

# Mycket vindkraft – en utmaning?

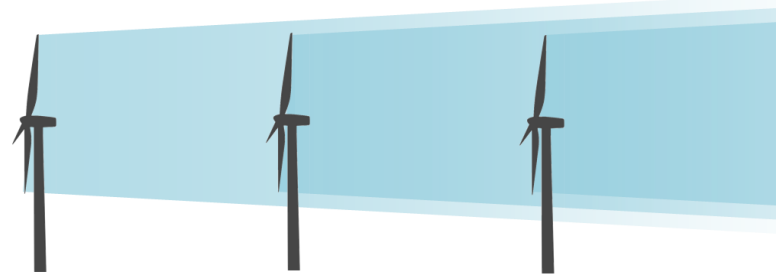
**Vindkraften byggs ut och det ökar slumpmässigheten i elproduktionen. Kan man låta vindkraftverk ha en marginal till maximal produktion för att kunna kompensera för tillfällig minskning av vindstyrkan?**

I Sverige kommer ungefär 10 % av all el som produceras från vindkraft. Utbyggnaden är fortfarande ganska stor vilket betyder att andelen fortsätter att öka. Det kan innebära en del utmaningar för att upprätthålla balansen i elnätet.

I elnätet har man för det mesta så kallad växelspanning. Man har bestämt att spänningens frekvens ska vara 50 Hz. Om frekvensen hålls på denna nivå är tillförseln av el lika stor som användningen. Om tillförseln skulle vara högre än användningen ökar frekvensen och tvärtom så minskar den när användningen är högre än tillförseln. När elproducenter försöker räkna ut hur mycket el deras vindkraftverk kommer att producera de närmsta timmarna kan det ibland bli fel. Produktionen kan både överskattas och underskattas. Eftersom tillförsel och användning hela tiden måste vara i balans måste något annat kraftverk öka eller minska sin elproduktion. I Sverige står vattenkraften för ökning eller minskning av vattenflödet för att anpassa tillförseln mot användningen.

När vindkraften byggs ut finns det risk för att tillförseln av el minskar plötsligt eftersom vindkraftverk producerar el efter hur mycket det blåser. Vindkraftverk kan ses som slumpmässigt producerande enheter. Det skulle kunna leda till så kallad ”effektbrist” i elnätet om inte vattenkraften har möjlighet att hjälpa till. Något som är lättare att hantera är

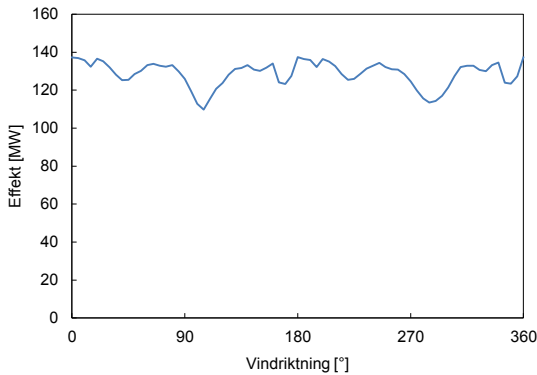
när elproduktionen är för hög. Då har man möjlighet att låta vindkraftverken släppa förbi mer vind och på så sätt utvinna mindre energi. Ju mer vindkraft som är inkopplat i elnätet desto viktigare blir det att vindkraften kan kompensera för sin egen slumpmässighet. När det finns gott om vatten i vattenkraftverkens magasin, elanvändningen låg och vindstyrkan hög kan det alltså komma på tal att låta vindkraftverken ”spilla” energi.



Figur 1. Vindkraftverk på rad i vindriktningen. De blå områdena visar minskningen av vindstyrkan bakom vindkraftverken. Ju mörkare färg desto större minskning.

Det är idag vanligt att bygga så kallade ”vindkraftsparker” med många vindkraftverk så att den samlade effekten motsvarar ett traditionellt kraftverk som går på olja eller gas. Det är inte ovanligt med vindkraftsparker med upp emot ett hundra vindkraftverk. Ett pris man får betala är att vindkraftverken ”stjäl” energi från varandra. Figur 1 illustrerar minskningen i vindstyrka bakom ett vindkraftverk. Ett vindkraftverk som hamnar bakom ett annat ur vindriktningen sätt kan producera så lite som mindre än hälften jämfört med det framförvarande. Det är därför viktigt att kunna beräkna hur mycket energi som går förlorad. När man bygger vindkraftsparker är det av stor vikt att

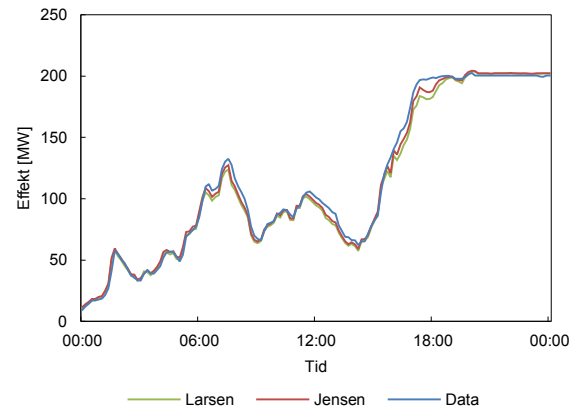
avstånden mellan vindkraftverken är stora så att vinden hinner återhämta sig. Figur 2 visar hur elproduktionen kan variera med vindriktningen trots att vindhastigheten är konstant.



Figur 2. Diagrammet visar hur effekten varierar med vindriktningen i vindkraftsparken Rödsand 2 när det blåser med 10 m/s.

Det finns formler för att beräkna hur mycket vindstyrkan minskar bakom ett vindkraftverk. Bland andra har två danska forskare hittat på varsin formel för detta. Den ena är N.O. Jensen som har fokuserat på energiinnehållet i vinden beroende på avståndet bakom vindkraftverket. Den andre är G.C. Larsen som har lagt större vikt vid att beskriva vindstyrkan i olika punkter bakom ett vindkraftverk. Dessa formler har jag testat mot mätvärden från en vindkraftspark i Danmark som heter Rödsand 2 och består av 90 vindkraftverk. Det visar sig att båda formlerna ger goda resultat med små fel, se figur 3.

Formlerna kan användas till att beräkna hur stor elproduktionen blir om man spillet vind. Då måste man veta hur mycket vindstyrkan ökar bakom vindkraftverket om man inte utvinnet all energi. Detta är av intresse för att det påverkar energiutvinningen hos de andra vindkraftverken. Denna



Figur 3. Diagrammet är en jämförelse av uppmätt effekt i Rödsand 2 under ett dygn och beräknad effekt med Jensens och Larsens formler.

information sitter tillverkarna av vindkraftverk på och de är än så länge inte helt villiga att lämna ut den. Förhoppningsvis ändras detta då det blir alltmer aktuellt att minska effekten ut från en vindkraftspark. Om denna information är tillgänglig kan man simulera hur elproduktionen blir. Simulering är ett sätt att försöka återskapa verkligheten med hjälp av en modell t.ex. i en dator. Den kanske mer intressanta tillämpningen är att när man minskat effekten kan beräkna vad vindkraftsparken hade kunnat producera maximalt. Då marginalerna är små måste man kanske förbereda andra kraftverk såsom de mindre önskade gasturbinerna om man väntar en ökning av användningen. Om marginalerna istället är stora är det självklart att vindkraften ska utnyttjas så mycket det går.

Av: Emil Andersson