

Uttalande om vindkraft

av Kungl. Vetenskapsakademiens Energiutskott

Bakgrund

Vinden är en förnybar utsläppsfri energikälla. Den kan, som komplement till basproduktionen av el, spela en viktig roll i den framtida svenska elförsörjningen. Regeringens planeringsmål för vindkraften från 2002 innebär att det ska finnas förutsättningar för en utbyggnad av vindkraft med 10 TWh till år 2015. Energimyndigheten har dock nyligen haft ett regeringsuppdrag att revidera målet och därvid föreslagit att målet ökas till 30 TWh till år 2020, varav 20 TWh på land och 10 TWh till havs.

Den 12 februari 2009 genomförde Kungl. Vetenskapsakademiens Energiutskott en workshop om vindkraftsutbyggnaden i främst Sverige, men även i våra grannländer. Då behandlades vindkraftens möjligheter och begränsningar, med särskilt fokus på förslaget att öka planeringsmålet för vindkraft till 30 TWh.

Vid workshopen som leddes av Harry Frank medverkade, förutom representanter för Vetenskapsakademien och Energiutskottets referensgrupp, Gunnar Fredriksson, Svensk Vindenergi; Lennart Fredenberg, E.ON Vind Sverige AB; Fredrik Dahlström, Energimyndigheten; Sture Larsson, Svenska Kraftnät; Stefan Sved, Vattenfall; Jussi Matilainen, Fingrid Oyj; Fredrik Widemo, Svenska Jägarförbundet; Åke Westberg, SCA Graphic Sundsvall AB; Niclas Damsgaard, Econ Pöyry samt Mats Leijon, Uppsala universitet.

En huvudfråga är hur övriga delar av det svenska och nordiska elsystemet påverkas och kan anpassas till en snabb och kraftig ökning av vindkraftsandelen i energimixen, även sett i relation till en genom effektiviseringar minskad total energiproduktion/-användning. Vilken är den optimala geografiska placeringen av de nya vindkraftverken? Kan ledningsnäten ta emot den producerade kraften och vilka förberedelser och infrastrukturutbyggnader krävs för att distribuera vindkraftselen till användarna? Vindkraftens bortfall när det är vindstilla behöver balanseras med reservkraft. Krävs nya reservkraftverk eller kommer vindkraften att kunna lagras? I vilken utsträckning kan vind- och vattenkraften samköras?

Frågorna ovan utgör ett axplock av dem som behandlades vid workshopen, som naturligtvis också omfattade ekonomiska aspekter och en bedömning av potentialen för nordisk vindkraft under olika omvärldsförutsättningar.

Resultatet av den studie om vindkraften som Energiutskottet genomfört med utgångspunkt i nämnda workshop sammanfattas i följande slutsatser.

Slutsatser

1. Vindkraften ökar snabbt i världen

Vindkraften ökar snabbt i världen, framförallt i Nordamerika, Europa och Asien. Totalt ökade vindkraften med 29 % under 2008 till drygt 120 GW uttryckt i installerad effekt enligt Global Wind Energy Council, GWEC.

Man bedömer också att vindkraften under de närmaste fem åren kommer att öka till 332 GW år 2013.

Mest vindkraft finns installerad i USA (25 GW), följt av Tyskland (24), Spanien (17), Kina (12) och Indien (9). I Sverige fanns vid slutet av år 2008 1 GW vindkraft installerad som beräknas ge drygt 2 TWh el per år.

Vindkraftsutbyggnad och -statistik redovisas allt oftare i form av installerad effekt (MW) i stället för producerad energi (MWh). Den installerade effekten anger vindkraftverkets maximala kapacitet som uppnås under optimala omständigheter, medan producerad energi är den relevanta storheten för användaren.

2. Vinden är en intermittent energikälla

Vinden är en intermittent (oregelbunden) energikälla som genererar energi när det blåser. På årsbasis brukar man räkna med att ett vindkraftverk levererar energi som motsvarar full effekt under 1750 - 3500 timmar (av årets 8760). Statistiken över vindkraften i världen visar att verkningsgraden i genomsnitt uppgår till 23 %, vilket motsvarar 2000 fullasttimmar. Medeltalet för vindkraftparker i Sverige är 2000 timmar per år på land (23 % verkningsgrad) och 3000 timmar till havs (34 % verkningsgrad). Vindkraften bidrar idag med en liten del av den totala energitillförseln som globalt uppgår till ca 140 000 TWh. Den totala installerade vindkrafteffekten i världen på 120 GW ger enligt GWEC en total energi på 260 TWh per år vilket utgör knappt 0,2 % av världens konsumtion av energi (och 1,3 % av elproduktionen).

3. Baskraft, reglerkraft och intermittenta kraftkällor

Elproduktionen i utvecklade länder sker idag genom samverkande kraftkällor som delas in i baskraft (t.ex. kärnkraft, vattenkraft, kol-, gas- och oljekraft), reglerkraft (från vattenkraftverk, kraftvärmeverk, kolkraftverk, gaskraftverk) samt intermittenta kraftkällor (sol, vind, våg). I vissa länder, som har förhållandevis mycket vindkraft (t.ex. Danmark och Tyskland), sker en stor del av baskraftproduktionen i kolkraftverk, som också används till reglering av vindkraften. I Sverige, som saknar kolkraftverk, kommer därför vattenkraften, förutom att den svarar för halva baskraftproduktionen, att sättas in som reglerkraft vid bortfall av intermittenta kraftkällor och andra variationer i eltillförseln. Kärnkraften går inte att använda till reglering eftersom omställning av produktionen tar tid.

4. Vindkraften fordrar reglerkraft vid otillräckliga vindförhållanden

Om vindkraft ingår i ett större energisystem medför intermittensen att bortfallet av kraft, när det slutar blåsa eller blåser för mycket, snabbt måste ersättas med s.k. reglerkraft för att upprätthålla stabiliteten i systemet. Elen måste nämligen produceras i samma ögonblick som den används. Ett problem för den planerade utbyggnaden av svensk vindkraft är att vattenkraftens kapacitet som reglerkälla redan är i stort sett fullt utnyttjad (se t.ex. Energimyndighetens rapport ER 2008:24, Vattenkraften och energisystemet). Reglerförmågan begränsas genom olika vattendomar som avser maximala och minimala vattenmagasinsnivåer samt maximala flödesförändringar. Alternativen är då att bygga ut vattenkraften eller att reglera med kraftvärmeverk, vilket i sin tur leder till minskad elproduktion och ökad spillvärme, med högre priser på fjärrvärme som följd.

5. Internationella kraftledningar

En ökad integrering av kraftnäten på europeisk basis kan till viss del minska belastningen på inhemska reglerkällor, men samtidigt innebär det att svenska

energikällor måste användas för att reglera annan europeisk energiproduktion. Kungl. Vetenskapsakademiens Energiutskott har medverkat i ett europeiskt EASAC-projekt (European Academies' Science Advisory Council) som behandlat förutsättningarna för ett gemensamt europeiskt elkraftnät - European Grid (EASAC policy report 11, Transforming Europe's Electricity Supply – An Infrastructure Strategy for a Reliable and Secure Power System).

6. Scenarier för global vindkraftproduktion 2030

GWEC har skisserat tre scenarier för framtida utbyggnad av vindkraft i världen.

Enligt det s.k. referensscenariot, som baserar sig på IEA:s (International Energy Agency) bedömning kommer vindkraftproduktionen år 2030 att uppgå till 1200 TWh, och enligt GWEC:s mest expansiva scenario till 5700 TWh år 2030. På motsvarande sätt har EWEA (European Wind Energy Association) presenterat olika scenarier för vindkraftproduktion inom Europa, vilka varierar mellan drygt 600 TWh och knappt 1100 TWh för år 2030.

7. Mål för svensk vindkraftutbyggnad

Riksdagens mål för den svenska vindkraftsutbyggnaden är att det år 2015 ska vara möjligt att producera 10 TWh vindkraft per år. Energimyndigheten gör i sin prognos i mars 2009 bedömningen att vindkraften ska producera 7 TWh el år 2030. Samtidigt föreslår samma myndighet att det år 2020 ska vara möjligt att producera 30 TWh vindkraft. Vid en kraftig utbyggnad av svensk vindkraft (> 10 TWh) kommer det, förutom ökad reglerkraft, att krävas en kostsam utbyggnad av el-kraftnätet. Tillståndprocessen för nya elkraftledningar är också kostsam och har hittills varit lång (5-10 år) men borde i framtiden kunna reduceras i paritet med den för vindkraft.

8. Otillräcklig reglerkraft leder till spillvind

Om vindkraften, förutom i Sverige, byggs ut kraftigt även i Norge och Finland kan det resultera i mycket spillvind, dvs. vindkraften producerar ibland mer effekt än vad som kan regleras och behövs.

9. Vindkraftens kostnader

En av de större oberoende utredningar som gjorts av kostnaderna för el-generering i Europa är EU-projektet CASES (Cost Assessment of Sustainable Energy Systems), som startade 2006 och slutrapporterades i september 2008. I projektet ingår 26 partners i 20 länder. Från Sverige har Stockholm Environment Institute deltagit. Projektet redovisar kostnaden över hela livscykeln för att producera energi på olika sätt. Den fulla kostnaden för vindkraftsgenererad el, exklusive kostnaden för utbyggnad av elkraftnätet och reglerkraften, visar sig enligt denna utredning vara av samma storleksordning som för el från kolkraftverk men dubbelt så hög som för el från kärnkraftverk och biokraftvärmeverk.

10. Vindkraftens miljöpåverkan

Vindkraftverken påverkar miljön och orsakar buller. Förutom den visuella påverkan av miljön kan djurlivet påverkas, framförallt kan fågellivet störas. Fåglar och fladdermöss dör i kollisioner med rotorbladen, speciellt vid motvind, dimma och dålig sikt ökar dödligheten. Den havsbaserade vindkraftens ljud och vibrationer verkar dock inte påverka fiskfaunan.

Placeringen av vindkraftverk är viktig från miljösynpunkt. För att undvika ljuden från vindkraftverk placeras dessa oftast inte närmare än 400-1000 meter från bebyggelse,

men 300 meter ger för det mesta en acceptabel ljudmiljö sett i relation till miljölagstiftningens riktvärden. Generellt gäller att man skall undvika att bygga vindkraftparker där stora fågelsträck regelbundet passerar. Utbyggnad av vindkraftverk bör också undvikas längs skogsåsar och andra platser där termikflygande rovfåglar håller till liksom på utsjöbankar där stora skaror sjöfåglar, t.ex. alfågel och ejder, ansamlas för att söka föda. Inte mycket är känt rörande vindkraftparker i skogsmiljö, vare sig vad avser miljöpåverkan eller vad gäller hur mycket det faktiskt blåser, varför dessa frågor behöver utredas ytterligare.

11. Vindkraftens framtida andel i elproduktionen

Energiutskottet anser att vindkraften kan spela en viktig roll i den framtida svenska elförsörjningen, särskilt när det gäller lokal produktion för enskilda fastigheter, köpcentra och liknande. Vindkraftens andel i elproduktionen kan dock av ekonomiska skäl knappast överstiga 10 TWh eftersom dagens eldistributionssystem och tillgången på balanserande vattenkraft begränsar ytterligare utbyggnad. Det är angeläget att den ekonomiska kalkylen för vindkraften inkluderar alla systemkostnader, alltså även för elkraftnäten och regleringsbehoven. 10 TWh skulle ändå innebära ett femfaldigande av den svenska vindkraftselen motsvarande nära 7 % av den nuvarande svenska elproduktionen och 2,5 % av den totala energianvändningen.

Kungl. Vetenskapsakademiens Energiutskott

Sven Kullander, Professor em., Uppsala Universitet
Bengt Kasemo, Professor, Chalmers Tekniska Högskola
Bengt Nordén, Professor, Chalmers Tekniska Högskola
Bertil Fredholm, Professor, Karolinska Institutet
Dick Hedberg, Fil. Dr., Kungl. Vetenskapsakademien
Georgia Destouni, Professor, Stockholm Universitet
Harry Frank, Professor, Mälardalens Högskola
Karl Fredga, Professor em., Uppsala Universitet
Karl Grandin, Fil. Dr., Centrum för Vetenskapshistoria
Karl-Göran Mäler, Professor em., Beijerinstitutet för ekologisk ekonomi
Kerstin Niblaeus, Generaldirektör, Europeiska Unionens råd
Peter Jagers, Professor, Chalmers Tekniska Högskola
Rickard Lundin, Professor, Institutet för rymdfysik

Kontaktpersoner

Helena Ledmyr, Med. Dr., administratör/kommunikatör, +46 8 673 9591, helena.ledmyr@kva.se
Sven Kullander, Professor em., +46 8 673 97 05, sven.kullander@kva.se