

ELFORSK Perspektiv

ETT NYHETSMAGASIN FRÅN ELFORSK • NUMMER 2 • 2010

A man with glasses, wearing a bright green jacket, is smiling and holding a baby. The baby is wearing a blue jacket and a patterned hat. They are standing in front of a large array of solar panels. The man's jacket has a logo that says "PERFORMANCE R&D".

Sala-Heby Energi

satsar stort på solen sid 8

GYNNSAMT MED VINDKRAFT I SKOGEN

Men tornen måste bli högre

Sid 4

ELFORSK UTREDER

fjärrvärme från kärnkraft

Sid 10

NYA GASTURBINER

ska möta behovet reglerkraft

Sid 11

Driftsäkerhets- teknikens renässans?



Foto: Lars Magnell

INNEHÅLL

Noterat	3
Högre vindkraftstorn = dubblad elproduktion	4
Risk för orättvisa mätningar	6
Så blir solelen lönsam	8
Elforsk utreder fjärrvärme från Forsmark och Ringhals	10
Mer gaskraft med mer vindkraft	11
Rapport från NEP:s Stockholmskonferens	12
Efterlyses: planeringsmål för solkraft	14
Svensk standard håller ordning	15

sid 4



sid 8

sid 14

ELFORSK Perspektiv

Utgivare: Elforsk AB

Ansvarig utgivare: Morgan Andersson

Producerad av Kreativ Media AB

Text, textbearbetning: Lars Magnell

Redaktion tel 08-15 61 68,

lars.magnell@krem.se

Grafisk form: Måns Ahnlund

Tryck: Planograf, oktober 2010

Upplaga: 2 000 ex

Omslagsbild: Hans Nyhlén, Sala-Heby Energi. Foto

av Lars Magnell

ElforskPerspektiv kan också laddas ner

från www.elforsk.se

Våra anläggningar byggs och drivs med målet att uppnå hög tillgänglighet och hög kostnadseffektivitet. Ett sätt att uttrycka saken är att vi eftersträvar låga livstidskostnader för våra anläggningar. Det gäller att avväga investeringskostnader mot produktionsbortfall och drift- och underhållskostnader. Sättet att göra detta på ett kraftfullt sätt är att använda driftsäkerhetstekniska metoder. Detta görs inom t.ex. flyg- och oljeindustrin men inom kraftbranschen är vi dåliga på det.

Det finns flera skäl till detta. Ett av de främsta är bristen på data som beskriver de stokastiska förloppen vid feluppkomst och underhåll. För att erhålla sådana data krävs uppföljningssystem som på komponentnivå registrerar felhändelserna. Branschgemensamma system garanterar bra underlag och ger också möjligheter till jämförelser mellan olika anläggningar, olika fabrikat, olika driftmiljöer m m. Det finns idag endast ett sådant system i kraftbranschen, och det är för kärnkraftverken.

Vindkraftverken växer nu upp överallt i vårt land och ambitionerna inför framtiden är stora. Vindkraftverken drabbas naturligtvis också av fel och ambitioner finns att förbättra situationen. I detta nummer beskrivs några av aktiviteterna inom området och vad man kan göra med sannolikhetsgrundade beräkningsmetoder för att t.ex. optimera underhållsverksamheten. Problemet är bara att utan bra driftsäkerhetsdata är metoderna verkningslösa.

Det här är ett gyllene tillfälle för vindkraftbranschen att nyttiggöra sig av driftsäkerhetsteknikens stora möjligheter! Det är i det här skedet innan den stora utbyggnaden som det gemensamma uppföljningssystemet ska skapas med så brett deltagande som möjligt. Ambitioner finns nere i Europa som vi borde ansluta oss till!

Ta chansen! Ni kommer inte att ångra er!

Morgan Andersson
Elforsk AB

JAKTEN PÅ LÅG VIKT GER KLENA VÄXELLÅDOR

Det är ett välkänt faktum att vindkraftverkens växellådor i många fall havererar långt före förväntad livslängd. I en Elforskstudie inom Vindforskprogrammet har möjliga orsaker till haverierna undersökts.

Ett grundproblem tycks vara jakten på låg vikt och låga tillverkningskostnader i kombination med en snabb utveckling mot större verk. Detta kan sammantaget vara en orsak till att lådorna inte håller måttet. Den snabba utvecklingen mot nya verk har helt enkelt gjort att konstruktionerna för en given storlek inte kunnat förfinas, menar Andreas Horste som presenterade projektet vid ett Vindforskseminarium i juni. Andreas pekade på ett antal åtgärder som borde resultera i längre livslängd:

– Det är till exempel viktigt att välja rätt typ av olja för växellådorna. Smörjningen av högvarviga delar i lagren och kuggar på den högbelastade lågvarvssidan i växellådan skulle i teorin fungera bäst om olika oljor med olika viskositet (tjocklek) kunde användas. Men eftersom detta (ännu) inte är möjligt måste man kompro-

missa och välja en olja vars egenskaper klarar de olika belastningarna på ett acceptabelt sätt. I kallt klimat och vid kallstart är det därtill extra viktigt att se till att oljan håller rätt temperatur eftersom oljans viskositet ökar med kylan, framhöll Andreas Horste.

– Det är också viktigt med rätt filtrering av oljan, underströk Andreas Horste, som även pekade på vikten av rätt övervakning av vindkraftverken så att man kan stoppa och åtgärda skador innan de leder till haveri eller följdskador.

En rapport från projektet förväntas kring årsskiftet.

Presentationen från Vindforskseminariet kan laddas ned från Vindforsk hemsida <http://www.vindenergi.org/programseminarie.htm>

UNDERHÅLLSSTYRNING FÖR VINDKRAFTEN

Underhållsstyrning genom driftsäkerhetsbaserade optimeringsmetoder är ett område som utvecklas av WindAM-gruppen på Chalmers tekniska högskola för tillämpning inom vindkraften.

Utgångspunkten är den driftsäkerhetsbaserade underhållmetoden RCM (Reliability-Centred Maintenance), som vidareutvecklats av Chalmersprofessorn Linda Bertling som också leder WindAM-gruppen. Inom gruppen genomför till exempel doktoranden Francos Besnard ett doktorandarbete finansierat inom Vindforskprogrammet. Hans arbete handlar om metoder att planera underhåll.

Tanken är att kombinera RCM med så kallad kvantitativ underhållsoptimering, QMO (Quality Maintenance Optimization) och överföra dessa skadeförebyggande metoder, som sedan länge är etablerade inom annan industri, till vindkraften. I konceptet ingår även att använda data från övervakningssystem som kan påvisa vindkraftverkets maskinstatus, till exempel när det gäller dess drivlina där den ofta krånglande växellådan ingår.

På så sätt hoppas forskarna kunna skapa en systematisk och kvantitativ metod som leder till ett kostnadseffektivt underhåll av vindkraftverken. Det finns stora besparingspotentialer att uppnå genom effektivare underhållsåtgärder. Med ett optimerat underhåll kan kostnaderna för komponentfel och produktionsstopp minskas

Vindkraftverkens växellådor är känsliga. Här syns den blåmålade växellådan bakom maskinaxeln.

KINA TAR ÖVER VINDKRAFTSMARKNADEN

Varken Europa eller USA är längre ledande inom vindkraften. Nu är det i stället Kina som har tagit på sig ledartröjan, både när det gäller utbyggnad, tillverkning och utveckling av turbiner. Av de 10 största turbin-tillverkarna är tre kinesiska, och de har tillsammans 23 procent av världsmarknaden.

Europa har alltså tappat sin ledarposition inom vindkraften även om det fortfarande är här som det finns mest vindkraft installerad, närmare bestämt 76 553 MW (slutet av 2009) vilket motsvarar 146 TWh i årsproduktion mot totalt 160 084 MW i världen (332 TWh). Det konstateras i

omvärldsbevakningsrapporten Nytt och trendigt inom vindkraften, där aktuella utvecklingstrender för den snabbväxande vindkraften sammanställs.

Rapporten finns att ladda ned från www.elforsk.se (Elforsk rapport 10:49).

Högre vindkraftstorn = dubblad elproduktion

Foto: EWEA

Vindförhållandena i skogen är ofta mycket goda. Men det krävs höga höjder för att kunna utnyttja de starka vindarna och för att undslippa den turbulens som kan vara ganska besvärlig ovan träden.

Höga tornhöjder innebär dock samtidigt ökade materialkostnader och logistiska problem när tornen ska transporteras och lyftas på plats. Ändå lönar det sig att bygga höga torn, för faktum är att dubblad höjd ger dubblad elproduktion. Det konstaterar konsulten Staffan Engström som i en Elforskstudie undersökt kostnader och materialåtgång för olika typer av vindkraftstorn avsedda för turbinstorlekar på mellan 3 och 5 MW.

Ståltorn inte ekonomiska

Ståltorn – den vanligaste torntypen idag – konstrueras för att utnyttja materialet effektivt som koniska torn. Det vanliga sättet att bygga ståltorn är att på plats sammanfoga flera rördelar med flänsförband. Ju högre tornen är desto större basdiameter krävs men basen kan av transportskäl inte överstiga 4,5 meter.

– Det innebär begränsningar för hur höga ståltorn som kan byggas, tekniskt och ekonomiskt, säger Staffan Engström som menar att den gränsen går vid 150 höjdmeter för ett torn med en 3,5 megawatt-turbin och 100 meter för en turbin på 5 MW. Ett sätt att komma från denna begränsning

är att ersätta svetsarna med skruvförband. På så vis kan tornet byggas i delar med böjda plåtar som fraktas till uppställningsplatsen. Basdiameteren kan därmed övestiga 4,5 meter. För tornhöjder mellan 100 och 150 meter förefaller dessa torn kunna bli kostnadseffektivare än svetsade ståltorn. I studien har även följande torn typer undersökts:

- Betongtornförspända torn med dragstag av stål.
- Hybridtorn med en undre betongdel och en övre del utförd som ett konventionellt stålrorstorn.
- Fackverkstorn.
- Trätorn.

Av dessa torn framstår fackverkstornet som det mest ekonomiska. De hittills högsta vindkraftstorn som byggts är av fackverkstyp. Men det finns invändningar och tveksamheter kring sådana torn, inte minst för att de av många betraktas som fula

– Ett värre problem är det stora antalet skruvförband som kräver periodisk tillsyn och att de dynamiska egenskaperna är svåra att kontrollera. Vintertid kan också isbildning leda till problem. Dels för att isen

ger försämrad tillgänglighet för personalen som ska serva verket, dels för att islasterna kan bli så stora att konstruktionen inte kan användas, menar Staffan Engström.

Trätorn en uppstickare

Av de återstående torn typerna är hybridtornet och – kanske förvånande för en del – trätornet mycket väl lämpade för höga höjder i skogsmark, konstaterar Staffan Engström vidare.

– Hybridtornet ger konstruktören en viss frihet beträffande både betongtornets konstruktion och placeringen av tornets egenfrekvenser. Från studien kan man dra en tämligen säker slutsats att hybridtorn generellt är mer ekonomiska än rena betongtorn. När det gäller torn av trä slutligen så är det något nytt för vindkraftverk även om trä sedan ett tiotal år har använts som material till verkens vingar. Trä är generellt känt som ett ekonomiskt konstruktionsmaterial. Det är även motståndskraftigt mot utmattning och buckling.

– Det hittills enda stora vindturbintornet av trä har tillverkats av ett tyskt företag för ett 1,5 MW vindkraftverk och det är därför svårt att i nuläget göra en utvärdering av trätornen. Men tekniken ser mycket lovande ut, säger Staffan Engström.

I studien konstateras sammanfattningsvis att det idag är svårt att få ekonomi för tornhöjder på över 150 meter. Detta eftersom sådana höjder kräver så kallad lyftmast vid uppförandet, vilket är en dyr metod jämfört med den konventionella mobilkranen.

För mer info se rapporten Tall towers for wind turbines, Elforsk rapport 10:48, som finns att ladda ned från www.elforsk.se



Konsulten Staffan Engström har undersökt kostnader och materialåtgång för olika typer av vindkraftstorn.

Foto: Lars Magnell

FLER BOJAR I HAVSVÅGORNA GER JÄMNARE ELPRODUKTION

En utmaning med den förnybara energi som kan utvinnas ur havsvågor är att den pulserar. I sin avhandling visar Magnus Rahm, Uppsala universitet hur flera kraftverk kan kopplas samman till en vågkraftpark för att ge jämnare elproduktion.

De förnybara energislagen havsvågor, vind och sol, varierar i allmänhet mycket på kort tid. Till exempel är vattnet i en havsvåg i ständig rörelse. Denna energi kan omvandlas till el med hjälp av ett vågkraftverk med en boj. Bojen kopplas med en lina till ett kraftverk på havsbotten. I kraftverket rör sig magneter upp och ned i takt med bojens rörelse och el induceras i generatorns lindningar.

– En av utmaningarna med vågkraft är att energin i vågorna pulserar medan vi vill att lamporna i våra hem ska lysa lika starkt hela tiden. En station, ett undervattensställverk, har tagits

fram för att kunna koppla samman flera kraftverk och därigenom bygga en vågkraftspark. Ju fler bojar som kopplas samman och rör sig i otakt med varandra, desto jämnare blir elproduktionen, förklarar Magnus Rahm.

Om ställverket placeras på havsbotten, istället för på en plattform, blir det billigare och det skyddas dessutom mot starka vindar och kraftfulla vågor. De genomförda experimenten är de första i sitt slag. Tidigare har endast resultat från datorberäkningar och från skaltester i vågtank rapporterats.

Magnus Rahms avhandling beskriver experiment till havs på Uppsala universitets forskningsanläggning för vågkraft. Anläggningen ligger utanför Orust, sydväst om Lysekil, och här sjösattes det första vågkraftverket 2006. Under 2009 sjösattes ytterligare tre vågkraftverk och ett ställverk.

Källa: Uppsala universitet



Foto: Fortum

Elproducerande bojar utanför Lysekil.



FLIS GER FLIS

Med nytänkande i flisningsprocessen förbättras eleffektiviteten. När energiåtgången minskas kan pappersfabriker sänka sina kostnader. Lisbeth Hellström visar i sin avhandling resultat som kan bli till stor nytta för näringslivet.

Svensk pappersindustri förbrukar 5–6 terawattimmar el per år för att tillverka mekanisk pappersmassa. Genom att frångå det traditionella sättet att tillverka flis som senare mals till pappersmassa kan energiåtgången minskas med upp till tjugo procent.

– Om eleffektiviteten och produktionseffektiviteten implementeras i full skala innebär det stora vinster för industrin. För en fabrik som producerar 500 000 ton mekanisk massa kan energikostnaderna minska med mellan 40 och 80 miljoner kronor per år, säger Lisbeth Hellström.

Hon visar också i sin avhandling att viktiga kvalitetsegenskaper bevaras och till och med förbättras hos den mekaniska pappersmassan. När man använder andra metoder för att förbehandla flisen brukar kvaliteten annars bli sämre.

Källa: Mittuniversitetet

SÅ MYCKET SKOGSBRÄNSLE GER AVERKNINGEN

Skogsbränsle blir ett allt viktigare sortiment. Men för att få hög leveranssäkerhet och effektiv logistik måste leverantören veta vilka volymer som finns på olika hyggen. Skogforsk har utvecklat ett system som beräknar hur mycket skogsbränsle slutavverkningen ger baserat på skördardata.

– Det finns ett stort behov av tillförlitliga prognoshjälpmedel för skogsbränsle. Tidigare har man varit hänvisad till grova schabloner, men de har visat sig kunna slå rejält fel i enskilda fall, säger Johan J Möller, Skogforsk. Beräkningsprogrammet håller nu på att implementeras hos SDC och i olika företagssystem.

Källa: Skogforsk



SÄNDARE PÅ KUNGSÖRNAR

Hur påverkas kungsörnar av en storskalig etablering av vindkraftverk? Det vill forskare vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, ta reda på. Just nu sätts satellitsändare på ett antal kungsörnsungar i norra Sverige. Syftet är att se hur planerade vindkraftverk påverkar kungsörnarna.

Forskarna besöker fem kungsörnsrevir i Västerbotten och Väster-norrlands län. Där kommer en erfaren ringmärkare att klättra upp till boet och hämta ner kungsörnsungarna.


– Förhoppningsvis kommer vi att kunna identifiera kungsörnarnas favoritmiljöer. När vi väl har gjort det kan vi i framtiden rekommendera var man kan etablera vindkraftverk utan att det stör kungsörnarna, men också vilka områden som man ska undvika, säger projektledare Tim Hipkiss vid SLU:s institution för vilt, fisk och miljö.

I höst kommer forskarna att fånga vuxna kungsörnar och sätta satellitsändare på dem. De vuxna fåglarna kommer att ha sina sändare i fem år, medan ungarna endast har sina i två år.

Projektet Effekter av vindkraftsetablering på kungsörnens biotopval och häckningsframgång finansieras av Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Statkraft och Vattenfall.

Källa: SLU





Det finns en rad olika elmätartyper och möjliga mätarkonfigurationer för mätning av elkunder som har egen elproduktion, så kallad mikroproduktion. Flera av dessa är dock olämpliga, bland annat för att de kan leda till orättvisa elräkningar, konstaterar en Elforskrappport.

Foto: Carl Michael Johannesson

Risk för orättvisa mätningar vid egenproduktion av el

Många privatpersoner drömmer om att kunna producera en del av sin el själva, kanske från solceller på huset eller ett vindkraftverk på tomten. Denna utveckling uppmuntras av elbranschen och reglerna för egenproduktion av så kallad mikroproduktion har nyligen förenklats för att underlätta för hushållen att göra sin egen el. Energi-marknadsinspektionen utreder också på regeringens uppdrag om inte ytterligare förenklningar kan införas. Elbranschen gör med anledning av detta bedömningen att småskalig elproduktion hos hushållen kan komma att öka kraftigt inom en nära framtid.

Mot denna bakgrund har Elforsk under-

sökt vilken typ av elmätare som är bäst lämpad för att hantera samtidig konsumtion och produktion av el.

Inte betalt alls

I studien konstateras att mätare som tillämpar absolutregistrering eller backspärr (se ordlista nästa sida) är direkt olämpliga i detta sammanhang.

– Det beror på att dessa elmätartyper är konstruerade för att enbart mäta förbrukning och därför inte kan hantera installationer som också genererar el. Med dessa mätartyper får man antingen inte betalt alls för producerad el eller så får man till och med betala för den el man producerar,

säger Stefan Svensson på SP, Sveriges tekniska forskningsinstitut, som lett studien.

Även import/exportmätare som mäter per fas, det vill säga registrerar importerad/exporterad el för varje fas separat kan ifrågasättas, menar Stefan Svensson. Eftersom många mikroproducenter genererar el i bara en fas så kan de bli debiterade för den el de konsumerar i två faser, samtidigt som de får betalt för den producerade elen i den första fasen.

– Det skulle i och för sig inte spela någon roll om priset för producerad el var samma som för konsumerad el. Men eftersom priset för producerad el normalt är mycket lägre blir mikroproduktionens ekonomi mycket sämre med denna typ av mätare än med mätare som enbart registrerar den totala trefasiga lasten, konstaterar Stefan Svensson.

– Även kunder som har en symmetrisk trefasig elgenerator kan förfördelas av denna mätartyp om den egna lasten är ojämnt fördelad mellan faserna. Man kan säga att denna typ av mätare bestraffar osymmetri i ström hos kunden, men bara när konsumtion och produktion är ungefär lika stora. Det ger ju ett element av god-

Fakta: Mätning

Enligt ellagen måste all elproduktion som matas in på nätet mätas per timme. Det gäller även för den som producerar sin egen el.

Det krävs en elmätare som kan skilja mellan den el som tas ut från nätet och den som matas in på nätet.

Egenproducenter och inmatningskunder med abonnemang om max 63 ampere och en produktionsanläggning på max 43,5 kW behöver inte betala för elnätets mätning av den inmatade elen om mängden uttagen el överstiger mängden inmatad el under ett kalenderår. Sådana producenter betalar därmed ingenting för att ha ett inmatningsabonnemang.

Källa: Svensk Energi

tycke i debiteringen, säger Stefan Svensson.

Han rekommenderar nätbolagen att istället alltid använda elmätare med trefasig import-/exportregistrering eller nettoregistrerande mätare.

– Andra konfigurationer bör användas endast efter moget övervägande av de begränsningar och risker för felmätningar som kan uppstå. Det är också viktigt att hela organisationen hos nätföretaget är medveten om eventuella begränsningar hos de mätare man har uppsatta så att inte kunder blir drabbade genom slarv eller okunskap.

Av de två rekommenderade mätartyperna har import-/exportmätaren en fördel eftersom den alltid ger mer information till nätägaren än den nettoregistrerande mätaren, och det finns heller inga stora hinder för nätägaren att själv senare i kedjan kvitta produktion mot förbrukning. Man riskerar heller inte att få problem om hårdare regler runt kvitning av produktion skulle tillkomma. Nackdelen är att dubbelt så många mätvärden måste föras över och tas om hand i mätvärdeskedjan.

Rapporten Hantering av elmätning vid småskalig produktion och andra udda belastningsfall, Elforsk rapport 09:107, kan laddas ned från www.elforsk.se. Se också Svensk Energis hemsida om mikroproduktion: www.svenskenergi.se/mikroel

Liten ordlista:

Backspärr: Funktion som bortser från all negativ energi, mätaren registrerar enbart positiv energi.

Absolutregistrering: Mätaren registrerar all energi, även negativ, som positiv. Mätaren blir på så sätt immun mot felkoppling vid last utan produktion.

Import-/exportregistrering: Mätaren separerar negativ och positiv energi till ett import- och ett exportregister.

Nettoregistrerande mätare: Den mättekniskt enklaste mätartypen. All mätt energi ackumuleras i ett register, vid produktion räknas registret ner.



Mätare med absolut registrering eller med backspärr är olämpliga för elkunder med egen elproduktion (observera att mätaren på bilden kan konfigureras på olika sätt).

Foto: Matton Images

MORGONDAGENS BELYSNING HELT I PLAST

Med det omtalade nya kolmaterialet grafen går det nu att bygga belysningskomponenter helt utan metall. Det betyder bland annat att man undviker att använda den sällsynta och dyrbara metallen indium, som är en nödvändig komponent i dagens organiska lysdioder.

Uppfinningen, som öppnar för exempelvis lysande tapeter helt i plast, publiceras av forskare vid bland annat Linköpings och Umeå universitet i den vetenskapliga tidskriften ACS Nano. Skärmar och displayer med OLED – organiska ljusemitterande dioder – finns nu på marknaden i mobiltelefoner, läsplattor, kameror och små tv-apparater. Tack vare sitt ljusalstrande lager av ledande plast är de strömsnåla och ultratunna. Men de är fortfarande beroende av en metallektrod som dessutom måste vara genomskinlig. Oftast används legeringen indium-tennoxid (ITO), ett av få transparenta material som leder ström tillräckligt bra.

– Det här är ett viktigt steg i utvecklingen av organiska belysningskomponenter, både från ett tekniskt och ett miljömässigt perspektiv. Organiska elektronikkomponenter lovar att bli mycket vanligt förekommande i nya spännande applikationer i framtiden, men detta kan skapa stora återvinningsproblem. Genom att använda grafen istället för konventionella metallektroder kommer framtidens komponenter att bli mycket enklare att återvinna och därmed miljömässigt attraktiva, säger en av forskarna, Nathaniel Robinson från Linköpings universitet.

Källa: Linköpings universitet



MILJÖVÄNLIG OCH BILLIG ENERGI MED KOLL PÅ KEMIN

Industriell förbränning av biobränslen är en miljövänlig metod för att förse samhällen med både värme och el. Tyvärr uppstår ofta svåra och dyra driftsproblem. Markus Broström, Umeå universitet, har i sitt avhandlingsarbete studerat olika åtgärder för att minska och förebygga problemen.

Vid storskalig industriell förbränning av biobränslen och avfall är effektiviteten viktig både för ekonomin och miljön. Bränslenas kemiska sammansättning påverkar direkt vilka problem som kan uppstå under förbränningen. Det har visat sig att vanligt koksalt, natriumklorid, och det närbesläktade saltet kaliumklorid ofta orsakar svåra problem med korrosiva beläggningar som bidrar till att material i pannan rostar sönder, vilket i sin tur leder till mycket kostsamma driftstopp och reparationer.

Markus Broström har arbetat brett med problemen genom att studera metoder för hur de kan undvikas, åtgärdas eller förebyggas.

Positiva resultat

Han har i fullskaliga tester utvärderat ett tillsatsmedel som visat sig kunna minska problemen på kemisk väg. Dessutom visar hans avhandling att samledning med torv ger positiva effekter. Utöver detta har Markus Broström även testat olika stälkvaliteter i olika miljöer och resultaten går att använda direkt på anläggningarna. Genom att i laboratorium studera hur salt kondenserar vid höga temperaturer har han fått fram resultat som kan användas för att förebygga problemen.

Källa: Umeå universitet



Så blir solelen lönsam

Är det värt att satsa på solel i större skala i Sverige, trots tveksam lönsamhet? Absolut, menar energibolaget Sala-Heby Energi och dess kunder som etablerat Sveriges första ekonomiska förening för solel. Idag äger föreningen två större solcellsanläggningar och fler ska det bli, enligt produktutvecklaren Hans Nyhlén.

I lilla uppländska Heby och i det lite större västmanländska Sala står numera två av Sveriges större solcellsanläggningar. Tillsammans producerar de cirka 110 megawattimmar solel om året, tillräckligt för att försörja ett femtiotal lägenheter med hushållsel.

Anläggningarna är resultatet av en strävan från det lokala energibolaget Sala-Heby Energi att erbjuda solel till sina kunder. Att detta inte är så lätt med nuvarande stödsystem och regler vet många, men dessa insikter har inte stoppat energibolaget som med stöd av egna enkätundersökningar och andra opinionsundersökningar kunnat konstatera att många kunder faktiskt vill ha solel och är

villiga att betala mer för den än för annan el.

Men hur ska man konkret och på bästa sätt ta vara på denna vilja? Ja, efter mycket funderande landade slutsatsen i att det bästa vore att bilda en ekonomisk förening där medlemmarna erbjuds att köpa solelandelar.

Det berättar Hans Nyhlén, produktutvecklare på Sala-Heby Energi, om bakgrunden till Solel i Sala Heby ekonomisk förenings uppkomst. Projektet har delvis också skett med stöd av Elforsk som velat undersöka förutsättningarna för småskalig elproduktion från solceller (se fotnot).

Sagt och gjort, den 15 april 2009

hölls den första konstituerande stämman och i dagläget består solelföreningen av 172 medlemmar inklusive 12 företag. Medlemsinsatsen på 10 000 kronor har gått till att uppföra de två solcellsanläggningarna i Sala och Heby, som är på 47 respektive 78 kW. Anläggningarna har kostat drygt fyra miljoner kronor och har också fått statliga bidrag enligt nuvarande investeringsstöd.

Vad får då medlemmarna för sina satsade pengar?

– Den ekonomiska moroten är ett högt elpris på den producerade solelen. Sala-Heby Energi, som förbundit sig att köpa elen, garanterar ett pris på 4:50 kronor per kilowattimme under 10 år. Detta gäller dock bara upp till en begränsad mängd, 80 megawattimmar per år. Det som produceras utöver det får ett annat pris, säger Hans Nyhlén utan att avslöja hur mycket.

– Det är en förhandlingsfråga ännu så länge.



Ger goodwill

Men hur kan Sala-Heby Energi förbinda sig att betala så mycket för elen, det låter inte som någon vidare affär?

– Det här är delvis en utvecklingskostnad för bolaget, som jag ser det. Vi har redan fått en massa uppsidor på detta som goodwill och ett förspång som energibolag när det gäller att hantera sol. Vi har fått kunskaper som jag tror skulle vara svåra att tillägna sig utan praktiskt engagemang. Och dessa kommer att komma väl till pass när solen börjar sprida sig, vilket jag tror sker om bara några år.

– Sen när det gäller priset på elen så tror vi att vi kan sälja den vidare till en bra bit över rådande marknadspris, eftersom många är villiga att betala mer för sol. Hur mycket mer vi kan ta ut vet jag inte, men sammantaget med de andra fördelar jag nämnt tror jag att det här blir en bra affär för Sala-Heby Energi.

Till saken hör också att solelföreningen beslutat att återinvestera vinsterna från försäljningen i nya anläggningar.

– Priset och långsiktigheten ger förutsättningar för en kontinuerlig utbyggnad av solelanläggningar, vilket var en bärande idé när projektet utformades, och som finns beskriven i såväl stadgar som prospekt. Föreningen fattade tidigt beslutet att all vinst under minst fem år ska återinvesteras i ny produktionskapacitet. Det garanterade elpriset under perioden utgör grundplåten för fortsatt solelutbyggnad, säger Hans Nyhlén.

Återbäringen till föreningens medlemmar kommer i det långa perspektivet, efter den inledande utbyggnadsfasen, att utgöras av rabatterad el eller pengar. Den exakta utformningen av återbäringen är ännu inte beslutad.

– Det finns ett förslag från föreningsstyrelsen som jag tyvärr inte kan avslöja ännu. Men det är en fråga som blir aktuell först om fyra år eftersom intäkterna för de första fem åren ska återinvesteras

– Dessa delar har stor betydelse, men kommer lätt i skymundan av avtalet som reglerar köp av solelproduktion. Många kringfrågor är viktiga att lösa, och då är ett nära samarbete mellan energibolag och förening betydelsefullt. Exempel på kringfrågor är alltifrån upphandling och offertutvärdering, hantering av elcertifikat, bidragsansökningar och bygglov till mer praktiska saker såsom att ordna lämplig lokal vid möten och upprätthålla ett medlemsregister, säger Hans Nyhlén.

Fotnot:

Projektet finns beskrivet i rapporten Solel från alla till alla, Elforsk rapport 10:40, som kan laddas ned från www.elforsk.se

SOLENERGI

I NÄSTAN ALLA NYA HUS

Alla nya byggnader inom EU ska enligt ett nytt direktiv från och med år 2020 vara nära på nollenergihus. Det vill säga byggnaderna ska själva producera lika mycket energi som de gör av med. Även befintliga byggnader ska bli mer energieffektiva.

För att klara målet behövs flera insatser, bland annat fler solfångare på tak och fasader. Men redan i dag finns en uppsjö av bra produkter och system som alltför sällan används. Förklaringen är bristande kunskap hos bland annat arkitekter, att solenergiprodukterna planeras in för sent samt att dagens produkter sällan har ett arkitektoniskt fungerande och tilltalande utseende.

De här problemen går att lösa. Det menar cirka 60 internationella forskare, arkitekter och ingenjörer från sammanlagt femton länder. Nyligen startade de ett forskningsprojekt som godkänts av den internationella organisationen IEA. Med målet att göra det lättare att bygga in solenergisystem i nya och befintliga byggnader är förhoppningen att solenergisystem sedan ska finnas i majoriteten av alla nya byggnader. Ledare för projektet är Maria Wall, arkitekt och forskare inom Energi- och byggnadsdesign vid Lunds Tekniska Högskola.

– Såväl arkitekter och stadsplanerare som produktutvecklare behöver tekniska lösningar och mer kunskap. Därför kommer vi att jobba fram allt från tips- och rådskrifter och goda exempel för olika målgrupper till att utveckla datorprogram som kan visa hur en viss solfångare kan se ut på fasaden. Arkitekter har även behov av beräkningshjälpmedel som på ett enkelt sätt kan ta reda på hur mycket el och värme som ett visst system kan generera, säger Maria Wall.

Källa: Lunds universitet

Foto: Carl Michael Johannesson



Nu är det dags, menar elbranschen, att undersöka om det ändå inte är värt att satsa på fjärrvärme från Forsmark och Ringhals. I ett nytt projekt ska Elforsk undersöka förutsättningarna för kärnkraftvärme.

Elforsk utreder fjärrvärme från Forsmark och Ringhals

Frågan om att utnyttja kärnkraften för fjärrvärmeändamål har utretts flera gånger i Sverige utan att landa i några konkreta planer. Men nu vill elbranschen återigen undersöka möjligheten och det är regeringens beslut att tillåta byggandet av nya kärnkraftverk som åter gör frågan aktuell. Det handlar dock inte om att utnyttja själva spillvattnet från kärnkraftverken utan om att anpassa nya anläggningar så att de kan köras i kraftvärmedrift.

– Att bara utnyttja spillvattnet, som inte håller högre temperatur än cirka 10 grader över inkommande havsvattentemperatur, är något som har diskuterats tidigare men som fallit på höga kostnader. Vi tror inte heller att det vore lönsamt att bygga om befintliga anläggningar så att de kan köras i kraftvärmedrift i stället för konventionell kondensdrift. Så vad detta handlar om är att redan från början anpassa nya anläggningar för kraftvärmedrift, säger Elforsks Lars Wrangensten, som ansvarar för utredningsprojektet.

I projektets första skede görs en studie över olika tekniklösningar som bland annat ska ge svar på hur ett kärnkraftverk

med kraftvärmedrift kan byggas på bästa sätt och hur mycket el man förlorar vid samtidig el- och värmeproduktion med mera. Därtill görs en investeringsanalys där kostnaderna för kärnkraftvärme jämförs med kostnaderna för konventionell kärnkraft, både avseende själva byggkostnaden och elproduktionskostnaden i de båda driftssätten.

I en senare fas av projektet ska mera systemkritiska aspekter belysas. Dit hör frågan om vad man ska göra med befintliga fjärrvärme- och kraftvärmeverk om en ny aktör träder in med kapacitet att

möta en större del av fjärrvärmebehovet i storstadsregionerna. Hur ska till exempel nya och effektiva kraftvärmeverk som det naturgaseldade Ryaverket i Göteborg eller det avfallseldade Bristaverket norr om Stockholm samspela med en ny stor fjärrvärmeleverantör?

Till detta "problemkomplex" hör också frågan om tredjepartstillträde av fjärrvärmenäten, som nu utreds av regeringen. Möjligheten att på lika villkor få tillträde till näten för nya aktörer kan vara en avgörande faktor, menar Lars Wrangensten. Elforskstudien kring kärnkraftvärme gäller inget specifikt kärnkraftverk utan frågan studeras förutsättningslöst. Men, konstaterar Lars Wrangensten, Oskarshamn kanske inte ligger så bra till för fjärrvärmeproduktion med tanke på avståndet till närmsta större stad.

– Då är det förstås intressantare eller mera logiskt att titta på Ringhals och Forsmark. Mellan centrala Göteborg och Ringhals är det inte mer än 6,5 mil medan Forsmark ligger 14 mil från Stockholm och 7,5 mil från Uppsala.

Elforsks Lars Wrangensten ansvarar för projektet där möjligheterna att bygga kärnkraftvärme ska undersökas.



Foto: Lars Magnell

Mer gaskraft med mer vindkraft

När den förnybara elkraften och då i synnerhet vindkraften byggs ut kraftigt ökar behovet av reglerkraft. Denna utveckling påverkar marknaden för gasturbiner som nu styr mot mer drift- och bränsleflexibla anläggningar. Det konstaterar Elforskrapporten Ny gasturbinteknik.

I kölvattnet av att andelen förnybar elproduktion, såväl i Europa som i världen i övrigt, byggs ut ökar behovet av kraftkällor som snabbt kan kompensera för vind-, våg- och solkraftens oförutsägbarhet. I Norden kan vattenkraften möta detta behov men i länder som saknar eller bara har begränsade vattenkraftsresurser är det vanligast med kolkraft, som i till exempel Tyskland och Spanien. Men nu börjar allt fler peka på en ökad roll för gasturbinen som regulator i kraftsystemen på kontinenten.

Inte längre bara reservkraft

Gasturbinens roll i elkraftsystemet har förändrats mycket under de senaste decennierna, konstaterar Magnus Genrup, lektor i kraftverksteknik vid Lunds universitet och författare till den aktuella teknikbevakningsrapporten.

På 1980-talet användes gasturbiner i huvudsak som reservkraftverk. Men under 1990-talet och framåt har de alltmer fått tjäna som basproducenter i anläggningar som drivs av naturgas i kombi-cykel.

Nu står vi i ett nytt läge i och med behovet av att kunna parera svängningarna från den förnybara elproduktionen, menar Magnus Genrup som tror att gasturbinens roll globalt sannolikt kommer att skifta från naturgaseldad bas- eller intermittent produktion till antingen bioeldad basproduktion eller flexibel balanskraft.

– Övriga mer miljövänliga och CO₂-neutrala produktionsalternativ, som vind- och solkraft är inte leveranssäkra kraftkällor. Detta faktum öppnar för en stor marknad med snabbstartad och flexibel produktion. Framtida ekonomiska styrmedel och lagstiftning kring CO₂-utsläpp kommer också att resultera i anpassade gasturbiner och kombianläggningar, säger Magnus Genrup.

Större flexibilitet

Marknaden kommer då sannolikt kräva maskiner som är bränsleflexibla, driftflexibla och CO₂-neutrala – utan att för den skull göra avkall på verkningsgrad, kostnad, tillförlitlighet och tillgänglighet.

– Trenden med ångkylda gasturbiner svänger därför nu mot konventionell luftkylning eftersom starttiden med ånga är mycket längre än för luft. Ambitionen är att konstruera luftkylda maskiner med samma verkningsgrad och emissionsnivåer som tidigare bara var möjligt med ångkylning, konstaterar Magnus Genrup.

De flesta gasturbinsleverantörer erbjuder idag driftflexibla anläggningar, baserade på olika koncept. Siemens har till exempel introducerat ett koncept med en- och tvåtrycksprocesser för flexiblare drift (Flex-Plant 10 och Flex-Plant 30). Man når 150 MW på mindre än tio minuter med enbart gasturbinen.

Bottencykeln är också snabbstartad. Alstom har ett koncept som baseras på deras sekventiella maskiner (GT24 & 26), där man släcker en brännkammare och "övernattar" på mineffekt med bibehållna emissioner.

Rapporten Ny gasturbinteknik, Elforsk rapport 10:63, är en del och fortsättning av Elforsk-projekt 2329 som avrapporterats i slutrapporten 08:16. Båda kan laddas ned från www.elforsk.se

Trenden med ångkylda gasturbiner svänger nu, på grund av ett ökat behov av snabbstartad reglerkraft, mot konventionell luftkylning eftersom starttiden med ånga är mycket längre än för luft.



Foto: Alstom

Klimatåtgärder mer kostnadseffektiva

om 20-målen samordnas



Under seminariet hölls också en paneldebatt där företrädare för myndigheter, industrin och energibranschen med flera gav sin syn på vad omställningen av energisystemet för med sig. Från vänster Tiina Koljonen, VTT, Svensk Energis vd Kjell Jansson och forskaren Berit Tennbakk.

Foto: Lars Magnell

Klimatmål på ena sidan, försörjningstrygghet och rimliga elpriser på den andra. Ungefär så ser det energipolitiska spänningsfältet ut i Europa. EU:s så kallade energi- och klimatpaket är både mycket ambitiöst och angeläget ur framför allt ett klimatperspektiv, men det ställer stora krav på marknadsanpassning vilket också innebär risker.

Samtidigt kan den anpassning till ett mera uthålligt samhälle som nu sker innebära affärsmöjligheter. Inte minst Norden skulle kunna tjäna på omställningen, till exempel genom att exportera förnybar el till Kontinentaleuropa. Men det finns många fallgropar på vägen och det gäller att hålla tungan rätt i mun när till exempel styrmedel ska utformas eller förnyas så att de förändringar av energisystemet som har beslutats om i enlighet med energi- och klimatpaketet blir så kostnadseffektiva som möjligt.

Så ungefär lyder den övergripande slutsatsen i forskningsprojektet NEP, Nordic Energy Perspective, som nyligen presenterade sina slutsatser från sin andra etapp på en konferens i Stockholm.

Målen påverkar varandra

Styrande för det som händer idag och inom överskådlig framtid på de europeiska och nordiska energimarknaderna är EU:s så kallade 20-mål. Dessa innebär att utsläppen av växthusgaser ska minska

med 20 procent till år 2020, att minst 20 procent av energin fram till dess ska vara förnybar och att energieffektiviteten ska öka med 20 procent.

Dessa mål är var för sig kraftfulla drivkrafter men det som ibland glöms bort är att målen även påverkar varandra. Skulle till exempel åtgärder för att uppfylla målet att effektivisera energianvändningen med 20 procent genomföras så påverkar det även hur mycket förnybar elproduktionskapacitet som byggs ut. Det vill säga ökad energieffektivitet leder till minskad efterfrågan som i sin tur leder till lägre elpriser som gör det mindre lönsamt att bygga ny elproduktionskapacitet. Man kan också se att en uppfyllelse av koldioxidmålet leder till höjda elpriser vilket i sin tur ger incitament att minska elanvändningen, vilket inverkar positivt på energieffektiviseringsmålet. Skulle å andra sidan förnybarhetsmålet uppfyllas i Norden kan det medföra lägre elpriser (det kan bli extra tydligt om inte kraftnäten och överföringsförbindelserna till kontinenten byggs ut) vilket

skulle påverka incitamenten att effektivisera energianvändningen.

Innebär dessa effekter, eller målkonflikter om man så vill, enbart nackdelar? Nej, inte om man tar hänsyn till dem och balanserar målen med varandra, menar forskarna bakom NEP, som också konstaterar att koldioxidutsläppen skulle minska med 30 procent om alla tre mål uppfylldes var för sig. Det vill säga koldioxidmålet skulle överträffas med 10 procent.

– Genom att identifiera möjligheter till samverkan erbjuds möjligheter till kostnadseffektiva lösningar som kan minska de i sig stora kostnaderna för att ställa om energisystemet. Men det är en utmaning att identifiera och främja sådana synergier, sade forskaren Berit Tennbakk och pekade på hur till exempel en utbyggd vindkraft kan påverka effektiviseringsmålet.

– Vindkraften är förnybar och minskar därmed också utsläppen av koldioxid på den nordiska elmarknaden. Samtidigt leder en övergång från till exempel kolkraft till vindkraft till stora energieffektiviseringsvinster i elproduktionsledet. Det är med andra ord viktigt att beakta att energieffektivisering inte bara behöver ske på slutkundssidan utan att det också finns stora potentialer för energieffektivisering inom elproduktionen, sade Berit Tennbakk, som också pekade på modellberäkningar som visar att el- och fjärrvärmeproduktionen

inom Norden kommer vara så gott som CO₂-fri år 2020 om att alla tre EU-mål uppnås.

Det betyder att el och fjärrvärme i sig blir viktiga medel för att uppnå målen, till exempel vid övergången från oljeuppvärmning till fjärrvärme eller från bensin- till eldrift av bilar. Man kan se detta som att ansvaret för att reducera koldioxidutsläppen i den icke handlande sektorn flyttas över till den handlande sektorn och att en sådan övergång kan komma att motsvara upp till hälften av de utsläppsminskningar som ska göras i den icke handlande sektorn, det vill säga på annat sätt än genom utsläppshandel.

– Detta är en mycket viktig slutsats som kan komma att spela en avgörande roll för hur de nordiska länderna ska fullfölja sina åtaganden enligt EU:s direktiv, menade NEP:s projektledare Bo Rydén.

Norden hjälper EU

Forskarnas modellberäkningar visar vidare att en stor del av minskningarna av koldioxid, kommer att ske inom de sektorer som omfattas av utsläppshandeln, detta eftersom åtgärdskostnaderna är lägst där. Minskningen kan dessutom mycket väl bli så stor att den överstiger Nordens utsläpps-



Näringsminister Maud Olofsson talade sig varm för nordisk cleantech.

mål för 2020, vilket kan ses som att Norden hjälper övriga EU i klimatarbetet, eller blir "nettoexportör" av utsläppsrätter.

NEP:s analyser visar även att vissa länder, på grund av kostnadsfördelar, skulle kunna bygga ut den förnybara elproduktionen i högre grad än de kvoter som har fastställts enligt EU:s så kallade bördefördelning, samtidigt som andra länder bygger mindre.

Förnybarhetsdirektivet medger en sådan flexibilitet vilket skapar förutsättningar för ett samarbete mellan de nordiska länderna så att utbyggnaden av förnybar energi

kan styras till de platser som är lämpligast utan hänsyn till nationsgränser. Ett sätt att praktiskt få till stånd ett sådant samarbete vore till exempel att skapa ett gemensamt elcertifikatssystem, som det föreslagna norsksvenska certifikatssystemet.

Elöverskott ger exportmöjligheter

En utgångspunkt i forskarnas analyser är det faktum att efterfrågan på el inte längre ökar lika mycket som tidigare i Norden, och att den utvecklingen förväntas fortsätta. Skälet till att elförbrukningskurvan planar ut beror bland annat på att den elintensiva industrins elbehov har minskat. Efterfrågan påverkas också av EU:s energieffektiviseringsmål.

Av detta drar forskarna slutsatsen att det kommer att uppstå ett elöverskott i Norden. Detta skapas dels genom den kraftiga utbyggnaden av förnybar elproduktion, och då framförallt vindkraft och bioenergi. Dels genom effekthöjningar i svensk kärnkraft och uppförandet av nya reaktorer i Finland.

Är detta bra eller dåligt? Ja, det beror förstås på vad som händer med överskottet, om det blir kvar – eller inlåst om man så vill – eller om det kan exporteras till andra länder. Det beror kanske också på vem man frågar, elkund eller elproducent. Men under alla omständigheter kommer ett elöverskott att leda till lägre priser till gagn både för elkunderna och för möjligheten att exportera el.

Om detta redogjorde Peter Fritz, Sweco, som med stöd av modellberäkningar, pekade på en exportpotential på 30 terawattimmar per år från Norden till Kontinentaleuropa år 2020.

Men för att detta ska bli verklighet krävs också en utbyggnad av överföringskapaciteten såväl inom Norden som till övriga Europa, vilket kan visa sig vara lättare sagt än gjort. Det är dyrt att bygga nätkapacitet och ibland oklart om vem det är som ska bygga eller betala. Med dagens kapacitet på näten är det kanske möjligt att som mest exportera cirka 20 terawattimmar.

Politisk styrning en risk

Sammanfattningsvis kan man konstatera att det råder många osäkerheter om den kommande utvecklingen på energimarknaderna i Norden och Europa. NEP-projektet lyfter fram både möjligheter och utmaningar, baserade på forskningsprojektets analyser och modellberäkningar. Hur det verkliga utfallet än blir kan man också konstatera att de "avreglerade" energimarknaderna aldrig tidigare har varit så politiskt styrda som idag och att det i sig innebär en risk. Eller som NEP-projektet skriver i sin slutrapport: ".....kommer



Genom att identifiera samordningsfördelar kan omställningen av energisystemet göras mera kostnadseffektiv, menade forskaren Berit Tennbakk.



Peter Fritz, Sweco pekade på en exportpotential på 30 terawattimmar el per år från Norden till Kontinentaleuropa år 2020.

marknaden att kunna leverera under detta tryck av regleringar och politiska målsättningar?"

Denna ödesmättade frågeställning bildade också grund för de diskussioner mellan föredragshållare och inbjudna paneldebattörer som fördes under konferensen. Så uttryckte till exempel en finsk industriföreträdare sin oro över att EU går för fort fram och att både Norden och Europa riskerar att tappa sin konkurrenskraft i klimatpolitikens spår. Medan andra trodde att marknadskrafterna visst kommer att skapa förutsättningar för bland annat nya överföringsförbindelser till kontinenten. En som också tycks övertygad om att det finns stora affärsmöjligheter för de nordiska länderna när Europa – och kanske världen – ställer om sitt energisystem är näringsminister Maud Olofsson, som deltog i konferensen. I sitt anförande talade hon sig varm för så kallad cleantech, det vill säga miljövänliga tekniklösningar. Ett område där Norden redan idag utmärker sig.

– Det är min förhoppning att cleantech ska bli en framtidsbransch, sade hon trosvisst.

Läs mer om NEP-projektet på www.nordicenergyperspectives.org

Efterlyses: Nationellt planeringsmål för solkraft

Det saknas en tydlig målsättning och strategi för den gryende svenska solcellsmarknaden. Det konstateras i en ny Elforskrapport, som bland annat pekar på behovet av ett nationellt planeringsmål för hur mycket solet ska produceras i Sverige.

Foto: Soflareblog.com

Nu har det gått drygt ett år sedan statens nya stöd för installation av solceller introducerades. Investeringsstödet, som denna gång riktar sig till alla nätanslutna solcellsanläggningar*, är och har varit mycket efterfrågat. Men vid utgången av år 2011 tar det slut och vilka stödformer som sedan ska gälla är idag okänt, vilket skapar osäkerhet på marknaden.

Det menar Bengt Stridh, som tillsammans med Lars Hedström författat rapporten Konsekvensanalys av investeringsstöd till solceller.

– Det vore olyckligt om solcellsmarknaden även denna gång skulle hamna i den svacka som inträffade när det förra investeringsstödet löpte ut. Då hade det gått ett halvår innan det blev klart att det nuvarande stödet skulle introduceras. I praktiken ledde det till mycket negativa effekter för den kompetens och de bolag som byggts upp under stödperioden mellan åren 2005 och 2008, säger Bengt Stridh, som efterlyser en tydligare och mera långsiktig strategi för solcellsmarknaden.

Behövs planeringsmål

– Det saknas till exempel ett politiskt beslutat planeringsmål för svensk solenergi, vilket är en brist. Ett planeringsmål skulle visa en nationell viljeinriktning att även satsa på solenergi, som en del i att nå de av EU uppsatta målen för förnybar energi, och det skulle leda till en grundligare översyn av förutsättningarna för mer solenergi i

energisystemet. Bland annat måste en anpassning av regelverk och administrativa rutiner göras så att även småskalig solenergi på ett effektivt sätt kan införlivas i energisystemet.

Ett par förslag på nationellt mål för solet har dock presenterats av Svenska Solenergiföreningen (4 terawattimmar år 2020**) respektive Centerpartiet (10 terawattimmar år 2030**).

– För att nå dessa mål skulle tillväxttakten i installerad effekt behöva öka betydligt, vilket dock inte är möjligt med dagens nivå på investeringsstöd eller med nuvarande elcertifikatssystem. Det tycker jag visar att något ytterligare behöver göras för att stimulera solcellsmarknaden, säger Bengt Stridh.

Så blir marknaden uthållig

I rapporten föreslås ett antal åtgärder som Bengt Stridh tror skulle lägga grunden för en mera uthållig solcellsmarknad.

– En av de viktigaste åtgärderna utöver det ovan nämnda planeringsmålet är att införa nettodebitering för dem som både konsumerar och producerar el i mycket små produktionsanläggningar. Det vill säga möjlighet att kvitta den el de matar ut på nätet med den el de använder i hushållet. Det är ju en fråga som Energi-marknadsinspektionen nu utreder och det vore bra om den utmynnar i en rekommendation om att införa nettodebitering, säger Bengt Stridh.

En annan önskvärd åtgärd vore att utöka stödets omfattning så att fler kan ta del av det.

– Bara 200–250 småhus får stöd under den här perioden, många blir därmed utan stöd. Och faktum är att det skulle ta 1 000 år för Sverige att komma lika långt som Tyskland, den största solcellsmarknaden, med de stödnivåer som nu gäller, säger Bengt Stridh som gärna hade sett en generös inmatningslag likt den i Tyskland även i Sverige.

– I England, där man också har ett elcertifikatssystem, har man från och med i år även infört en inmatningslag för solceller. Väl utformade inmatningslagar har visat sig vara ett effektivt sätt att få fart på utvecklingen av solcellsindustrin. I takt med att priserna sjunker på solcellssystem kan stöden minska och med tiden övergå i enbart nettodebitering.

Rapporten Konsekvensanalys av investeringsstöd till solceller, 10:46, finns att ladda ned från www.elforsk.se eller www.solelprogrammet.se

* Det gamla stödet omfattade enbart offentliga byggnader.

** Ett modernt solcellssystem ger omkring 850–900 kWh el per installerad kW. Det innebär att det krävs cirka 4,5 GW i installerad solcellskapacitet för att nå Svenska Solenergiföreningens mål och cirka 11,5 GW för att nå Centerpartiets mål.

Svensk kommunikationsstandard håller reda på elkraftens datorsystem

”Man måste ha någon jäkla ordning på kommunikationen” Det säger Vattenfalls Claes Malcolm, som leder den standardiseringsgrupp som skapat ordning och reda i datasystemen hos världens transformatorstationer och vattenkraftverk. IEC 61 850, som kommunikationsstandard benämns, sprider sig nu vidare i elkraftsystemet.



Foto: Lars Magnell

De flesta apparater som finns i ett kraftsystems olika verksamheter är mer eller mindre datoriserade. Att få dessa apparater med vidhängande datorsystem att var för sig fungera som avsett är som regel inte svårt. Men för att exempelvis en transformatorstation, där ett stort antal olika datorsystem är installerade, ska fungera som en helhet måste de olika systemen kunna kommunicera med varandra och det kan vara betydligt mera komplicerat, i synnerhet om systemen har olika tillverkare. Faktum är att det fram till mitten av 1990-talet rådde en viss oreda på detta område. Det saknades helt enkelt en standard som kunde bringa ordning i de olika kommunikationsgränssnitten.

– Det föranledde ett antal tillverkare av reläskydd att tillsammans försöka skapa en gemensam standard i samarbete med användarna. Vilket ledde till att jag i egen skap av ingenjör på Vattenfall blev tillfrågad om jag ville medverka i detta arbete, berättar Claes Malcolm om bakgrunden till standarden IEC 61 850 som han varit med om att ta fram.

Till en början var detta kommunikationsgränssnitt enbart inriktat på att hålla ordning på transformatorstationernas olika datasystem men numera tillämpas standarden även på vattenkraftstationer och är faktiskt på väg att sprida sig inom hela elkraftsystemet.

Arbetet med standarden, som finansieras av Elforsk, sker dels via en arbetsgrupp inom Svensk Elstandard, SEK, dels via det

Claes Malcolm, Vattenfall Power Consultant, har lett den arbetsgrupp som tagit fram världsstandard IEC 61 850. Här tillsammans med Susanne Olausson från Elforsk som initierar och organiserar standardiseringsarbetet.

internationella standardiseringsorganet IEC (International Electrotechnical Commission).

– Standarden IEC 61 850 är i sig inte enbart kommunikationsstandard, utan beskriver ett sätt att specificera vilken information som finns tillgänglig i varje apparat i stationen. Det måste man ju ha ordning på, oberoende av hur kommunikationen sedan går till, säger Claes Malcolm – Sedan har man utnyttjat detta för att även hantera kommunikation mellan stationer, till exempel intresserade sig Vattenfall för att tillämpa standarden för kommunikation inom vattenkraftstationer.

Användarna drev på

Det handlar om att specificera data för alla tänkbara delar i stationen, både elektriska och mekaniska, vilket görs i en arbetsgrupp där Clas Malcolm är sammankallande. När det gäller tillämpning av standarden för vattenkraftstationerna bedrevs det arbetet inledningsvis av användarna, det vill säga av elproducenter och nätägare.

– Det svängde dock när det allt oftare började hänvisas till IEC 61 850 vid upp-

handlingar runt om i världen. Då började också tillverkarna att komma med, berättar Claes Malcolm.

Till IEC 61 850 finns också tekniska rapporter med vägledning för hur standarden kan utnyttjas vid kommunikation inom olika typer av anläggningar, liksom mellan anläggningar och driftcentraler.

Svällande verksamhet

Verksamheten i den ovan nämnda arbetsgruppen har svällt och Claes Malcolm är numera också med i en grupp som ska samordna arbetet i de olika arbetsgrupperna. En grupp arbetar till exempel med vindkraften, en annan med kommunikation med små generatorer i nätet och en grupp jobbar med datasäkerhet i elnät och så vidare. Genom att arbetet i så hög grad handlar om gränssnitt har kommittén också samarbete med standardiseringen inom andra teknikområden, till exempel högspänningsapparater och elmätare.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att IEC 61 850 blivit en öppen och global standard för automation inom såväl transmission, eldistribution som elproduktion och därtill hörande verksamheter. Standarden är också en förutsättning för att de så kallade smarta näten ska kunna bli verklighet, menar Claes Malcolm som understryker att arbetet med att anpassa IEC 61 850 för dessa framtida nät kräver fortsatt medverkan av elföretagen.

– Hur de smarta näten skall styras och vad de skall kunna göra är till stor del beroende av vad nätägarna vill uppnå med dem. Därför kan man inte enbart förlita sig på vad komponenttillverkarna tycker när standarden ska anpassas till näten. Så kraftbolagens fortsatta deltagande i standardiseringsarbetet är av mycket stor vikt. Och han får medhåll av Elforsks Susanne Olausson som har arbetat med frågan tillsammans med flertalet elnätsföretag.

– Samtliga är mycket positiva till utvecklingen som leder till standardisering inom stationsautomationsområdet. Arbetet har pågått under en längre tid och först nu har standarden accepterats på bred front i branschen. Införandet av en enhetlig standard för stationer och driftcentraler är grundläggande för en utrullning av Smart Grids, framhåller Susanne Olausson.

KÄRNKRAFTSTUDIER

ALLT MER POPULÄRA

Antalet unga som väljer att utbilda sig till kärnkraftstekniker och ingenjörer ökar nu kraftigt. På Chalmers har antalet studenter på avdelningen för Nukleär teknik mångdubblats, bara på de senaste terminerna.

– Både Eon och Vattenfall har ett ganska stort intresse för studenterna vi utbildar så de ser ut att få jobb utan problem, säger Anders Nordlund som är ansvarig för mastersprogrammet i kärnteknik på Chalmers.

Bara på den kurs som heter Introduktion till kärnreaktorer kan Chalmers idag räkna in över 50 studerande. Detta ska jämföras med de 6–7 studenter som togs in på avdelningen för Nukleär teknik bara för några år sedan. Kraftbolag som E.ON skjuter idag till mångmiljonbelopp för att Chalmers ska satsa på en ny generation kärntekniker. Men det har också skett en viss politisk omsvängning i synen på kärnkraft. Detta för idag med sig att allt fler unga människor satsar på en framtid inom kärnkraftsindustrin.

Källa: Sveriges Radio Göteborg



Sydkorea är ett av de länder som satsar mest på kärnkraft. Bilden föreställer Ulchin-kärnkraftverk i nordöstra Syd Korea. Foto: OPR1000.

SMARTA FÖNSTER

KAN MINSKA ENERGIBEHOV

Det finns stor potential att spara energi med smarta fönster. Ett väl fungerande kontrollsystem är avgörande för hur mycket energi som kan sparas. Det visar Andreas Jonsson i sin avhandling.

Traditionella fönster är byggnadens svagaste länk då de släpper ut värme under vintern och släpper in stora mängder solenergi under sommaren. Smarta fönster kan regleras mellan ett mörkt och ett ljusställning för att variera inläppet av solenergi och dagsljus i byggnader. Detta innebär att smarta fönster har potential att spara energi i våra byggnader genom att minimera övervärmning på sommaren och maximera inläpp av solvärme på vintern. Idag används cirka 40 procent av all energi för att värma eller kyla byggnader.

MARSSOL GER NÄSTAN LIKA

MYCKET EL SOM JUNISOL

En solig marsdag kan ge nästan lika mycket solel som en junidag. Det visar Energimyndighetens test av nätanslutna solceller som pågått under ett helt år. Resultaten visar också att systemen håller bra, även under årets stränga vinter med frost och snö.

Helårstestet har följt åtta solcellssystem med en topp effekt mellan 720 och 1 260 Watt. En tidigare halvårsavstämning från sommarmånaderna visade att systemen höll en hög och jämn kvalitet. Under årets mörkaste månader ger solcellerna bara fem procent av årsproduktionen som ligger mellan 658 och 1 180 kilowattimmar. När solcellerna är snötäckta ger de ingen el alls, men så snart snön smälter bort och solen skiner kan solcellerna ge överraskande stor produktion.

– En solig marsdag uppmättes 5,2 kWh vilket ger ett välbehövligt bidrag till husets olika energianvändare. I juni låg motsvarande siffra på 5,8 kWh, säger Anders Odell som ansvarar för testet på Energimyndighetens Testlab.

Alla systemen levererar godtagbar elkvalitet. Helårstestet visar även att elproduktionen hos solcellsmoduler av kristallint kisel kan minska riktigt heta dagar om solcellerna monterats på ett felaktigt sätt och därmed inte får någon kylning.

Källa: Energimyndigheten



En avgörande faktor för hur mycket energi som kan sparas med smarta fönster är hur styrningen av fönstret sker. I denna avhandling har ett verktyg för simulering av energiflöden genom fönster, WinSel, vidareutvecklats så att programmet kan simulera smarta fönster med olika kontrollstrategier.

Simuleringarna visar på potentialen till energibesparingar, samt vikten av ett väl fungerande kontrollsystem. Kontrollsystemet kan fungera som länken mellan goda energiegenskaper och visuella egenskaper. I avhandlingen har även optisk karakterisering och antireflexbehandling av glas och plaster ingått som viktiga komponenter för att studera möjligheter till ytterligare energibesparing i byggnader.



Källa: Uppsala universitet

Foto: Lars Magnell

ELFORSK

Elforsk AB, 101 53 Stockholm
Besöksadress: Olof Palmes gata 31
Telefon 08-677 25 30

Elforsk AB bildades 1993. Det övergripande syftet med verksamheten är att rationalisera den branschgemensamma **forskningen** och **utvecklingen**.

Företagets verksamhet är organiserad i de **sex** programområdena Vattenkraft, Kärnkraft, El- och Värmeproduktion, Överföring och Distribution, Användning samt Omvärd och System.

Elforsk ägs av **Svensk Energi** och **Svenska Kraftnät**.