elproduktion i Danmark, TWh

|                                | 1990 | 1996 | 2001 | 2002 |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| Produktion                     | 24   | 50   | 36   | 37   |
| Vattenkraft                    | 0    | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Vindkraft                      | 1    | 1    | 4    | 5    |
| Värmekraft                     | 24   | 49   | 32   | 32   |
| - Kraftvärme i fjärrvärmenäten | 8    | 15   | 30   | 30   |
| - Kraftvärme i industrin       | 0    | 2    | 2    | 2    |
| - Kondens                      | 15   | 32   | 2    | 2    |
| Import–export                  | 7    | -15  | -1   | -2   |
| Användning                     | 31   | 35   | 35   | 35   |

(Källa: STEM)

Tillgänglig effekt i Danmark den 31 december 2002, MW

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Installerad effekt totalt* | 12 632 |
| Vattenkraft                | 11     |
| Värmekraft                 | 9 733  |
| - kraftvärme, fjärrvärme   | 9 019  |
| - kraftvärme, industri     | 444    |
| - gasturbiner m m          | 270    |
| Vindkraft                  | 2 888  |

\* Effekten avser summan av de enskilda aggregatens nettoeffekt i kraftsystemet och kan därmed inte betraktas som totalt tillgänglig effekt vid en enskild tidpunkt.

(Källa: STEM)

Danmarks elproduktion baseras till största delen på förbränning av kol och naturgas i kraftvärmeverk och kondenskraftverk. En mindre del av elproduktionen baseras på biobränslen.

Av Danmarks totala elproduktion stod konventionell värmekraft för drygt 32 TWh år 2002, vilket motsvarar drygt 87 %. Av värmekraften svarade kol för 54 % och naturgas för 29 %. Ungefär 6 % baserades på biobränslen.

Den danska energipolitiken är inriktad på att minska miljöpåverkan från elproduktionen. För att åstadkomma detta vill regeringen stödja utvecklingen av förnybar energi, förbättra energieffektiviteten och anpassa energisektorn till en reformerad energimarknad. Genom att kol gradvis ersätts med biobränslen som halm och flis, samt en konvertering av dagens biobränsleeldade värmeverk till kraftvärmeverk, räknar myndigheterna med att kolet ska vara utfasat ur den danska elproduktionen till år 2028.

Danmark satsade tidigt på en kraftig utbyggnad av vindkraften och har idag den största andelen vindkraftsproducerad el i Norden. Vid utgången av 2002 fanns en total installerad effekt på 2 888 MW. Under 2002 var den totala elproduktionen i de danska vindkraftverken 4,9 TWh, motsvarande 13% av den totala elproduktionen. Den statsunderstödda satsningen på vindkraft har gjort Danmark till en världsledande leverantör av vindkraftverk med en marknadsandel på 50 % 2002.

Vindkraftverk i Danmark år 2000



(Källa: Energistyrelsen)

**ELANVÄNDNING**

Per capita-användningen av el är betydligt lägre i Danmark än i de övriga nordiska länderna. 2002 använde varje dansk i genomsnitt 6 400 kWh el. Samma år var den norska elanvändningen fyra gånger större. Förklaringarna till den stora skillnaden är flera. Danmark har ett från klimatsynpunkt gynnsammare geografiskt läge och en betydligt mindre andel elkrävande industri än de övriga nordiska länderna. Dessutom är de danska elpriserna för såväl industri- som hushållskunder sedan länge betydligt högre än i de övriga nordiska länderna.

Elanvändning i Danmark 1990–2002 (TWh)

|                                 | 1990      | 1996      | 2001      | 2002      |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Industrin (inkl. energisektorn) | 9         | 10        | 10        | 10        |
| Bostäder och service m m        | 20        | 22        | 23        | 23        |
| Transporter                     | 0,2       | 0,3       | 1         | 1         |
| Förluster                       | 2,3       | 2,9       | 2,3       | 2,4       |
| <b>Total användning</b>         | <b>31</b> | <b>35</b> | <b>35</b> | <b>35</b> |

(Källa STEM)

I Danmark har elmarknaden sedan 1999 stegvis öppnats för konkurrens. 2003 togs det slutliga steget när samtliga elkunder fick möjlighet att fritt välja leverantör.

Elpriser för industri- och hushållskunder i Danmark 1 juli 2002

|                           |       |   |
|---------------------------|-------|---|
| Industrikunder            | 62,0  | (No: 26,9-44,9, Sv: 23,1-31-4, Fi: 30,5-46) |
| Hushållskunder 3 500 kWh  | 201,6 | (No: 116,5, Sv: 103,4, Fi: 87,4)            |
| Hushållskunder 20 000 kWh | 174,3 | (No: 71,8, Sv: 85,8, Fi: 54,6)              |

Inklusive skatter och moms (öre per kWh)

(Källa STEM)

**FASTIGHETSUPPVÄRMNING**

Nära 70 % av de danska bostäderna är anslutna till fjärrvärmenät eller till naturgasnät. 20 % utnyttjar eldningsolja och endast 6 % har elvärme. Övriga värms huvudsakligen med ved- eller pelletskaminer.

I Danmark är det förbjudet att installera direktverkande el i nya permanentbostäder eller i befintliga hus med vattenburet värmesystem som kan nås av naturgas- eller fjärrvärmenät.

**DANMARK ÄR EN NETTOEXPORTÖR AV EL**

I tider med dålig tillgång på vattenkraft i Sverige, Norge och Finland utnyttjas den danska överkapaciteten för export till grannländerna. Danmark har även utbyte av el med Tyskland, baserat på terminsaffärer med den tyska elbörsen EIX. Den nordiska elbörsen Nord Pool har uttryckt önskemål om ett närmare samarbete med EIX.

Flaskhalsar i överföringskapaciteten mellan Danmark och Sverige, samt inom Sverige, gör det svårt för Danmark att dra nytta av låga elpriser i Sverige och Norge under tider av god vattenkrafttillgång. Trots den utbyggnad av nätkapaciteten som skett i södra Sverige, kommer en framtida stängning av Barsebäck 2 att skapa ytterligare svårigheter för Danmark i detta avseende.

Som tabellen nedan visar har Danmark under senare år gått från en situation med nettoimport av el till nettoexport 2002.

Import och export av el (GWh)

| År   | Import |       |       |       | Export |       |       |       | Nettoimport |       |       |        |
|------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|--------|
|      | Totalt | Sve   | No    | Ty    | Totalt | Sve   | No    | Ty    | Totalt      | Sve   | No    | Ty     |
| 2000 | 8 417  | 3 390 | 4 631 | 396   | 7 752  | 1 616 | 143   | 5 993 | 665         | 1 774 | 4 488 | -5 597 |
| 2001 | 8 199  | 3 017 | 1 937 | 3 245 | 8 775  | 2 110 | 2 783 | 3 881 | -575        | 907   | -846  | -636   |
| 2002 | 8 939  | 3 404 | 2 880 | 2 655 | 11 010 | 4 003 | 2 174 | 4 833 | -2 070      | -599  | 707   | -2 178 |

(Källa: Energistyrelsen)

**SÅRBARHETER I DET DANSKA ENERGISYSTEMET**

Tillgången till egna olje- och gasfyndigheter i Nordsjön samt en diversifierad, kapacitetsstark och geografiskt väl spridd elproduktion har gjort det danska energisystemet robust.

Den ökande handeln med el främst med Norge, Sverige och Tyskland, kan dock ställa till problem för Danmark i framtiden. Flaskhalsarna i överföringsnäten mellan länderna och i Sverige kan göra det svårt för Danmark att utnyttja billig vattenkraft från Norge och Sverige. Av samma skäl kan Danmark få svårt att exportera stora elmängder norrut under torrår.

Den relativt sent avreglerade elmarknaden kan leda till att kraftbolagen i Danmark i likhet med sina nordiska kolleger avvecklar gamla kraftverk. Detta skulle kunna leda till en minskning av kraftreserven och ett behov hos systemansvariga att upphandla kraftreserver. För närvarande finns dock inget sådant behov.

Idag finns två systemansvariga stamnätsföretag i Danmark. Eltra ansvarar för stamnätet på Jylland och Fyn, medan Elkraft System har motsvarande roll på Själland. Eltras och Elkrafts elnät är i dag inte sammankopplade med varandra, vilket gör att överföring av el mellan västra och östra Danmark måste ske via utlandsförbindelserna till Tyskland och Sverige. För att öka den inhemska försörjningstryggheten finns det planer på att koppla samman de båda danska nätdelarna via en 300 MW-förbindelse över Stora Bält.

**ENERGIBEREDSKAP**

Som nettoexporterande medlem av IEA har Danmark ingen skyldighet att hålla beredskapslager av olja enligt reglerna för det internationella energiprogrammet IEP. Danmark uppfyller EU:s krav på lagring av minst 90 dagars inhemska förbrukning.

Kol har tidigare beredskapslagrats i Danmark. Eftersom kolimporten sker från stabila länder har kravet på sådan lagring avvecklats.

Minskad oljeförbrukning ska göra Danmark mindre sårbart i en krissituation och samtidigt klara en 20-procentig minskning av koldioxidutsläppen från 1988 års nivå till år 2005. Ekonomiska styrmedel är det främsta instru-





## Energisituationen i Danmark

mentet. Om stigande marknadspriser inte räcker för att dämpa konsumtionen, kan ökade energiskatter komma att tillgripas. I sista hand kan ransonering bli aktuell.

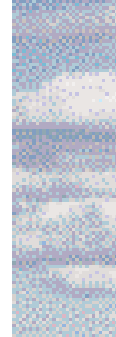
Om regeringen måste ingripa för att minska oljeförbrukningen kan åtgärderna eskaleras enligt följande:

- uppmaningar till allmänheten att spara olja och annan energi
- hastighetsbegränsningar och förbud mot bilkörning under helger
- höjd energibesättning (danska myndigheter räknar med att en fördubbling av konsumentpriset minskar konsumtionen av drivmedel och eldningsolja med cirka 30 %)
- förbud att fylla villaoljetankar till mer än 25 %
- ransonering

Vid en kris har den danska regeringen möjlighet att beordra maximal produktion i de danska oljefälten i Nordsjön.







## Energisituationen i Finland

Finlands breda energimix av huvudsakligen olja, biobränslen, kärnkraft, naturgas, kol och vattenkraft skapar god flexibilitet i energisystemet och gynnar försörjningssäkerheten.

Den nuvarande energipolitiska strategin i Finland formulerades 1997. Strategin går ut på att Finland via en kombination av ekonomiska styrmedel och marknadsekonomiska mekanismer ska kunna trygga tillgången till konkurrensmässigt prissatt energi. De utsläpp som uppstår vid energiproduktionen ska ligga inom de internationella förpliktelser Finland har åtagit sig. För att nå målen vill politikerna minska kolanvändningen, effektivisera energianvändningen och uppmuntra energisparande. Kolanvändningen och dagens stora elimport ska minskas genom ökad användning av naturgas och förnybara energikällor, samt en utbyggnad av kärnkraften.

Finland strävar efter att minska sitt stora importberoende av främst rysk naturgas genom att koppla ihop sitt gasnät med Västeuropas. De krympande marginalerna i elproduktionen efter avregleringen av elmarknaden har skapat oro för effektbrist och ökat behovet av att bygga bort flaskhalsar i överföringskapaciteten med grannländerna. Öppna elmarknader och stigande elpriser betraktas med oro av den elintensiva basindustrin i Finland.

### ENERGIFÖRBRUKNING

Finlands 5,2 miljoner invånare förbrukar mer än dubbelt så mycket energi per capita som övriga OECD-länder. Elanvändningen per invånare uppgick till 16 143 kWh år 2002.

Förklaringen till den höga förbrukningen står att finna i industristrukturen och det kalla klimatet. Finlands industri är till stora delar fokuserad kring produktion av metaller, kemikalier, massa och papper. Basindustrin representerar cirka 40 % av industrins förädlingsvärde men står för mer än 80 % av industrins energiförbrukning. Den finska industrin svarade för 53 % av landets elanvändning 2002.

I likhet med Sverige saknar Finland egna oljetillgångar och är helt beroende av import. På 1980-talet var Finland starkt beroende av dåvarande Sovjetunionen för sin import av råolja. Även om Ryssland fortfarande är den domi-

nerande oljeexportören till Finland är dagens importsituation mer balanserad. Av den råolja som importerades till Finland 1999 kom 47% från Ryssland, 24% från Norge, 22% från Danmark och 7% från Storbritannien. 58% av Rysslandsimporten levereras via järnväg, övriga leveranser sker via fartyg.

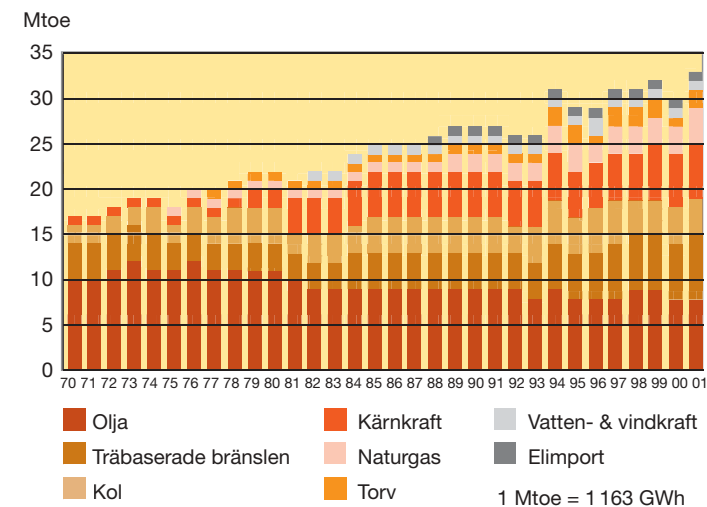
## Totalförbrukning av energi

|                             | 1997           | 1998         | 1999         | 2000         | 2001         | *2002        | Årsförändring, % |             |            |            |
|-----------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|------------|------------|
|                             |                |              |              |              |              |              | %                | 2000        | 2001       | *2002      |
|                             | petajoule (PJ) |              |              |              |              |              |                  |             |            |            |
| Olja                        | 352            | 363          | 365          | 353          | 360          | 363          | 25,9             | -3,4        | 2,0        | 1,0        |
| Träbränsle                  | 237            | 248          | 270          | 271          | 265          | 281          | 20,0             | 0,2         | -2,0       | 5,8        |
| Kärnenergi                  | 219            | 229          | 241          | 235          | 238          | 234          | 16,7             | -2,2        | 1,3        | -1,9       |
| Kol                         | 191            | 148          | 150          | 149          | 168          | 186          | 13,3             | -0,4        | 12,8       | 10,9       |
| Naturgas                    | 120            | 138          | 138          | 141          | 153          | 153          | 10,9             | 2,4         | 8,4        | 0,1        |
| Torv                        | 83             | 80           | 71           | 62           | 86           | 90           | 6,4              | -12,2       | 38,1       | 4,9        |
| Vattenkraft                 | 43             | 53           | 45           | 52           | 47           | 39           | 2,7              | 15,4        | -9,9       | -18,2      |
| Nettoimport av elektricitet | 28             | 34           | 40           | 43           | 36           | 43           | 3,1              | 6,8         | -16,2      | 19,7       |
| Övriga energikällor         | 11             | 11           | 11           | 11           | 12           | 13           | 0,9              | -2,7        | 10,5       | 4,2        |
| <b>Totalt</b>               | <b>1 283</b>   | <b>1 303</b> | <b>1 331</b> | <b>1 318</b> | <b>1 366</b> | <b>1 402</b> | <b>100</b>       | <b>-1,0</b> | <b>3,6</b> | <b>2,6</b> |
| Förnybara energikällor, %   | 22,1           | 23,4         | 24,0         | 24,9         | 23,3         | 23,0         |                  |             |            |            |

\* förhandsuppgift

(Källa: Statistikcentralen)

## Förbrukning per energislag 1970–2001 (Mtoe)



(Källa: Handels- och industriministeriet)

## ELANVÄNDNING

## Elanvändning i Finland 1990–2002 (TWh)

|                                 | 1990      | 1996      | 2001      | 2002      |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Industrin (inkl. energisektorn) | 33        | 37        | 45        | 44        |
| Bostäder och service m m        | 26        | 29        | 34        | 37        |
| Transporter                     | 0,4       | 0,5       | 1         | 1         |
| Förluster                       | 2,9       | 2,9       | 3         | 3         |
| <b>Total användning</b>         | <b>62</b> | <b>69</b> | <b>82</b> | <b>84</b> |

(Källa: STEM)

## Energianvändning per förbrukarkategori (TWh)

|                          | 2000 | 2001 | *2002 | %  |
|--------------------------|------|------|-------|----|
| Industri                 | 145  | 144  | 148   | 49 |
| Uppvärmning av byggnader | 60   | 65   | 67    | 22 |
| Samfärdsel               | 47   | 48   | 48    | 16 |
| Annan                    | 36   | 38   | 39    | 13 |

\* förhandsuppgift

(Källa: Statistikcentralen)

### SNABB ÖKNING AV ELFÖRBRUKNINGEN

Den finska elförbrukningen ökar snabbast i Norden. Sedan 1990 har förbrukningen ökat med i genomsnitt 2,6 % årligen, vilket kan jämföras med det nordiska genomsnittet 1,2 % per år. Ökningen beror på ökad användning av elvärme och en relativt god ekonomisk utveckling i landet.

### ELPRODUKTION

Den finska elproduktionen baseras på värmekraft, kärnkraft och vattenkraft. Den konventionella värmekraften stod 2002 för 55 % av den totala elproduktionen, kärnkraften för 30 % och vattenkraften för 15 %.

Värmekraftverken drivs med biobränslen, kol, naturgas, torv och en liten del olja. Biobränsle och torv stod för 39 % av produktionen, kol för 31 % och naturgas för 24 %.

De båda finska kärnkraftverken Loviisa och Olkiluoto har vardera två reaktorer. Den samlade kärnkraftsproduktionen uppgick år 2002 till 21,4 TWh. Våren 2002 godkände Finlands riksdag ett regeringsförslag om att en femte kärnkraftsreaktor med 1000–1600 MW kapacitet får uppföras i

Elproduktion i Finland 1990–2002

|                                | 1990      | 1996      | 2001      | 2002      |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Produktion</b>              | <b>52</b> | <b>66</b> | <b>72</b> | <b>72</b> |
| Vattenkraft                    | 11        | 13        | 13        | 11        |
| Vindkraft                      | 0         | <0,1      | <0,1      | <0,1      |
| Kärnkraft                      | 18        | 19        | 22        | 21        |
| Konv. Värmekraft               | 23        | 36        | 36        | 40        |
| - Kraftvärme i fjärrvärmenäten | 9         | 12        | 14        | 15        |
| - Kraftvärme i industrin       | 8         | 10        | 11        | 12        |
| - Kondens                      | 7         | 14        | 11        | 13        |
| - Gasturbiner                  | <0,1      | <0,1      | <0,1      | <0,1      |
| Import-export                  | 11        | 4         | 10        | 12        |
| <b>Användning</b>              | <b>62</b> | <b>69</b> | <b>82</b> | <b>84</b> |

(Källa: STEM)

Tillgänglig effekt i Finland den 31 december 2002, MW

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Installerad effekt totalt* | 16 366 |
| Vattenkraft                | 2 948  |
| Kärnkraft                  | 2 640  |
| Övrig värmekraft           | 10 735 |
| - kondens                  | 3 382  |
| - kraftvärme, fjärrvärme   | 3 655  |
| - kraftvärme, industri     | 2 820  |
| - gasturbiner m m          | 878    |
| Vindkraft                  | 43     |

\* Effekten avser summan av de enskilda aggregatens nettoeffekt i kraftsystemetoch kan därmed inte betraktas som totalt tillgänglig effekt vid en enskild tidpunkt.

(Källa: STEM)

anslutning till en av de befintliga anläggningarna. Den nya reaktorn beräknas vara i drift omkring 2010. Beslutet motiverades av behovet att täcka ökande elkonsumention, minska importbehovet och att underlätta genomförandet av Finlands klimatstrategi genom att minska kolanvändningen och därmed koldioxidutsläppen.

De 64 vindkraftverk som fanns i Finland 2001 står än så länge för ett marginellt bidrag till elproduktionen. Med hjälp av statliga etableringsstöd planerar den finska regeringen att öka den installerade vindkraftseffekten från 39 MW 2001 till 500 MW 2010. Höglänta områden i norra Finland och den långa östersjökusten anses som lämpliga platser för storskalig vindkraftsproduktion.

### EL FRÅN FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR

Vattenkraften stod för 10,6 TWh el eller 15 % av den totala elproduktionen under 2002. I Finland produceras ca 9,5 TWh av landets el med hjälp av biobränslen och 6 TWh med torv i konventionella värmekraftverk. Vindkraftsproduktionen i Finland uppgick under året till 0,07 TWh och den installerade effekten var 43 MW vid utgången av år 2002.

Vindkraft är den enskilt snabbast växande energikällan. Regeringens mål är att den installerade vindkraftseffekten ska öka till 500 MW år 2010.

#### INVESTERINGSSTÖD TILL NY ELPRODUKTION

För att främja exploateringen av förnybara energikällor utgår statliga bidrag med högst 25–40 % av godkänt investeringsbelopp beroende på slag av investering. Dessutom ges stöd till elproduktion från vindkraftverk, små vattenkraftverk, torveldade mindre kraftvärmeverk, biobränsleanläggningar, utnyttjande av avgaser från metallurgiska processer eller reaktionsvärme från kemiska processer. Produktionsbidraget för vindkraftverk är 6,3 öre/kWh, för anläggningar som utnyttjar returbränslen 2,3 öre/kWh och för övriga anläggningar 3,8 öre/kWh.

#### STOR ELIMPORT

Finlands inhemska energiresurser är relativt begränsade. Egen vattenkraft, ved och torv står idag för cirka 30 % av energitillförseln. Sedan oljekrisen i början av 1970-talet har oljeandelen av den totala energitillförseln minskat till cirka 27 % – en av de lägsta siffrorna för världens industriländer.

Finlands nettoimport av el från grannländerna uppgick år 2002 till cirka 12 TWh. För att kunna tillgodose ökande efterfrågan på el samt minska importberoendet krävs en utbyggnad av det finska elproduktionssystemet. Detta har lett till beslutet om att bygga en femte kärnreaktor. Troligen kommer även en utbyggnad av naturgaskraft att ske.

#### SÅRBARHETER I DET FINSKA ENERGISYSTEMET

Det finns en strävan att försöka minska Finlands starka beroende av energiimport från Ryssland. 1999 importerades 47 % av råoljan från grannlandet i öst och den naturgas som utnyttjas i Finland är enbart rysk. Finland har en önskan om att kunna ansluta sitt gasnät till det västeuropeiska, för att på så sätt öka konkurrensen och ha alternativa leverantörer.

Finland importerar även stora mängder el från Ryssland. För att kunna möta en hotande elbrist med ökad import är det önskvärt att överföringskapa-

citeten till Ryssland, såväl som till Sverige och eventuellt Estland byggs ut.

Den nya kärnreaktor som kan vara driftklar före år 2010 kommer att ge ett effekttillskott som ungefär motsvarar dagens import från Ryssland.

#### ENERGIBEREDSKAP

Den finska lagstiftningen kring beredskapslager av oljeprodukter går längre än de krav på 90 dagars förbrukning som medlemskapet i IEA ställer. Med en kombination av marknadsaktörernas och statens lager har Finland beredskap för upp till fem månaders avbrott i leveranser från omvärlden.

Varje oljeimportör är skyldig att hålla ett lager motsvarande två månaders förbrukning. Förbrukarna åläggs att hålla ett lager motsvarande tre månaders förbrukning.

När det gäller kol är kravet tre månaders lager hos såväl importörer som förbrukare. På motsvarande sätt lagras lättolja som ersättning för naturgas. Uran hålls i lager om minst ett års förbrukning. Finland använder drygt fyra miljarder kubikmeter naturgas per år. Landet är helt beroende av en enda rördledning från Ryssland för sina naturgasleveranser. Det finns ingen kapacitet för att lagra naturgas i Finland men de flesta naturgasdrivna anläggningarna kan växla om till olja som reservbränsle. Enligt beredskapslagarna ska ägare av naturgasdrivna kraftverk och importörer lagerhålla en reserv bestående av olja, kol eller annat reservbränsle motsvarande tre månaders naturgasförbrukning. Kravet gäller dock inte naturgasanvändning inom industrin. I händelse av störningar i naturgasleveranserna kan 90 % av den ordinarie naturgasanvändningen omedelbart ersättas av oljeprodukter.

De statliga beredskapslagren hanteras av National Emergency Supply Agency (NESA), Försörjningsberedskapscentralen, som lyder under det finska Handels- och Industriministeriet. Kostnaderna finansieras med en särskild avgift på allt importerat bränsle.

Kraven på företagens beredskapslager kräver inga speciella arrangemang eller anläggningar. I ett läge när produktionen eller företagets ekonomi ansträngs, kan NESA tillåta företag att tillfälligt minska sina beredskapslager.

Finlands omfattande beredskapslager ger myndigheterna gott om tid att

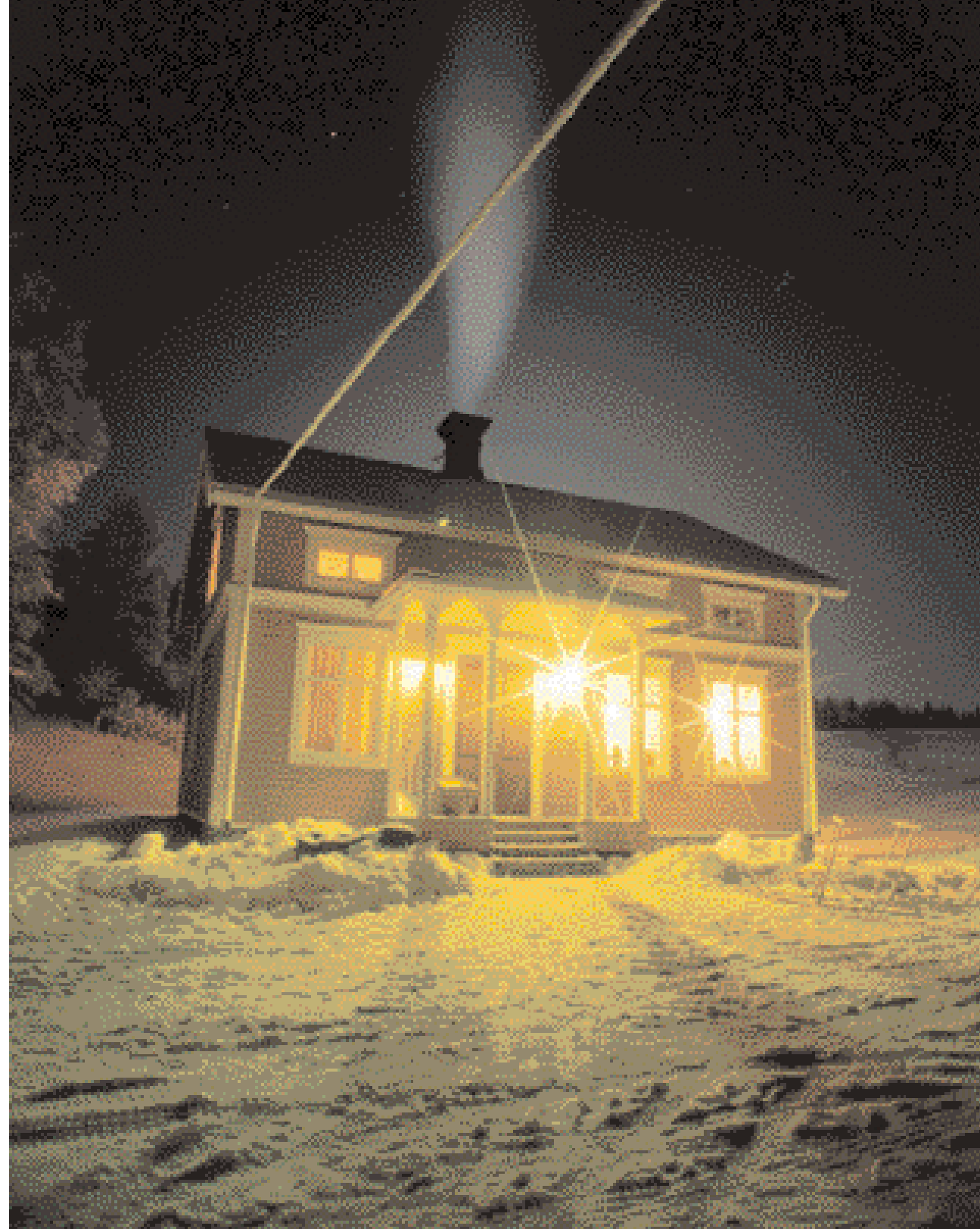
## Energisituationen i Finland

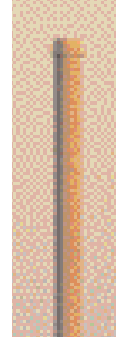
vid behov förbereda restriktioner i energianvändningen. Sådana åtgärder kan vara:

- hastighetsbegränsningar
- begränsad fordonsanvändning
- ransonering av oljeprodukter
- ransonering av elektricitet och fjärrvärme

### ERSÄTTNINGSBÄNSLEN

Olja står endast för 2 % av den finska elproduktionen. En strypt oljetillförsel kan därför ersättas av andra bränslen. Eldningsolja var 1999 huvudbränslet i 30 % av fastighetsuppvärmningen. I många fall är oljepannorna försedda med elpatron.





## Energisituationen i Sverige

Svensk elproduktion vilar på två starka ben. Vattenkraften och kärnkraften står för cirka 46% vardera av produktionen, medan resten produceras i värmekraftverk samt en liten, men växande, andel från vindkraft.

Målet för den svenska energipolitiken är att kort- och långsiktigt trygga tillgången på el och öka användningen av energi från förnybara energikällor på ett sådant sätt att omställningen till ett ekologiskt samhälle underlättas.

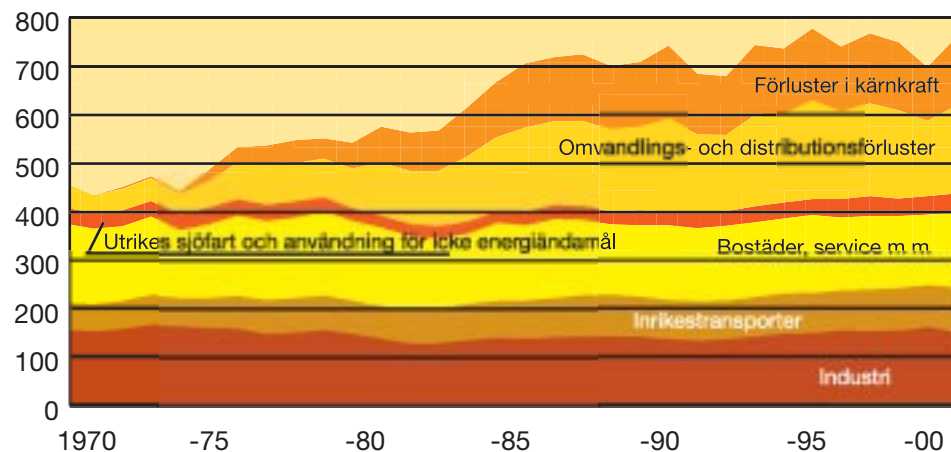
I denna målsättning ingår att kärnkraften ska ersättas med effektivisering av elanvändningen, konvertering till förnybara energilag samt miljömässigt acceptabel elproduktionsteknik. Användningen av el från förnybara energikällor ska öka med 10 TWh till 2010.

I maj 2003 infördes ett system med elcertifikat som syftar till att stimulera elproduktion från förnybara energikällor. För att effektivisera elanvändningen ska informations- och utbildningsinsatser på lokal och regional nivå intensifieras.

Den planerade stängningen av kärnkraftsreaktorn Barsebäck 2 vid utgången av 2003 har inställts. Regeringen bedömer att villkoret om tillgång till miljömässigt acceptabel ersättningskapacitet för Barsebäck 2 inte kommer att vara uppfyllt före utgången av 2003. Frågan om stängning av Barsebäck 2 kvarvarande reaktor kommer i fortsättningen att ingå i regeringens förhandlingar med industrin om den fortsatta avvecklingen av resterande reaktorer.

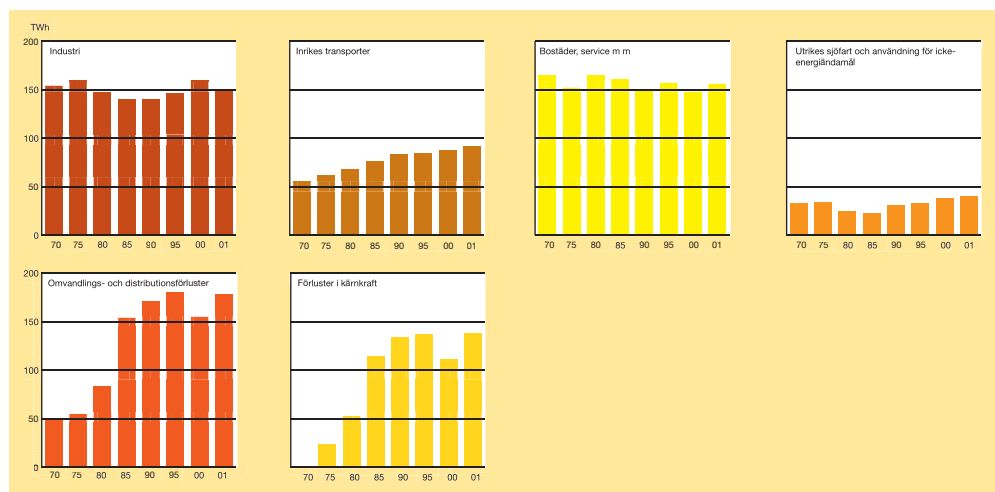
## ENERGIFÖRBRUKNING

Sveriges totala energianvändning 1970–2001



(Källa: STEM)

Sveriges energianvändning uppdelad på sektorer



(Källa: STEM)

Av Sveriges råoljeimport kommer cirka 60 % från länderna runt Nordsjön. De fem svenska oljeraffinaderierna har en sammanlagd produktionskapacitet på cirka 21 miljoner ton och Sverige har länge varit en nettoexportör av raffinerade oljeprodukter.

## ELPRODUKTION

Elproduktion i Sverige åren 1990, 1996–2002 samt prognos för 2010

|                                | 1990         | 1996         | 1997         | 1998         | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2010         |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Produktion</b>              | <b>141,7</b> | <b>136,6</b> | <b>145,3</b> | <b>154,7</b> | <b>151,0</b> | <b>142,0</b> | <b>157,8</b> | <b>143,4</b> | <b>147,8</b> |
| Vattenkraft                    | 71,4         | 51,2         | 68,2         | 73,8         | 70,9         | 77,8         | 78,6         | 66,0         | 68,6         |
| Vindkraft                      | 0,0          | 0,0          | 0,2          | 0,3          | 0,4          | 0,5          | 0,5          | 0,6          | 3,9          |
| Kärnkraft                      | 65,2         | 71,4         | 66,9         | 70,5         | 70,2         | 54,8         | 69,2         | 65,6         | 63,6         |
| Konv. värmekraft               | 5,1          | 14,0         | 10,0         | 10,1         | 9,4          | 8,9          | 9,6          | 11,2         | 11,8         |
| - Kraftvärme i industrin       | 2,6          | 4,0          | 4,2          | 4,0          | 3,9          | 4,2          | 3,8          | 4,7          | 4,9          |
| - Kraftvärme i fjärrvärmenäten | 2,4          | 7,1          | 5,6          | 6,0          | 5,6          | 4,7          | 5,7          | 6,0          | 6,8          |
| - Kondens inkl. gasturbiner    | 0,0          | 2,8          | 0,2          | 0,1          | 0,0          | 0,0          | 0,0          | 0,5          | 0,1          |
| <b>Användning</b>              | <b>139,9</b> | <b>142,7</b> | <b>142,6</b> | <b>144,0</b> | <b>143,5</b> | <b>146,6</b> | <b>150,5</b> | <b>148,7</b> | <b>152,0</b> |
| Varav distributionsförluster   | 9,1          | 10,2         | 10,7         | 10,9         | 10,6         | 11,1         | 11,6         | 11,6         | 11,4         |
| Import – export                | -1,8         | 6,1          | -2,7         | -10,7        | -7,5         | 4,7          | -7,3         | 5,4          | 4,2          |

(Källa: STEM)

Tillgänglig effekt i Sverige den 31 december 2002, MW

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| <b>Installerad effekt totalt*</b> | <b>32 234</b> |
| Vattenkraft                       | 16 097        |
| Kärnkraft                         | 9 424         |
| Övrig värmekraft                  | 6 374         |
| - kondens                         | 1 356         |
| - kraftvärme, fjärrvärme          | 2 462         |
| - kraftvärme, industri            | 957           |
| - gasturbiner m.m.                | 1 599         |
| Vindkraft                         | 339           |

\* Effekten avser summan av de enskilda aggregatens nettoeffekt i kraftsystemet och kan därmed inte betraktas som totalt tillgänglig effekt vid en enskild tidpunkt.

(Källa: STEM)



Den svenska elproduktionen varierar med elanvändningen, vilket innebär att produktionen är hög under vintern och låg under sommaren. Den årliga revisionen och servicen av kärnkraftsreaktorerna förläggs till sommaren, då efterfrågan på el är som lägst. Under 2002 svarade vattenkraften och kärnkraften vardera för 46 % av den svenska elproduktionen. Övriga 8 % kom huvudsakligen från fossil- eller biobränslebaserade värmekraftverk.

Sveriges omkring 1900 vattenkraftverk har under år med normal tillrinning kapacitet att producera cirka 65 TWh el, vilket motsvarar cirka 45 % av landets totala produktion. Beroende på vattensituationen har produktionen från den svenska vattenkraften under senare år varierat mellan som lägst 51 TWh (1996) och som högst 78,5 TWh (2001). Den maximala vattenvolymen i långtidsmagasinen motsvarar en elproduktion om 33,6 TWh.

De svenska kärnreaktorerna producerade år 2002 65,6 TWh och hade en genomsnittlig tillgänglighet på 81 %. Produktionen var detta år 5 % lägre än året innan, beroende på att reaktorn Oskarshamn 1 var avställd för ombyggnad.

Barsebäck 1 stängdes efter ett politiskt beslut den 30 november 1999. Stängningen av även den andra reaktorn i Barsebäcksverket senast före utgången av 2003 är uppskjuten, då villkoren för stängning inte kunde uppfyllas. Framtiden för Barsebäck 2 kommer istället att hanteras inom ramen för förhandlingarna med industrin om hur all kärnkraft i Sverige ska kunna avvecklas. Regeringen håller dock dörren öppen för en snabb stängning av Barsebäck 2 om det kan ske utan allvarliga konsekvenser för effektbalans, ekonomi och miljö.

Elproduktionen i konventionella värmekraftverk uppgick under 2002 till 11,2 TWh, eller cirka 8 % av den totala produktionen. Kol och hyttgas utgjorde 45 % av bränslet, olja 19 %, naturgas 6 % och biobränslen samt torv svarade för 30 % av bränsletillförseln.

Efter avregleringen av elmarknaden 1996 har många svenska kondenskraftverk tagits ur bruk av ekonomiska skäl. Det har lönat sig bättre för företagen att i samband med effektoppar istället importera el från grannländerna i Norden. Av de sju större kondenskraftanläggningar som fanns 1996, finns endast en insatsberedd anläggning kvar. Effektbortfallet från denna minskning uppgår till cirka 2 500 MW.

För att klara effektbehovet under kalla vinterdagar har Svenska Kraftnät upphandlat tillgång till ett par av de avställda kraftverken.

## EL FRÅN FÖRNYBARA ENERGIKÄLLOR

Den goda tillgången på vattenkraft gör att Sverige har en hög andel förnybara energikällor i sin elproduktion.

Biobränsleanvändningen har ökat, speciellt i fjärrvärmeanläggningarnas kraftvärmeverk. Under 2002 användes biobränslen för att producera ca 3,8 TWh el i kraftvärme och industriellt mottryck.

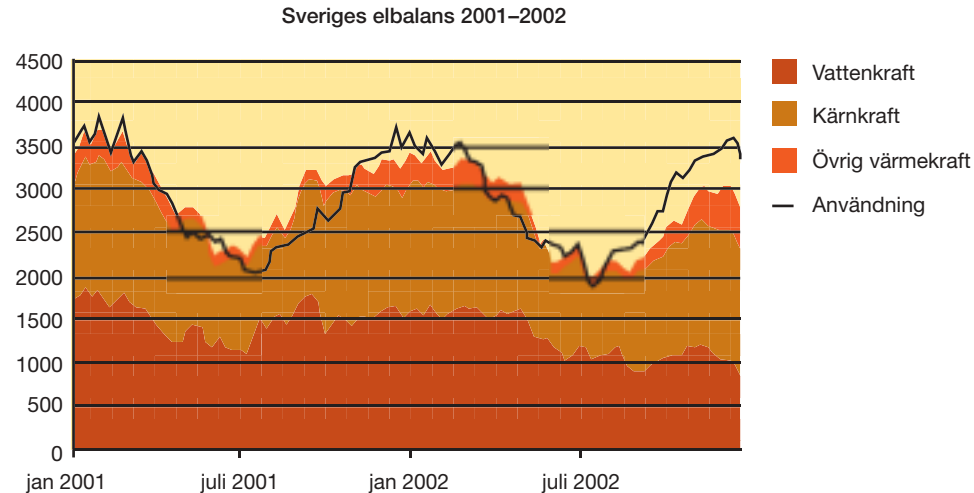
Även vindkraftens bidrag till elförsörjningen ökar. Statliga stöd, sjunkande kostnader, stigande elpriser och ökad medvetenhet kring klimatfrågorna driver på intresset för vindkraften. Vindkraftverken producerade 0,57 TWh el under 2002, en ökning med 17 % jämfört med året innan. Vid årsskiftet 2002/2003 fanns det 620 vindkraftverk i Sverige med en sammanlagd effekt om 339 MW.

## ELANVÄNDNING

Elanvändningen i Sverige åren 1990, 1996–2002 samt prognos för 2010 (TWh)

|   | 1990         | 1996         | 1997         | 1998       | 1999         | 2000         | 2001         | 2002         | 2010         |
|---|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Industri                                    | 53,0         | 51,5         | 52,7         | 53,9       | 54,5         | 56,9         | 56,2         | 56,0         | 58,6         |
| Massa- och pappersindustri                  | 20,0         | 19,3         | 20,5         | 21,1       | 21,6         | 22,8         | 21,6         | 21,7         | 23,2         |
| Järn- och stålverk                          | 4,8          | 4,9          | 4,9          | 4,9        | 5            | 5,4          | 5,3          | 5            | 5,3          |
| Kemisk industri                             | 6,2          | 5,5          | 5,8          | 5,8        | 5,9          | 5,8          | 6,1          | 6,6          | 7,0          |
| Verkstadsindustri                           | 7,2          | 7            | 6,9          | 7,1        | 7            | 7            | 6,8          | 7,4          | 7,5          |
| Bostäder, service m m                       | 65           | 71,6         | 69,6         | 69,9       | 69,1         | 69           | 73           | 73,4         | 74,2         |
| Elvärme                                     | 25,8         | 27,3         | 26,1         | 23,9       | 21,5         | 21,4         | 22,2         | –            | 27,6         |
| Hushållsel                                  | 17,9         | 19,3         | 18,6         | 19,4       | 16,9         | 17,7         | 19,1         | –            | 21,1         |
| Driftel                                     | 21,3         | 25           | 24,9         | 26,6       | 30,7         | 29,9         | 31,7         | –            | 25,5         |
| Transporter                                 | 2,5          | 3,1          | 3            | 2,8        | 3            | 3,2          | 2,9          | 2,7          | 3,2          |
| Fjärrvärme, raffinaderier                   | 10,3         | 6,3          | 6,8          | 6,6        | 6,3          | 6,5          | 6,7          | 5            | 4,6          |
| Distributionsförluster                      | 9,1          | 10,2         | 10,7         | 10,9       | 10,6         | 11,1         | 11,6         | 11,6         | 11,4         |
| <b>Total användning netto</b>               | <b>139,9</b> | <b>142,7</b> | <b>142,6</b> | <b>144</b> | <b>143,5</b> | <b>146,6</b> | <b>150,5</b> | <b>148,7</b> | <b>152,0</b> |
| Total användning netto temperaturkorrigerad | 143,1        | 141,7        | 143,3        | 145        | 144,8        | 149,5        | 151,4        | –            | 152,0        |

(Källa: STEM)



(Källa: STEM)

Den svenska elanvändningen har ökat med nära 3% per år sedan 1970. Ökningstakten har dock mattats av under senare år. Perioden 1990–2001 ökade elanvändningen med totalt 7,6%. Bostäder och servicenäringar stod år 2002 för hälften av elanvändningen. Industrins andel var strax under 40%. Den industriella elanvändningen följer konjunkturen. Den elintensiva industrin (gruvor, massa- och pappersindustri, kemisk basindustri, järn- och stålverk samt metallverk) stod 2002 för nästan 70% av industrins totala elanvändning. Verkstadsindustrins andel uppgår till 13%. Närmare 90% av elen inom industrin används till processer och motordrift.

#### ELCERTIFIKAT SKA STIMULERA NY ELPRODUKTION

Det tidigare svenska statsstödet till biobränsleeldad kraftvärme, vindkraft och småskalig vattenkraft ersattes 2003 av ett system med elcertifikat. Certifikaten, som betalas av alla elanvändare, syftar till att skapa ett marknadsbaserat system för tillkomst av förnybar elproduktion. Den som producerar el från förnybara energikällor (med undantag för storskalig vattenkraft) tilldelas ett

elcertifikat för varje producerad MWh. Producenten säljer sin el som vanligt och får därutöver en inkomst från försäljningen av certifikaten. Elleverantörerna eller de som använder el är skyldiga att köpa certifikat i förhållande till elanvändningen. Dessa avgifter kommer successivt att öka för att stimulera producenterna till nya investeringar. För vindkraften bibehålls en skattereduktion på 18,1 öre per kWh under år 2003. Skattereduktionen kommer sedan att successivt trappas ned.

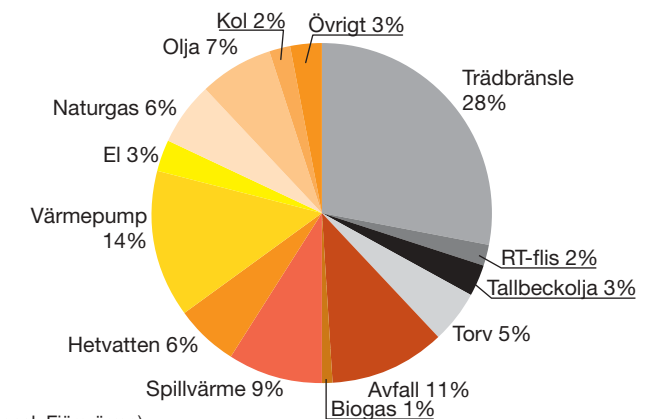
#### FASTIGHETSUPPVÄRMNING

År 2001 var el den enda energikällan för uppvärmning av en tredjedel av samtliga småhus i Sverige. 19% av småhusen hade enbart direktverkande elvärme, medan 15% hade vattenburna elvärmesystem. 11% utnyttjade enbart olja, 7% enbart fjärrvärme och 5% enbart biobränslen. 30% av småhusen hade någon form av kombinerat värmesystem.

Fjärrvärmerna står för drygt 40% av det totala uppvärmningsbehovet för bostäder och lokaler i Sverige. I flerbostadshus är andelen fjärrvärme cirka 75% och i kontors- och affärslokaler samt offentliga lokaler är andelen cirka 55%.

Bränsleanvändningen i fjärrvärmeverken har genomgått en snabb omvandling sedan 1980, då olja stod för drygt 90% av den tillförda energin. Numera står biobränslen för merparten av den tillförda energin.

Andel förbrukat bränsle för fjärrvärme 2001



(Källa: Svensk Fjärrvärme)

### SÅRBARHETER I DET SVENSKA ENERGISYSTEMET

Liksom i Norge och Finland har Sveriges elproduktionsresurser blivit allt knappare som en följd av produktionsbolagens kostnadsanpassningar. Risken för effektbrist under kalla vinterdagar framstår som ett allt allvarligare hot.

För att det ska finnas en effektreserv att ta till inom landet har regeringen gett Svenska Kraftnät i uppdrag att upphandla reservkraft från oljekondensverk, dieselmotorkraftverk och gasturbiner, samt eventuellt i form av avtal med industrin om lastneddragningar. Målet är att den upphandlade reserven om 1800 MW på sikt ska ersättas av marknadslösningar.

När marginalerna i elproduktionssystemet minskar blir Sverige allt mer beroende av god tillgång på vattenkraft. Det stora importbehovet vintern 2002/2003 pekar på att överföringskapaciteten för import av el till det svenska elnätet kan behöva öka.

### ENERGIBEREDSKAP

Den svenska beredskapslagringen av oljeprodukter styrs av inhemska lagar och de regler som ställs upp av EU och IEA. Olje- och bensinbolag är skyldiga att lagra olja motsvarande en nettoimport om minst 90 dagar utöver de kommersiella lagren.

Oljelagens storlek för fredskriser bestäms en gång per år av regeringen. Energimyndigheten fastställer vem som är lagringsskyldig samt hur omfattande den enskilda lagringen ska vara.

Ansvar för att elförsörjningen fungerar vid en kris ligger på Svenska Kraftnät. En ny beredskapsorganisation för de svenska nätföretagen ska vara färdig till år 2005.

Energimyndigheten har ansvaret för de informationsinsatser som kan krävas för att på frivillig väg få ned elförbrukningen vid en situation med hotande elbrist. Om effektbristen blir för stor kan Svenska Kraftnät som en yttersta åtgärd tillgripa bortkoppling av vissa områden enligt ett roterande schema.





## Torrår och flaskhalsar utmanar den nordiska elmarknaden

Den gemensamma, nordiska elmarknaden förutsätter att de olika ländernas stamnät är sammankopplade. De systemansvariga företagen i Norge, Island, Danmark, Finland och Sverige har bildat samarbetsorganisationen Nordel för att driva frågor som främjar vidareutvecklingen av en effektiv och harmoniserad nordisk elmarknad.

Idag är systemen i Norge, Sverige, Finland och östra Danmark (Själland) sammanbundna via växelströmsförbindelser och drivs som ett synkront område med samma frekvens. Stamnätet i västra Danmark (Jylland och Fyn) följer frekvensen på den europeiska kontinenten och är sammanbundet med Nordel-området via likströmskablar till Norge och Sverige.

Under senare år har energisituationen i Norden varit relativt stabil och periodvis tillåtit elexport från Nordel-området till kontinenten. Åren 1999-2000 låg nettoexporten från Norge och Sverige på 10-15 TWh. Det finns nu tydliga tecken på att detta nord-sydliga transportmönster håller på att vända.

Den treårsbalans för 2002-2004 som Nordels systemansvariga utarbetat visar på en tydlig försämring av Nordens energi- och effektbalans. Hotet om effektbrist vid ogynnsamma förutsättningar kryper allt närmare. Orsakerna till detta är nedläggning av produktionskapacitet och långsam utbyggnad av ny kapacitet, samtidigt som elförbrukningen fortsätter att öka. Ett annat stort problem är de stora variationer vi på senare tid sett i fyllnadsgraden i de nordiska vattenmagasinen.

### VATTENBRIST I MAGASINEN HÖJER ELPRISET

I Norge, Sverige och Finland var hösten 2002 den nederbördsfattigaste i modern tid. Situationen förvärrades av att vårfloden 2003 blev mindre än normalt. Den låga fyllnadsgraden i vattenmagasinen innebär att Nordel-området möter vintern 2003/2004 med mindre marginaler än normalt.

I slutet av vecka 35 år 2003 var fyllnadsgraden i de svenska vattenmagasinen 64,2%, vilket ska jämföras med en normalårssituation på 83,1%. Vid samma tidpunkt hösten 2002 uppgick den svenska fyllnadsgraden till cirka 76%. Det krävs alltså en nederbördsrik höst och en rejäl vårfloed 2004 för att Norden inte ska råka ut för två besvärliga torrår i rad.

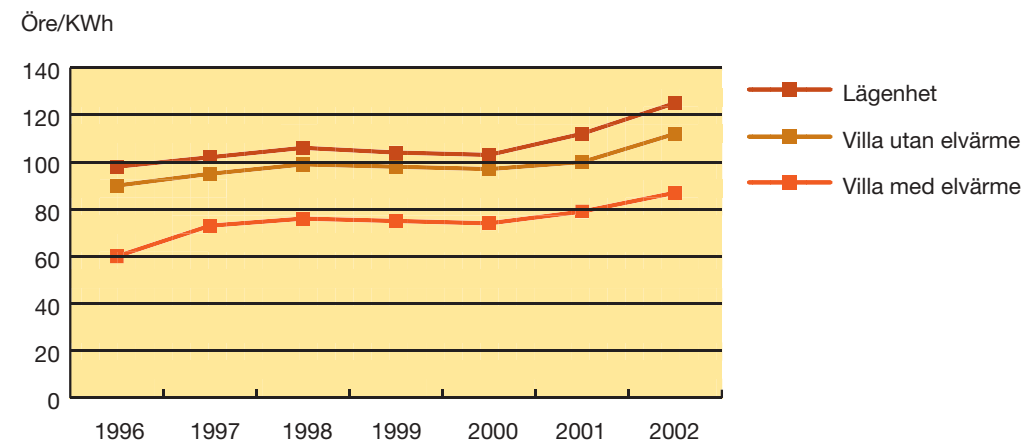
Den normalt goda tillgången till billig vattenkraft i främst Norge och Sverige har under lång tid fungerat som ett effektivt reglerinstrument för kraftbalansen i det nordiska elsystemet. Brist på vattenkraft leder obönhörligen till höjda spotpriser på el i handeln på den gemensamma elbörsen Nord Pool.



FOTO: Stefan Ståre

Bilden på den östra dammen i Suorvamagasinet – Sveriges näst största vattenmagasin – togs i slutet av juli 2003. Då var vattennivån hela 20 meter under det normala.

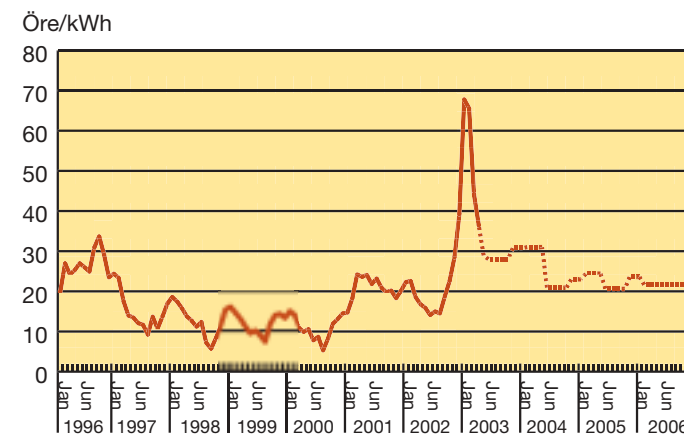
Elprisets utveckling för tre typkunder i Sverige  
(Inkl. nät, el och skatter. Priser per den 1/1 resp. år)



(Källa: Svensk Energi)

Diagrammet visar hur elpriset steg hösten 2002 på grund av den knappa vattensituationen.

System- och terminspriser på Nord Pool 1996 och framåt



Anm: Den streckade linjen visar terminspriserna från den 29 april 2003.

(Källa: Nord Pool och STEM)



### NORDEN BLIR ETT UNDERSKOTTSSOMRÅDE

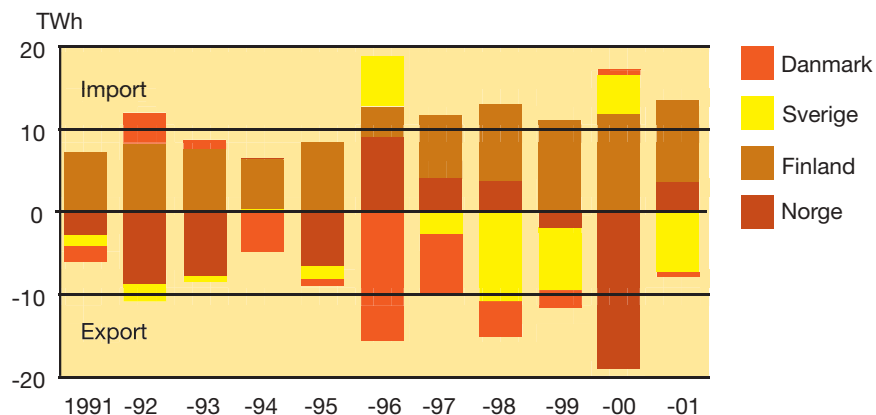
Under kommande år förväntas Nordel-området bli allt mer beroende av elimport. Prognoserna för 2005 visar att Danmark är ett överskottsområde vad gäller el, medan Finland är i energimässig balans. Norge och Sverige kommer samlat, vid genomsnittlig tillrinning, att vara ett underskottsområde med en brist på cirka 16 TWh. År med god tillrinning ger nära balans i hela området, medan torrår kommer att leda till mycket höga spotpriser på el – speciellt i Norge.

Det växande underskottet i Norge och Sverige kommer att öka behovet av eltransport mellan de nordiska länderna. Samtidigt blir den nordiska elmarknaden totalt sett allt mer beroende av energiresurserna på kontinenten och i Ryssland. Ett problem i det sammanhanget är att mycket tyder på att produktionskapacitet kommer att saknas även på kontinenten.

### NY PRODUKTION KAN FÖRBÄTTRA LÄGET NÅGOT

Fram till år 2010 räknar Nordel med att energi- och effektbalansen kan förbättras något. Detta förutsätter dock att Finland genomför sina planer på ny produktionskapacitet i form av bland annat en femte kärnkraftsreaktor, att Norge bygger gaskraftverk och att nedläggningen av Barsebäcksverket ersätts av motsvarande ny kapacitet i Sverige. Men även om dessa projekt genomförs kommer Norden att vara fortsatt beroende av elimport.

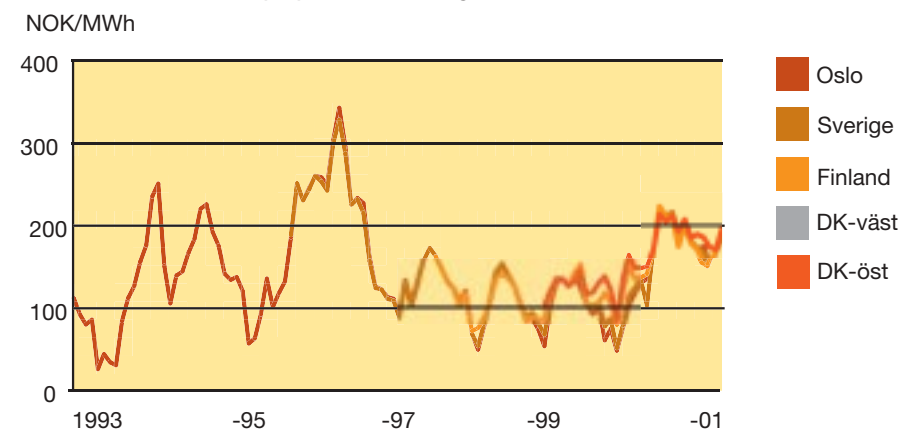
Nettoutväxling av kraft mellan länderna inom Nord Pool 1991–2001



(Källa: NVE)

Finland har haft ett produktionsunderskott över hela perioden 1991–2001 som framförallt har täckts av en årlig elimport om cirka 5 TWh från Ryssland. I övriga länder har situationen varierat. Utväxlingen mellan Norden och grannländer som Ryssland, Polen och Tyskland har under perioden varierat mellan som mest 2,1 TWh export 1998 och 5,7 TWh import 1996.

Elspotprisets utveckling 1993–2001



(Källa: NVE)

### DEN NORDISKA ELHANDELN

Handeln med el i Danmark, Norge, Finland och Sverige hanteras via den gemensamma elbörsen Nord Pool. Marknadens aktörer (kraftproducenter, storförbrukare, kraftleverantörer, elhandelsbolag m fl) på den nordiska spotmarknaden lämnar sina köp- och säljbud till elbörsen. Nord Pool fastställer därefter ett spotpris som åstadkommer balans mellan tillgång och efterfrågan på el. Möjligheterna att utväxla el mellan de olika prisområdena påverkar också priset. Begränsningar i överföringskapaciteten mellan de olika spotprisområdena leder till prisskillnader.

Det finns betydande säsongsvariationer i elspotpriset. Priset under vintern,

när efterfrågan är större, är oftast högre än under sommarhalvåret. Klimatet spelar också in, eftersom en stor del av elproduktionen i Norden är baserad på vattenkraft. Under år med god tillrinning till vattenmagasinen är priserna låga, speciellt i Norge och Sverige. Under år med låga magasin nivåer stiger elpriset i hela Nord Pool-området.

### NORDELS MEDLEMMAR ANSVARAR FÖR STAMNÄTEN

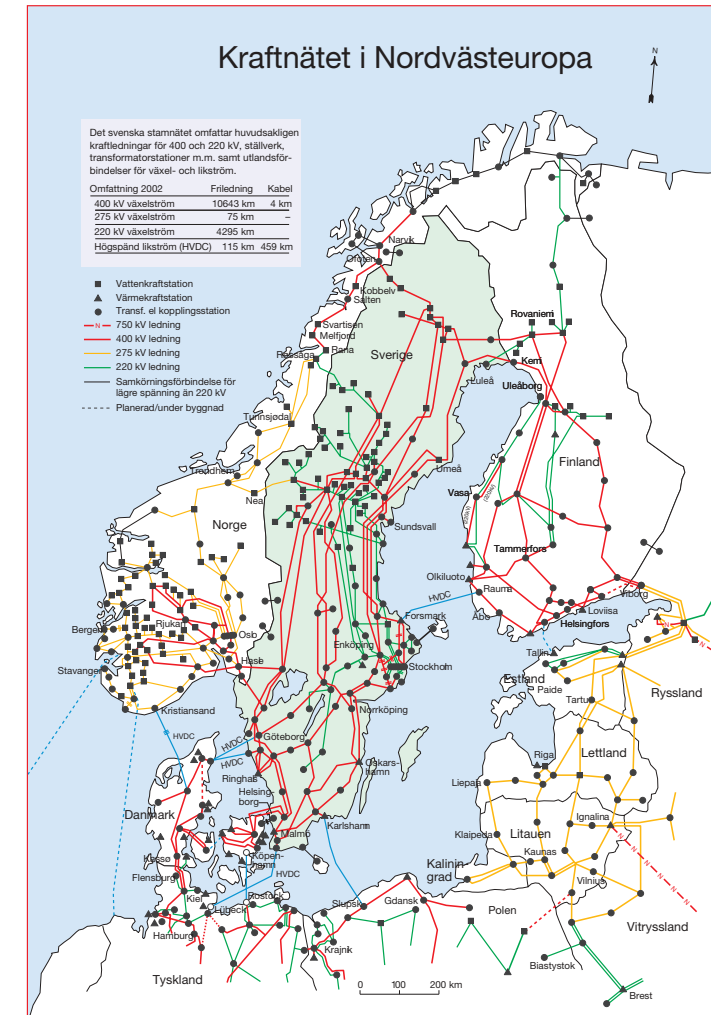
Nordel är en samarbetsorganisation för de systemansvariga nätbolagen i Norden, Svenska Kraftnät i Sverige, Statnett i Norge, Fingrid i Finland, samt Eltra och Elkraft System i Danmark. Även isländska Landsvirkjun ingår i samarbetet. De systemansvariga bolagen sörjer för stamnätets tekniska funktion, driftsplaneringen, balansregleringen och avräkningen.

Ett väl fungerande nordiskt elnät är en förutsättning för att den gemensamma elmarknaden ska fungera som avsett. I det nordiska nätet kan el transporterats långa sträckor från producent till förbrukare.

### FLASKHALSAR

Brist på överföringskapacitet uppträder då och då i nätet. Flaskhalsarna uppstår då behovet av överföringskapacitet överskrider nätets fysiska kapacitet i en viss punkt. Sådana situationer uppstår speciellt ofta under torr- och våtår, när vattenkraftproduktionen åker berg-och-dalbana. Bristande överföringskapacitet hindrar att hela Norden har samma spotpris på el. Därför delas Nordel-området in i olika prisområden. Det ligger i Nordels ambition att försöka bygga bort flaskhalsarna i systemet. Av ekonomiska skäl kan de inte byggas bort helt. Istället handlar det om att göra en samhällsekonomisk avvägning mellan konsekvenser för den ekonomiska effektiviteten å ena sidan och investeringskostnaderna å den andra.

Flaskhalsar kan även uppstå i förbindelserna mellan Nordel-området och grannländer som Tyskland, Polen och Ryssland. I vissa fall är kapaciteten i dessa förbindelser upptagen av uppgjorda kontrakt, och de kan därför inte användas fritt för marknadsstyrt utbyte av el mellan områdena.



(Källa: NVE)



I Nordels systemutvecklingsplan för tiden fram till 2010 anses följande åtgärder i det nordiska elnätet mest angelägna:

- En extra förbindelse mellan västra Danmark och södra Norge.
- En ny förbindelse mellan södra Norge och östra Danmark eller södra Sverige.
- Ökad kapacitet på förbindelsen mellan västra Danmark och västra Sverige.
- Ökad kapacitet i det så kallade Haslesnittet mellan östra Norge och mellersta Sverige.
- Ökad kapacitet på förbindelsen mellan mellersta Norge och mellersta Sverige.
- Utredning om ökad kapacitet i snittet mellan mellersta och södra Sverige.

Om Barsebäck 2 stängs utan att ersättas av motsvarande produktionskapacitet ökar trycket ytterligare på de redan mest belastade förbindelserna.

Möjligheten att utnyttja förbindelserna mellan Nordel-området och angränsande länder har stor betydelse för energi- och effektbalansen i Norden. Här finns dock problem i form av flaskhalsar i de understödjande näten. I förbindelsen mellan Sverige och Polen ligger begränsningarna i Polen. I förbindelsen mellan Sverige och Tyskland ligger begränsningarna i Tyskland. I förbindelsen mellan västra Danmark och Tyskland ligger begränsningarna i Tyskland vid export och i Danmark vid import.

Andra förbindelser som kan komma att spela viktiga roller för import av el till Nordel-området är nya förbindelser Norge–England, Finland–Estland och Norge–Holland. Dessutom utökning av kapaciteten på förbindelserna östra Danmark–Tyskland och Finland–Ryssland.

#### FÖRSÄMRAD FÖRSÖRJNINGSSÄKERHET

Sedan 1990-talets början har det skett en försämring av Nordel-områdets energi- och effektbalanser. Orsaken går att finna i ökat kostnadsmedvetande hos den avreglerade elmarknadens aktörer. Resurserna utnyttjas idag effektivare och olönsamma produktionsanläggningar har lagts ned. Minskad produktionskapacitet i kombination med stigande efterfrågan på el kan leda till situa-

tioner då den befintliga produktionskapaciteten inte räcker för att tillgodose efterfrågan. Detta märks tydligast under torrår i form av höga elpriser, speciellt i Norge.

De systemansvariga företagen har det övergripande ansvaret för försörjningssäkerheten och Nordel studerar därför utvecklingen noga. Här ingår såväl analyser av möjligheten att förstärka förbindelserna till Nordels grannar som upphandling av reserveffekt inom länderna. Om situationen förvärras, kan det bli aktuellt att införa regler om en viss grad av självförsörjning inom varje land eller inom ramen för ett nordiskt samarbete.

#### ANSTRÄNGD EFFEKTBALANS

Klockan 08–09 måndagen den 5 februari 2001 uppmättes det hittills högsta effektuttaget i Sverige. Svenska Kraftnät hade på söndagen varnat för effektbrist och uppmanat hushållen att avstå från att utnyttja elkrävande utrustning under de kritiska timmarna. Uppmaningarna hörsammades i stor utsträckning. Det höga spotpriset denna dag (211,7 öre/kWh) bidrog också. Samtidigt gick ett antal elanvändare inom industri- och fjärrvärmeproduktion över till alternativbränslet olja. Svenska Kraftnät klarade situationen genom att utnyttja 772 MW ur effektreserven och via import av 1 300 MW.

Liknande bristsituationer har uppstått ett flertal gånger under perioden 1996–2003 i Sverige. Effektbrist kalla vinterdagar har även varit nära i Norge och Finland. I Norge hotade elbrist på grund av låga vattennivåer i kraftmagasinen vintern 2003. Norges Vassdrags- och Energidirektorat gick ut med en informationskampanj för att få allmänheten att spara på el. I januari 2003 var Finland nära att drabbas av elbrist, trots att landets alla kraftverk gick för fullt och importen från Ryssland låg på maximal nivå.

#### ÅTGÄRDER MOT ENERGI- OCH EFFEKTBRIST

De allt mer ansträngda marginalerna i de norska, svenska och finska elsystemen har tvingat fram åtgärder i form av bland annat statlig upphandling av reservkapacitet.

Sveriges riksdag beslutade i juni 2003 om ”Lag om effektreserv” för att



## Torrår och flaskhalsar utmanar

förstärka landets effektbalans under perioden 1 juli 2003 till och med 29 februari 2008. Under denna period ansvarar Svenska Kraftnät för att effektreserver om högst cirka 2000 MW finns i elsystemet. Reservanläggningarna består av främst oljekondensverk, dieselmotorkraftverk och gasturbiner. En del av effektreserven kan utformas som avtal med industrier om att minska elanvändningen kalla vinterdagar. Kostnaden, cirka 200 miljoner kronor per år, står staten för via Svenska Kraftnät.

I Norge har Statnett de senaste vintrarna upphandlat reserveffekt i form av vattenkraft och lastneddragningar i industrin. Finland och Danmark har valt lösningar som liknar den svenska.

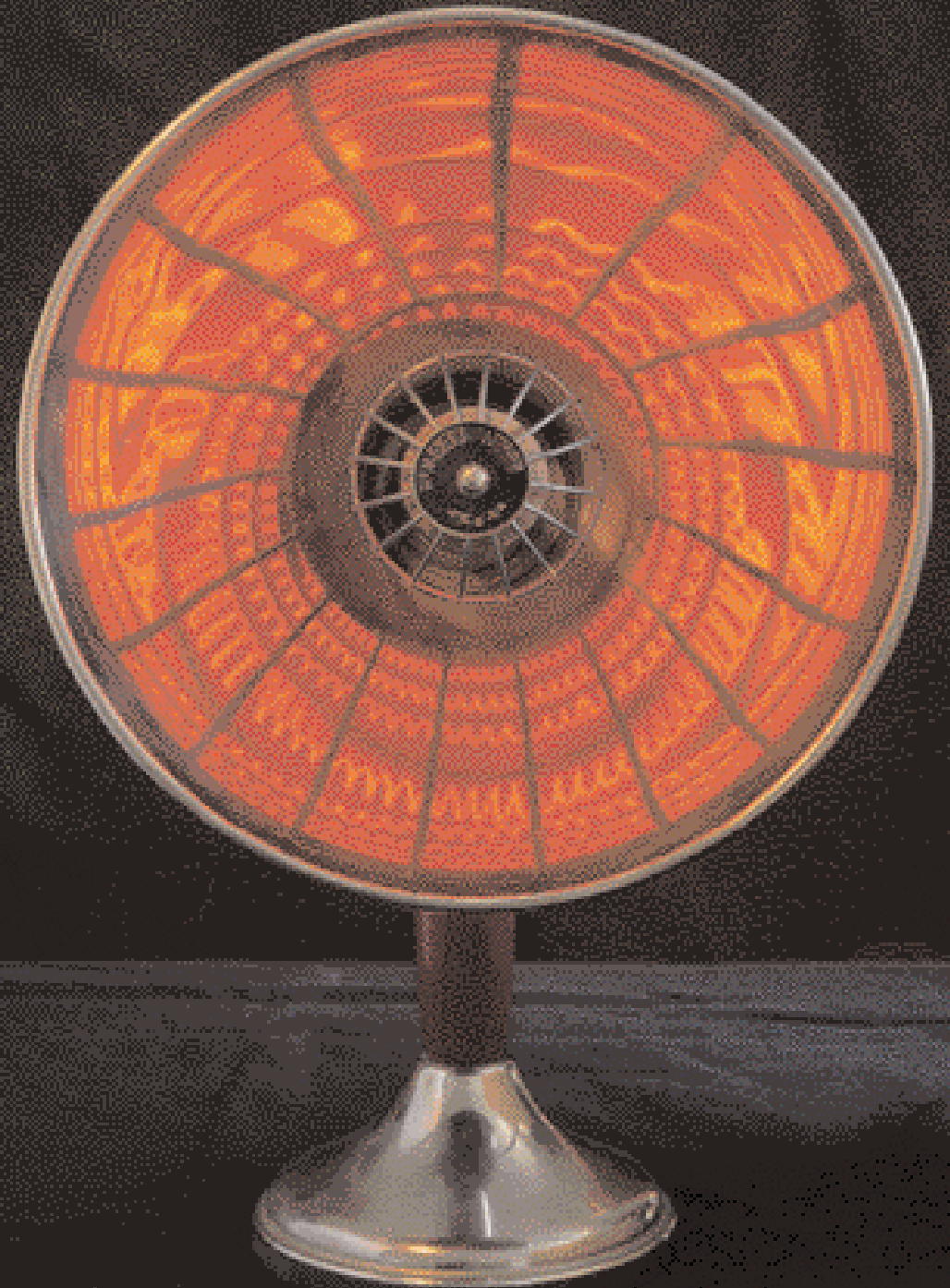
På längre sikt är ambitionen att marknaden på egen hand ska åstadkomma tillräckliga effektresurser. Detta anses som viktigt för att den avreglerade marknaden ska fungera. Inom Nordel pågår ett arbete med att skapa förutsättningar och hitta metoder för att hantera effektfrågan på längre sikt.

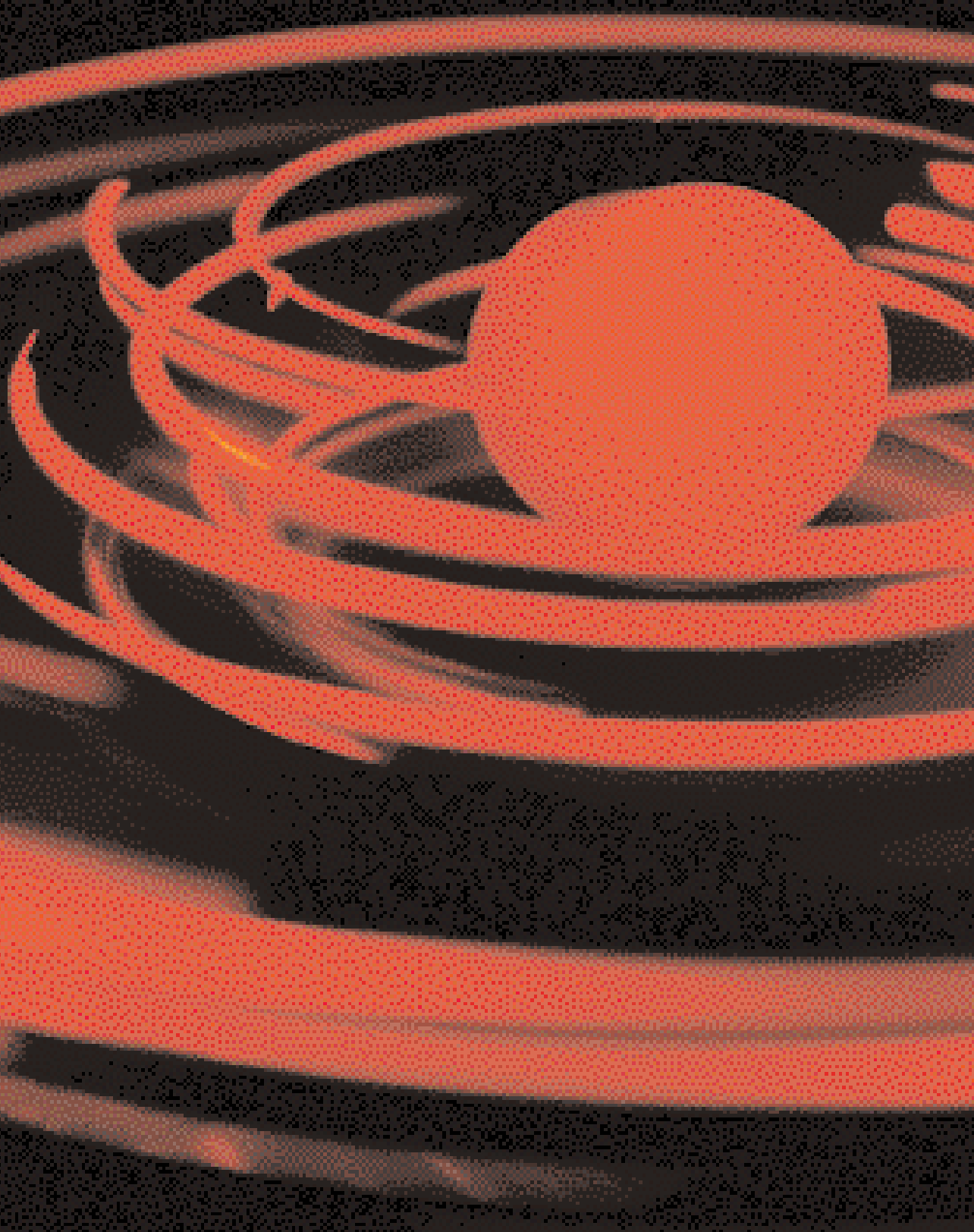
### KRISÅTGÄRDER

Om effektbrist uppstår hjälps Nordens systemansvariga åt att täcka upp bristerna. Utöver import utnyttjas då de upphandlade effektreserverna och avtalen om lastneddragningar inom industrin.

En minskning av elanvändningen ska i första hand ske på frivillig väg till följd av höga elpriser eller genom uppmaningar i media om att allmänhet och företag ska dra ner sin förbrukning. I Norge finns även idéer om att kvotera elanvändningen och införa straffavgifter för överförbrukning.

Om elförbrukningen, trots dessa åtgärder, inte minskar tillräckligt återstår som sista åtgärd bortkoppling av elförbrukare från nätet. Bortkopplingen kan ske efter ett roterande schema för att undvika allvarliga skador på bland annat fastigheter, livsmedel, husdjur och människor.





## Slutsatser

Norge, Danmark, Finland och Sverige är fyra länder med sinsemellan tämligen olika förutsättningar för energiproduktion och olika politisk inriktning för energipolitiken.

Norge och Danmark är via egna fyndigheter självförsörjande på olja och naturgas. Elproduktionen i Norge bygger till nära 100 % på förnybar vattenkraft, medan Danmarks produktion vilar tungt på fossila bränslen. Det mångåriga statliga stödet till dansk vindkraft har gjort landet världsledande på området. De båda kärnkraftsländerna Sverige och Finland har diametralt olika inställning till kärnkraftens framtid. Samtidigt som Sverige arbetar för att avveckla sin kärnkraftsproduktion har Finland beslutat att bygga ut sin.

### KRYMPANDE MARGINALER

Intresset för energisituationen i Norden har under senare år fokuserats kring de krympande marginaler som har blivit resultatet av elmarknadens avreglering. I den nya konkurrenssituationen har gamla, olönsamma kraftverk i hög utsträckning lagts ner, samtidigt som ytterst lite ny produktion har tillkommit. Snabba prisförändringar och årliga förändringar i regelverken för skatter har skapat osäkerhet kring den långsiktiga lönsamheten i nya investeringar. Speciellt i Norge och Sverige har kapacitetsbristen lett till att länderna under många år framåt förblir nettoimportörer av el, möjligen med undantag av våtår med god vattentillgång i kraftverksmagasinen.

Bristen på vatten i de nordiska kraftverksmagasinen med åtföljande höga priser vintern 2002/2003 har väckt många frågor kring den avreglerade elmarknadens robusthet och förmåga att klara en ansträngd kraftsituation. Den allmänna meningen är att marknaden bestod provet och att prissättningen på el fungerade som avsett. Många fastprisavtal och svårigheten att snabbt ändra konsumtionsvanor gjorde dock att elanvändningen inte minskade lika snabbt som spotpriserna ökade. Uppmaningar från myndigheterna om att spara och avtal om lastneddragningar klarade den ansträngda effektsituationen under den kallaste perioden.

I väntan på att marknads aktörer av egen kraft kan ta ansvar för att tillräckliga effektreserver kommer till stånd har myndigheterna fått ingripa i den fria marknads funktion. I Norge, Finland och Sverige har de systemansvariga nätbolagen fått i uppdrag av staten att upphandla reservkraft och/eller avtala med elintensiv industri om lastneddragningar.

#### ÖVERFÖRINGSNÄTET BEHÖVER FÖRSTÄRKAS

Den ansträngda effektsituationen har lett till omfattande elimport i Norge, Sverige och Finland, dels från Danmark men också från kontinenten och Ryssland. Eftersom behovet av att handla el över gränserna ser ut att öka de närmaste åren, måste flaskhalsarna i det nordiska överföringsnätet byggas bort. Inom Norddel pågår ett omfattande samarbete kring dessa frågor och ett antal angelägna projekt har definierats. Många av dessa åtgärder bromsas dock av diskussioner om vem som ska stå för finansieringen.

#### UNDERHÅLLET FÅR INTE FORTSÄTTA ATT MINSKA

En konsekvens av marknadsanpassningen har blivit krympande budgetar för underhållet av ländernas elnät. I Norge har i vissa fall kostnaderna för bolagens röjning av ledningsgatorna minskat med hela 90%. Det stora elavbrottet i östra Nordamerika hösten 2003 utgjorde en varningssignal om att underhållet av ledningsnäten måste upprätthållas.

#### NY PRODUKTION KRÄVS

För att ny kraftproduktion ska komma till stånd vill den nordiska kraftindustrin se stabilare elpriser och ett politiskt regelverk som är tydligt, stabilt och internationellt harmoniserat.

För att klara de åtaganden som länderna gjort inom ramen för internationella klimatöverenskommelser uppmuntras på olika sätt ny produktion av el och värme med hjälp av förnybara energislag. Vindkraften är den snabbast växande energikällan, men dess bidrag till den totala elproduktionen blir relativt marginellt. En viss ökning av biobränsleanvändningen kan förväntas, men inte heller den ökningen räcker för att tillgodose en ökande elförbrukning i framtiden.

Ökad användning av naturgas är det alternativ som på kort sikt ligger närmast till hands för att lösa problemet. I Norge finns beslut om att bygga tre nya naturgaseldade kraftverk, men investeringarna bromsas av bland annat stränga miljökrav.

Handlingsförslaget kan dock vara på väg att brytas. Finland tog i början av 2003 ett nytt naturgaskraftverk i drift. Kraftverket är byggt på den ryska sidan av gränsen men producerar enbart för Finland. I september 2003 presenterade Göteborg Energi planer på att bygga ett nytt, naturgaseldat kraftvärmeverk i Göteborg. Kraftverket får en produktionskapacitet på 1,5 TWh el och 1,1 TWh värme per år.

#### EN SÅRBAR UNDERSKOTTSMARKNAD

Den nordiska elmarknaden kommer under överskådlig tid att vara beroende av att importera el. Speciellt besvärlig kan situationen bli i Norge och Sverige under perioder med låg tillrinning i vattenmagasinen. Kraftunderskottet i södra Sverige ställer höga krav på att tillförseln från norra Skandinavien samt från Danmark och kontinenten fungerar.

Produktion, distribution och försäljning av el blir alltmer gränsöverskridande verksamheter. Samtidigt som detta skapar möjligheter att utnyttja en konkurrensutsatt marknads fördelar, ökar riskerna för att enstaka fel eller olyckor skapar dominoeffekter som påverkar miljontals elanvändare. För att minska de skadeverkningar som uppstår vid elavbrott uppmannas elförbrukare med känslig verksamhet att se över sin försörjningssäkerhet. Detta kan ske i förhandlingar med elleverantören eller genom att ha tillgång till egen, välunderhållen reservkraft.



## Källor

### **SVERIGE:**

---

Svenska Kraftnät  
Energimyndigheten  
Svensk Energi  
Svensk Fjärrvärme  
Dagens Industri

### **DANMARK:**

---

Energistyrelsen  
Eltra  
Elkraft System  
Danish Wind Industry Association

### **NORGE:**

---

Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE)  
Statistics Norway

### **FINLAND:**

---

NESA (Försörjningsberedskapscentralen)  
Handels- och industriministeriet  
Statistics Finland

### **ÖVRIGT:**

---

Nordel