



# Ren energi från solfångare i öknen

## En ny hägring för Europas energiförsörjning?

**Solinstrålningen är världens största och fortfarande outnyttjade energikälla. Sex timmars solinstrålning räcker exempelvis för att förse jordens befolkning med elektricitet – under ett helt år. Om en halv procent av Saharas öken täcktes av solfångare kan Europas, Norra Afrikas och Mellanösterns energibehov säkerställas. Tekniken, som kallas för koncentrerad solkraft, byggs nu ut för fullt i södra Spanien. Det första kraftverket "Andasol I" har precis satts i drift och genererar elektricitet till en stad av Uppsalas storlek – även när solen inte lyser!**

AV HENRIK ANDERSSON

**E**uropas energiförsörjning är idag huvudsakligen baserad på fem energikällor - kärnkraft, kol, gas, olja och vattenkraft. Av dessa fem är det enbart vattenkraften som kan anses förnybar då den inte släpper ut några växthusgaser. Enligt det internationella konsortiet DeserTec, som är en sammanslutning av forskare, politiker och energiföretag världen över, kan Europas energimix år 2050 se helt annorlunda ut. Egen producerad och importerad



solkraft kan vara den största energikällan tätt följd av vind- och vattenkraft, energi från biomassa och geotermisk kraft. Kärnkraft och olja används inte längre, kol och naturgas är nästan helt utfasat.

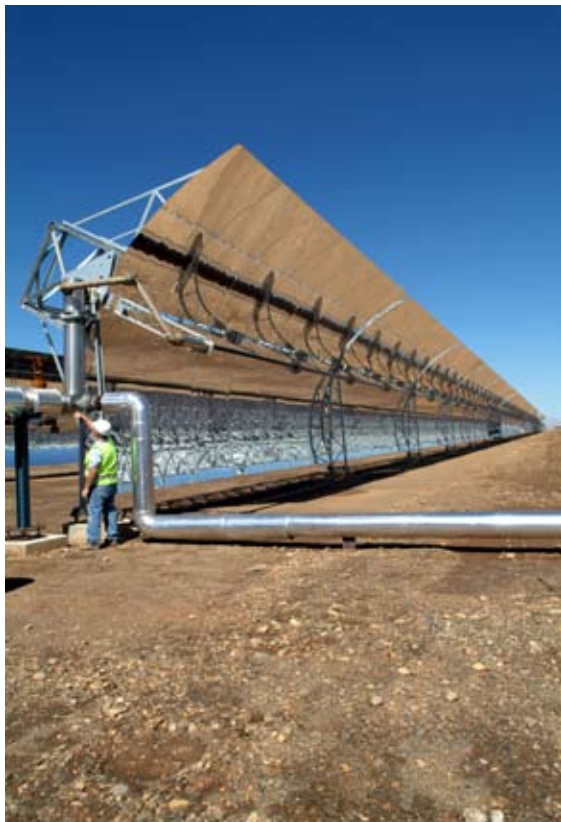
De första europeiska solkraftverken färdigställs just nu i de spanska högländernas torra ökenområde nära Granada, området som ligger på 1 200 meters höjd är känt för sina många soltimmar och höga solinstrålning. Varje kraftverk har en effekt på 50 MW vilket räcker till för att försörja en stad med 150 000 invånare med elektricitet. Till ytan tar varje anläggning 5 10,000 kvadratmeter i anspråk – lika mycket som 65 fotbollsplaner. När de två återstående kraftverken är färdig byggda blir anläggningen världens största område för soltermisk kraft.

Tekniken som används vid Andasol I är baserad på ett stort fält av parallella rader med solfångare. Solfångarna är placerade i nord-sydlig riktning och kan därmed följa solens rörelser från öst till väst. Varje solfångare består av en stor konkav spegel som är 5 meter hög och 150 meter bred. I spegeln koncentreras ljuset till en central punkt där ett rör av glas löper, i röret pumpas en syntetisk olja runt som upphettas till 400 grader av de inkommande solstrålarna. Oljan pumpas slutligen in i ett antal värmeväxlare där värmeenergin först omvandlas till vattenånga och sedan till elektricitet med hjälp av en ångturbin.

Kraftverket kan även gå på full effekt mitt i natten eller när det är molnigt. Genom en unik teknologi lagras en del av dagens värmeenergi i två gigantiska tankar med smält salt. När solen går ned pumpas det upphettade saltet in i värmeväxlarna så att vattenångan fortsätter att bildas. Man räknar med att soltermiska kraftverk kan gå för full effekt under 99% av tiden, vilket är en hög siffra om man jämför med andra förnybara teknologier, exempelvis vindkraft.

Soltermiska kraftverk är den effektivaste teknologin för att omvandla solens energi till elektricitet. Jämfört med vanliga solceller är priset per producerad kilowattimme mycket lägre, solceller lämpar sig bättre för småskaliga installationer där fast anslutning till elnätet saknas. Produktionen kräver inte heller kisel – som är en bristvara vid solcellstillverkningen, enbart stål, glas och betong används i konstruktionen. På en kvadratkilometer kan soltermiska kraftverk generera 230 GWh elektricitet per år, det är 250- respektive 5 ggr så mycket än vad biomassa respektive vatten- och vindkraft kan generera på samma landyta.

De första soltermiska testanläggningarna byggdes i Egypten redan år 1912, och utanför Los Angeles finns sedan oljekrisen på 70-talet ett stort testområde. Dålig lönsamhet jämfört med fossilbränsle drivena kraftverk har ofta förklarat varför solenergin inte byggts ut mer. Marcello Formica, »



VD för Solar Millennium som konstruerar de spanska kraftverken, förklarar att subventioner är helt nödvändiga under introduktionen av en förnybar teknologi.

– Utan det spanska bidragssystemet med feed-in-tariffer hade aldrig Andasol kraftverken blivit byggda. För varje producerad kilowattimme får vi 2,70 kr av staten under 25 års tid. Fördelen med ett fast belopp som inte ändrar sig när elpriset går upp eller ned är att investerarna enkelt kan räkna ut sin framtida vinst. Att kunna beräkna den finansiella risken är helt avgörande för att de skall våga gå in i projektet.

Utän bidrag ligger kostnaden för varje producerad kilowattimme på 2,10 kr vilket är ca dubbelt så mycket som dagens spanska elpris. Men priserna är svåra att jämföra då den spanska elektriciteten - som produceras av kärnkraft, kol och olja - också är kraftigt subventionerad från staten. På global nivå räknar man med att 75% av samtliga energisubventioner fortfarande går till kärnkraft- och oljesektorn.

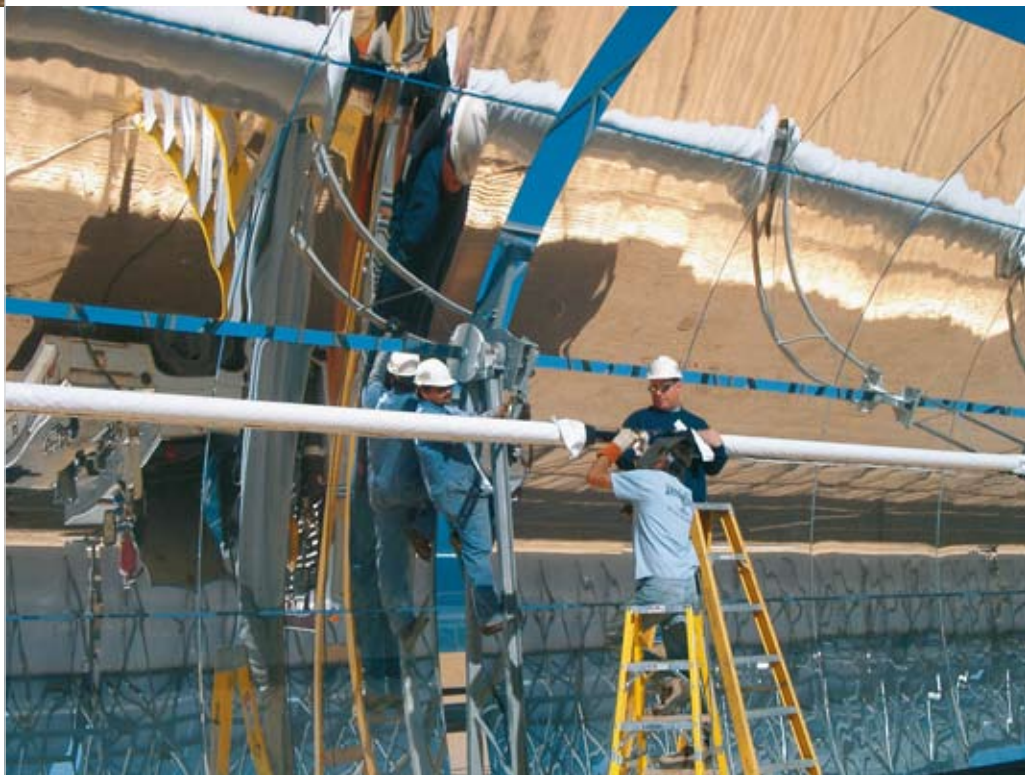
Marcello berättar att elpriset troligtvis kommer att ha halverats inom 10 till 15 år om solkraftstekniken följer den utvecklingskurva som alla förnybara teknologier uppvisar.

Elpriset hamnar då på samma nivå som marknadspriset under de timmar på dagen då förbrukningen är som störst. Det spanska elpriset kan variera under dagen - högst är det mellan klockan 10-14 då luftkonditioneringsanläggningarna går för fullt - det också då som solinstrålningen är som starkast och solkraftverken genererar maximal effekt.

Eftersom solkraftverk kräver hög solinstrålning per kvadratmeter är Spanien, Italien och Grekland

de enda europeiska länder där tekniken är möjlig. I Spanien finns det bara 40-50 platser kvar som lämpar sig för anläggningar av Andasols storlek, de bästa områdena med högst solinstrålning är redan utbyggda. DeserTec konsortiet föreslår därför att solkraftsverken istället byggs i Norra Afrika - där solinstrålningen är dubbelt så hög jämfört med de norra Medelhavsländerna - och sedan överför elektriciteten till Europa med hjälp av högspännings likströmskablar. Energiförlusterna i dessa uppgår bara till 10-15% mellan Afrika och Europa vilket är en mycket liten siffra jämfört med det fördubblade energiinnehåll som solinstrålningen ger upphov till. Den svensktutvecklade tekniken, som redan har används i ett hundratal projekt runt om i världen, har stora möjligheter att bli en framgångsrik miljöteknik produkt.

I DeserTecs energiscenario fram till år 2050 byggs 20-40 områden för soltermisk kraft i Norra Afrika och i Mellanöstern. Ett tjugotal likströmskablar dras sedan till de europeiska storstadsområden som har störst behov av elektricitet. År 2050 tror DeserTec konsortiet att upp till 25 procent av Europas elbehov kan produceras i dessa områden, Europas förnybara energiandel ökar då från 16 procent idag, till 80 procent år 2050. Under ut-



byggnadsfasen skulle elpriset för solenergi drastiskt sjunka, redan år 2020 blir det billigare att producera el från solkraft jämfört med fossilbränsle drivena kraftverk. Enligt Marcello har soltermiska anläggningar en så kallad "Golden End", vilket betyder att anläggningen efter avskrivningstiden fortsätter att producera el, fast till en mycket lägre kostnad.

Förnyelsebar elproduktion är inte den enda tillämpningen för solkraftstekniken. Avsättning av havsvatten samt generering av fjärrvärme och fjärrkyla är två andra användningsområden. Att »



nyttja de soltermiska kraftverkens energiproduktion till avsaltning kommer väl till pass då denna process är mycket energiintensiv. Energieffektiviteten kan också fördubblas när avsaltningsutrustningen placeras i de outnyttjade utrymmena mellan solfångarraderna.

I den jordanska kuststaden Aqaba färdigställs just nu ett kombinerat solkraftverk för avsaltning, elektricitet och fjärrkyla. Verket har en elektrisk effekt på 10 MW och avsaltar 10 000 kubikmeter havsvatten varje dag. Brist på rent dricksvatten är en av de stora utmaningarna som Mellanöstern och Afrika står inför. FN uppskattar att två tredjedelar av regionens befolkning kommer att lida av akut vattenbrist år 2025 om den nuvarande utvecklingen fortsätter. DeserTec rekommenderar därför att det första kraftverket med avsaltningsfunktion byggs utanför Jemens huvudstad Sana, då dricksvattnet för stadens två miljoner invånare beräknas vara helt slut om 15 år. Men det finns även andra skäl till att de framtida solkraftverken bör placeras i närheten av havsvattenresurser. Marcello avslöjar att Andasol- kraftverken varje år förbrukar 1 miljon kubikmeter kylvatten, och några sådana vattenresurser finns inte tillgängliga mitt ute i öknen.

Många länder runt Medelhavet har idag testanläggningar för soltermisk kraft. Algeriet har färdigställt ett kombinerat gas- och soltermiskt kraftverk. I Egypten, Marocko och på Kreta byggs det för fullt. Driftsatta likströmskablar finns redan mellan Marocko och Algeriet och till södra Spanien, en elkabel håller på att färdigställas mellan Sardinien och Algeriet, den egyptiska "Medelhavsringen" har precis invigts. Både Algeriet och Marocko har infört "feed-in-lagar" som motsvarar det spanska bidragssystemet. Försäljningen av förnybar elektricitet från Nordafrika till Europa har dock inte kommit igång. Detta är något som klimatstrategen

Abdelali Dakina på miljödepartementet i Rabatt förklarar med EUs orättvisa regler för förnybar elektricitet.

– Just nu är det inte möjligt att sälja förnyelsebar energi till Europa trots att vi under sex år har haft en fungerande likströmskabel till Gibraltar. Vi skulle kunna börja sälja förnyelsebar elektricitet till Europa redan i morgon, frågan är bara om vi också kan få samma pris som de europeiska elproducenterna?

Att sälja icke-förnybar elektricitet och naturgas har dock funkat bra, exempelvis har Algeriet under de senaste 30 åren inte haft ett enda större driftavbrott på sina gasleveranser till Spanien.

Om den storskaliga utbyggnaden av DeserTec projektet skall bli verklighet krävs en engångsinvestering på 100 miljarder kronor för likströmskablar och de initiala solkraftverken. Denna summa motsvarar en månads krigföring i Irak, eller Sveriges sammanlagda bistånd under tre år. Ett realistiskt utbyggnadstempo för solkraftsindustrin är att fördubbla produktionskapaciteten vart fjärde år, en sådan takt har visat sig vara realistisk om man jämför med andra förnybara teknologier. År 2050 skulle då den installerade volymen uppgå till 500 GW jämfört med dagens 415 MW.

EU Parlamentarikern Anders Wijkman stöder DeserTecs storskaliga plan för solkraftsutbyggnad. I förordet till projektbeskrivningen uppmanar han de europeiska ledarna att omedelbart agera och satsa på projektet. De europeiska politikerna har dock aldrig varit särskilt intresserade av att investera i förnybar teknologi. De senaste 30 åren har andelen energi som kommer från förnyelsebara källor i princip varit konstant. Det visar hur få framsteg som gjorts för att skapa ett effektivare och renare energisystem.