

Solenergi *Miljøvennlig*

En lysende fremtid

I 2040 kan solen være verdens viktigste strømkilde.

TEKST *Line Tiller* FOTO *Markel Redondo*





Helt naturlig. – Vi opplever et rikt dyreliv, spesielt rever liker seg her. Det er rart, dyrene kommer til oss, mens vi returnerer til naturen, sier daglig leder av Gemasolar, Raul Mendoza (ikke avbildet her). Innenfor Gemasolars speilvegger er temperaturen alltid en ekstra plussgrad.



Nærkontakt av tredje grad. Tusenvis av enorme speil reflekterer solens stråler mot et høyt tårn ved riksvei 475 i Andalusia. Solkraftverket Gemasolar produserer strøm nok til 2 milliarder vaskemaskin-omdreininger i året.

Det 140 meter høye soltårnet dukker opp i horisonten en times kjøring fra Sevilla i Sør-Spania. Som en selvlysende pinne skinner det hypnotisk langt der borte forbi oliventrærne.

Vi er på vei til Gemasolar, verdens første kommersielle salt- og dampdrevne solkraftverk. Her inne produseres det årlig nok strøm til 25.000 husstander.

Sammen med den adopterte løshunden Pancho slipper daglig leder Raul Mendoza oss inn i solkraftverket. Det ble startet av to private spanske investorgrupper i 2011 og var først ute med å produsere solenergi om natten. Det gjøres ved at salt, oppvarmet via reflekterte solstråler, lager glohet damp, som igjen driver turbiner i mange timer etter mørkets frembrudd. En revolusjonerende teknikk.

– Varmelæren til Gemasolar er inspirasjonen bak Noor III, verdens største solkraftverk, som skal stå klart i Marokko i 2018, sier Mendoza. Noor, som ligger på grensen til Sahara, sees allerede fra verdensrommet, og vil forsyne en million mennesker med strøm i et område med sterkt økende etterspørsel.

Men det hele begynte altså her, ved riksvei 475, på en flat og gul strekning i Andalusia, hvor morgentåken over Gemasolar straks sier «adios». Knivskarpe stråler fra en rød solkule vil bryte igjennom og treffe tusenvis av speil, like høye som villavegger. De omringer tårnet i

perfekte sirkler og snur seg automatisk etter solens vanding over hvelvingen. På en god dag kan det kraftige lyset fra pionerkraftverket sees fra byen Córdoba, 8 mil unna. Det kostet 240 millioner euro å bygge, men til gjengjeld har solutnyttelsesplanen levetid på rundt 35 år.

– Det ble ganske dyrt fordi vi var først ute. I dag ville kostnadene vært mye lavere, sier Mendoza.

– Hvor mye koster det å drive Gemasolar?

– Vi er selvfølgelig selvforsynt med strøm i kontrollrommene og kantinen. Våre årlige driftskostnader på 70 millioner kroner går til vedlikehold, vakt og lønninger, sier Mendoza.

– Og inntektene?

– Gemasolar er både lønnsomt og bærekraftig, men ble ikke bygget for investeringens skyld.

Helt ferske analyser fra FNs miljøprogram viser at i 2015 ble rekordsummen 2456 milliarder kroner investert i grønn energi. Det er mer enn dobbelt så mye som ble investert i nye kraftverk for fossilt brensel.

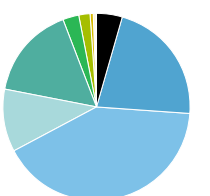
Det radikale skiftet skal ha resultert i at verdens CO₂-utslipp nå er 5 prosent lavere enn det ellers ville vært.

Mendoza setter seg på huk og peker på en villhare på stien mellom speilene som ruver over oss.

– Vi opplever et rikt dyreliv, spesielt rever liker seg her. Det er rart, dyrene kommer til oss, mens vi returnerer til naturen.

Verdens strømkilder i 2013: (Anslag av IEA)

- Olje 4,5 %
- Gass 21,8 %
- Kull 41,2 %
- Atomkraft 10,6 %
- Vannkraft 16,2 %
- Bioenergi 2 %
- Solenergi (PV + CSP) 0,7 %
- Geotermisk energi 0,3 %
- Bølge- og tidevannskraft 0,004 %





01



02

► **LADELOMMER OG SOLMALING.** En verdensomspennende solrevolusjon er i ferd med å bre om seg i rasende fart. Prisen på solcellepaneler har hatt en nedgang på 70 prosent på bare fem år.

Samtidig utvikles teknologien såpass raskt at de mørkeblå solcelleplatene er blitt konkurransedyktige fra ekvator og helt opp til Gjøvik. I enkelte land selges de til og med på Ikea. Solen skinner i en perfekt global storm akkurat nå. Men ikke helt uten turbulens.

Nyheter om solenergi hamres ut på internett omtrent hver eneste time. Stadig har solparker poppet opp i Pakistan, Kina, Frankrike, California og sagt «nå er vi verdens største». I Nederland lages anorakker med solcelle-lommer for direkteledning av telefonen. Man snakker om å skifte farge på husets yttervegger ved hjelp av solcelle-maling. På golfbaner i Japan og innsjøer i England mates annengenerasjonspaneler av gratis solstråler før de sender strøm inn til en lysende rød knapp på en te-trakter i nærheten. Til og med oljelandet Russland investerer nå i sol.

Det internasjonale energibyrået (IEA) har 29 oljeinteresserte medlemsland, inkludert Norge, og arbeider blant annet med å fremme og utvikle alternative energikilder. De har sagt at solenergi vil kunne bli verdens mest brukte strømkilde innen 2050. Prognosene er blant annet bygget på fremtidige investerings- og produksjonskostnader.

– Ingenting er sikkert når man snakker om fremtiden, men solenergieksten har vært formidabel. Etterspørselen øker, prisene synker og teknologien blir bedre. Om dette fortsetter, vil sol forandre strømforsyningen i verden fullstendig. Husk at potensialet er enormt. Etter bare to timer har jordoverflaten mottatt nok energi fra solen til å forsyne hele verdens strømetterspørsel i ett år, sier IEAs senioranalytiker, Cédric Philibert (60).

I 2014 sto solcellekraft for 1 prosent av verdens totale strømkilder, i dag er tallet 1,3 prosent. Det er ventet å øke til 2 prosent ved utgangen av 2017. På to og et halvt år fordobles altså kraftproduksjonen fra solceller.

– Med en slik vekst vil solen kunne overta tidligere enn i 2050?

Philibert puster ut et «hmm», og sier at «det regnestykket har jeg ikke gjort før». Han ber om tid for å studere noen kompliserte moduler. Ett minutt senere ringer han tilbake.

– Jo da, med 23 prosent vil solenergi kunne være den ledende strømkilden allerede innen 2040!

PERFEKT STORM. Selv om senioranalytikeren fra IEA raskt kunne barbere vekk ti år på de nåværende prognosene, mener likevel flere solenergi-eksperter at IEAs fremtidsutsikter er meget konservative. Blant dem er WWF og IEAs egen solenergi-undergruppe, IEA PVPS.

– Mange regjeringer baserer sin energipolitikk på tall fra

01 Morgenstemning.

Utviklere av Playstation-spill og moteshowprodusent Jessica Minh Anh har fått tilgang til Gemasolars spektakulære anlegg for å bruke de mystiske speilene som inspirasjon.

02 Sol på meg.

Solkraftverket Gemasolar er verdens første i sitt slag. I tårnet oppvarmes salt ved hjelp av solens stråler, det produseres glohet damp, som igjen får turbiner til å spinne og lage strøm. En rollemodell for det som vil bli verdens største solkraftverk i 2018.

IEA, det samme gjør større olje- og gasselskaper. Derfor er de veldig forsiktige i sine uttalelser, sier solenergi-ekspert i IEA PVPS, Gaëtan Masson (43).

– Vi tror derimot at solcelle-energi vil være den billigste strømkilden i nesten alle land i verden i løpet av 10 til 15 år. I mange solrike land er dette allerede tilfellet. Vi tror også at solen vil stå for hele 40 prosent av all elektrisitetsforsyning i 2050, sier Masson og legger til at hele energi-bransjen snart vil forandres radikalt.

Bensin vil blant annet bli erstattet med elektrisitet, og salget av el-biler vil dermed øke kraftig fordi det kommer til å bli «ekstremt enkelt og billig å forsyne bilene med strøm fra solen».

Masson forklarer at solcellepanel-økningen på verdensbasis skyldes en blanding av politisk støtte og privatpersoners initiativ.

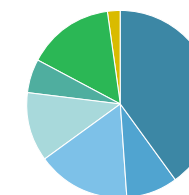
– For rundt ti år siden bestemte tyske myndigheter at befolkningen enkelt skulle kunne selge solenergi til strømnettet. Flere land har kopiert de tyske lovene, og nå har både bønder, byfolk, større private selskaper, regjeringer og småskala-gründere funnet ut at solenergi er den smarteste strøminvesteringen. Dette er med på å presse prisene nedover. Vi skal heller ikke glemme de 2 milliarder fattige menneskene som til nå ikke har hatt tilgang eller råd til elektrisitet. De vil stå først i køen fremover, og dermed øke etterspørselen etter solcellepaneler veldig. ►

SOLENERGI
[Teknologien]

Solenergi er fornybar energi. Lys og varme fra solen utnyttes blant annet via solceller (fotovoltaisk effekt, PV) og i termiske solkraftverk. **Solceller** er ofte firkantede, tynne plater (wafere) på mellom 10 og 20 cm. De fleste wafere er laget av halvleder-materialer og grunnstoffet silisium. I solcellen «slår» lyset løs elektroner og solstrålene blir direkte omdannet til strøm, som må brukes umiddelbart. I termiske solkraftverk blir solens varme stråler brukt til å lage glohet damp, som igjen driver turbiner til å lage strøm. **Fordi solceller** stadig blir billigere og mer effektive, øker installasjonen av solcellepaneler kraftig både i privat hjem, offentlige bygninger og i solkraftverk verden rundt.

Verdens strømkilder i 2040: (Anslag av Statoil)

- Fornybar 40 %
- Kull 9 %
- Gass 16 %
- Atomkraft 12 %
- Biomasse 6 %
- Vannkraft 15 %
- Olje 2 %





01



02

► Og snøballen ruller videre, sier fransk-belgiske Masson. – Vi har en «perfekt storm» på gang. En som vil være vanskelig å stoppe, selv om flere krefter vil forsøke å kontrollere det som nå skjer.

PRIVAT INITIATIV. Spania var for få år siden verdensledende innen fornybar energi. De grønne planene fikk seg en knekk under finanskrisen, men nå er entusiasmen på full fart tilbake.

– Det er en spansk initiativbølge på gang, og jeg er overbevist om at det grønne skiftet er for viktig og verdifullt til å legges i hendene til større private selskaper som til enhver tid svinger dit pengene befinner seg. Derfor startet jeg Spanias første strømkollektiv, sier gründer og familiefar Gijsbert Huijink (47) fra Nederland.

Han har 18 solcellepaneler på taket av sitt 1700-talls-hus, forvandlet til en arkitekttdrøm, ved Girona i Nord-Spania. Huijink var møbelsnekker i Romania før han etter en ferietur kjøpte et strømløst hus i Catalonia. I 2010 startet han Som Energia, et kollektiv hvor privatfolk samler inn og selger billig og miljøvennlig energi til hverandre. Nå vokser medlemstallet med 150 i uken.

– Vi skal bli totalt uavhengige av de tradisjonelle strømleverandørene. Men dette er en global kamp. I Kina har de endelig innsett forurensningsproblemet og ruller ut solcelleparker til den store gullmedalje. Tyskland har hatt baller til å sette opp et skikkelig langtidsprogram. Og over

100 landsbyfamilier både i India og Afrika hopper bukk over Vestens etablerte, regulerte og kompliserte kraftverkssystem og starter heller sine egne nabolagsprosjekter med solcellepaneler. Etter ett års nedbetaling på installasjonen vil de ha gratis strøm i årevis. Folk våkner nå, sier Huijink.

Hans mål er å få enhver spanjol med et hustak til å forsyne seg selv med gratis energi, samt å selge overskuddet til det nasjonale nettet. Noe politikerne i Madrid tidligere både oppmuntret og ga støtte til, mens pipen i dag låter mye surere.

– De store kraftselskapenes lobbyfolk har gjort en «fantastisk jobb», sier han.

Spanjolene får, i motsetning til folk i mange andre land, ingen økonomisk godtgjørelse for å lede ubrukte solstråler til det nasjonale nettet. Og dessuten må de betale solskatt. Hvis du nekter, henger trusselen om en «skremmebot» på nesten 300 millioner kroner over deg.

– De nye hårreisende reglene er kun selskapenes siste fremstøt for å beholde så mange kunder som mulig. Selv om ingen lenger nekter for klimaforandringer, er vi på vei inn i en veldig turbulent periode. Det siste spanske politikere og rike kraftselskapsiere vil, er at befolkningen produserer sin egen strøm, hevder Huijink. Men selv om det alltid er vanskelig å sparke ut et eksisterende system, tror han til slutt at alle hindringer vil overvinnes.

– Rett og slett fordi det er for skamløst.

José Donoso, som leder UNEF, Spanias uavhengige solcelleforbund, sier til A-magasinet at en normal familie i Spania kan

**01
Gult lys, grønn strøm.**

Gijsbert Huijink (47) fra Nederland bor med familien utenfor Girona i Nord-Spania. Han har startet landets første strømkollektiv for grønn energi.

**02
Med utsiden inn.**

Hver gang solen skinner, får familien Huijink, her representert ved mor Trudy Boos, strøm fra sollyset inn i lampene sine, i datamaskinen sin, i kaffetrakteren, ved hjelp av 18 solcellepaneler på taket.

spare 30 prosent på den årlige strømregningen ved å bruke solcellepaneler. Han tror titusener av paneler vil poppe opp i Spania i fremtiden. I Barcelona har alle nye bygninger siden 2000 fått installert solcellepanel for varmtvannsforsyningen. Strømkollektivet Som Energia ønsker å samarbeide med lignende selskaper over hele Europa.

– Vi må involvere flere opplyste borgere. Alle er ansvarlige for å forme den hverdagen vi ønsker å se om 30 år. For verden vil bli annerledes, og det er vi som velger «positivt annerledes» eller «negativt annerledes», sier Gijsbert Huijink.

NORGES SOLKRAFTVERK. Ved å dekke et areal på størrelse med alle ferskvann i Norge med de aller beste solcellene på markedet, vil man kunne produsere energi tilsvarende vår totale årlige produksjon av olje og gass. Det mener det rådgivende ingeniørselskapet Multiconsult i Oslo. I 2014 produserte Norge 1965 terawattimer fra olje og gassutvinning, ifølge SSB.

– For at solceller skal kunne produsere tilsvarende mengde energi i løpet av ett år, må vi dekke 5,7 prosent av Norges landareal. Men dette er nok mest et artig tankeeksperiment, ettersom noe slikt ville kostet over 16.000 milliarder kroner. To ganger Oljefondet, sier seniorrådgiver i Multiconsult, Bjørn Thorud (41).

Men Thorud, som også er IEA PVPS' representant for Norge, er ikke i tvil om at solenergi, også her på berget, vil

bidra med svært mye kraft i årene som kommer.

– Solenergi kan bli oljebransjens største trussel. Noen kaller det som skjer, en demokratisering av energiproduksjonen. Midlene blir fordelt på flere hender, og jeg tror solenergi vil bli større i Norge enn noen har kunnet forestille seg. Solenergi er svært fleksibelt, det finnes lys overalt, solceller brukes fra Antarktis til Arktis i dag, man bygger allerede lønnsomme prosjekter på Svalbard! I solenergi-bransjen ser man rett og slett ingen begrensninger for utviklingen som er i gang, sier Thorud.

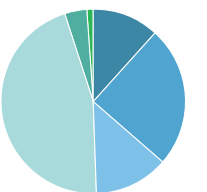
Også Statoil er enig i at fornybare kilder, spesielt solenergi, vil øke kraftig i fremtiden. Men tror ikke på at solen vil ta livet av olje- og gassindustrien med det første.

– Statoil ønsker all vekst i fornybar elektrisitet velkommen, og vi tviler ikke på at sol vil få en betydelig vekst i fremtiden. Ett av våre fremtidsscenarioer, konsistent med togradersmålet, tilsier at sol og vind kan stå for 40 prosent av verdens elektrisitetsproduksjon i 2040. Likevel vil den samlede olje- og gassetterspørselen være omtrent den samme som i dag. Litt mindre olje, litt mer gass. Vi kan nemlig ikke klare oss med sol alene, man må ha en backup. Og gass produserer strøm, ikke bare på en lys sommerdag. Samtidig må man huske på at bare 20 prosent av verdens samlede energiforbruk i dag dekkes av elektrisitet, sier Eirik Wærness (53), sjeføkonom i Statoil.

– Men om de fleste privatbiler blir elbiler, hva skal vi bruke olje til?

Verdens strømkilder i 2050: (Anslag av WWF)

- Olje 0 %
- Gass 0 %
- Kull 0 %
- Atomkraft 0 %
- Vannkraft 12 %
- Vindkraft 25 %
- Bioenergi 13 %
- Solenergi (PV + CSP) 46 %
- Geotermisk energi 4 %
- Bølge- og tidevannskraft 1 %





► – Selv om våre egne prognoser tilsier at 40 til 60 prosent av personbilene i 2040 kan være elektriske, vil ikke hele verdens bilpark skifte over natten. Olje vil også bli brukt som råstoff i mange industrivarer, blant annet plast i de elektriske bilene. Det er også lenge til vi klarer å elektrifisere kommersielle fly, så olje vil bli brukt i flytrafikk, skipsfart og tungtransport.

Ifølge Wærness er det viktig for Statoil å nå togradersmålet. En del av planen er derfor å satse på fornybar energi.

– Vi vurderer ulike investeringer i tillegg til havvind, som vi allerede har. Vi ser også på solenergi. Men en husholdning kan ikke, i alle fall ikke i Skandinavia, basere seg på solceller alene. Folk må bygge ut huset sitt for å få plass til det enorme batteriet som skal til for å klare seg gjennom vinteren. Det finnes ikke én løsning her, ingenting kan raskt løse alle våre klimaproblemer. Og det er få ting som er helt gratis.

– Solcellepanel blir ikke å se på ditt tak?

– Det skal man ikke utelukke.

– Selv om du er fra Bergen?

– Det er omtrent like mye sollys i Bergen som alle andre steder, sier Wærness.

Norge har mye lys. Og mye kvarts i jordskorpen. Derfor mener den norske storprodusenten av silisium Elkem Solar at få andre land er bedre egnet til å produsere dette grunnstoffet som solcellene er bygget på.

– Men renseprosessen av kvartsen slipper ut mye CO₂?

– Det er sant, men vi lager noe som skal gi ren energi i 30 år. Regnestykket blir til slutt veldig CO₂-positivt, sier administrerende direktør Inge Grubben-Strømnes i Elkem Solar. Ifølge ham tar det langt mindre enn ett år å tjene inn energien som brukes på å lage ett panel.

FEIL SOLVINKEL. – Dette er ikke en hype, men starten på en stor industriell utvikling. Sol er den energiformen som vokser mest prosentvis, og har en stor fremtid på verdensbasis. På lang sikt tror vi sol vil kunne bli den største fornybare produksjonsformen for strøm, sier konsernsjef Christian Rynning-Tønnesen i Statkraft.

– Hva vil det si for Statkraft?

– Solenergi vil ikke bli like lønnsomt i Norge som i andre land. Vi har allerede tilnærmet hundre prosent fornybar elektrisitet fra vann- og vindkraft. Det er også billigere å bygge ut vindparkene enn å lage nye solkraftverk. På grunn av solvinkelen kan vi i Norge bare utnytte 10 prosent av solenergien. Vi tror likevel solkraft vil øke i Norge, mest fordi mange ønsker sin egen fornybare kraftproduksjon. Men sett ut fra total kostnadene vil vann- og vindkraft være størst i Norge i all overskuelig fremtid.

– Er sol en velkommen lillebror i Norges strømkildefamilie?

– Ja, det vil jeg si. ●

a-magasinet@aftenposten.no

↑
O sole mio. I Nederland lages anorakker med solcelle-lommer hvor du kan lade Iphonen. Man snakker om å lage elektrisitet ved hjelp av solcelle-maling på husets yttervegger. I Norge sier både Statoil og Statkraft at sol vil bli en stor elektrisitetskilde i fremtiden, men ikke nok til å ta livet av både oljen og vannkraften.