

Gjennomførbare tiltak mot Klimatrusselen



Foto: Inger Ettestøl, Marokko, nov 2009

Tiltak mot klimatrusselen: Storskala skogbevaring og skogreising, solenergi og offshore vindkraft

Av siviling. Gunnar Ettestøl, Vegårshei

Januar 2010

Det viktigste Norge kan gjøre er å benytte litt av vår oljeformue til:

- **Å fortsette engasjementet for bevaring av regnskog.**
- **Å delta i programmer for utnyttelse av solenergi til produksjon av ferskvann.**
- **Å delta i programmer for skogreising i uttørrede tropiske og subtropiske strøk.**
- **Å delta i programmer for utbygging av solenergikraftverk i stor skala.**
- **Å utvikle store flytende vindturbin rigger for konkurransedyktig produksjon av elektrisk kraft eller hydrogengass.**

Verden og Norge må redusere utnyttelsen av fossile energikilder.

Det tok mer enn 500 millioner år å bygge opp verdens reserver av fossile energikilder. Nå ser det ut til at vi mennesker kan komme til å bruke opp de utnyttbare fossile energikildene i løpet av 500 år, med katastrofale klimaendringer som resultat. Og klimaendringene vil gi alvorlige virkninger for verdensøkonomien og store befolkningsgrupper i løpet av få tiår.

Alt tyder på at vi blir nødt til å bruke hele vår felles kunnskap til å gjennomføre tiltak mot klimaendringene. Og tiltakene bør gjennomføres der de har mest positiv lokal effekt, samtidig som virkningen mot den globale oppvarmingen er udiskutabel, slik som bevaringen av regnskogene i verden.

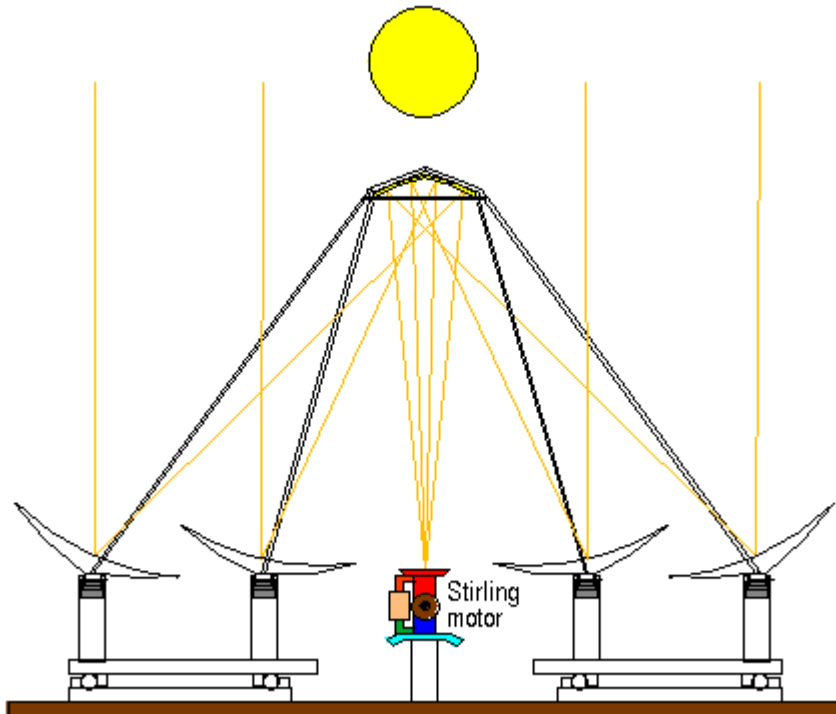
CO₂-binding med omfattende programmer for skogreising i uttørrede tropiske og subtropiske strøk og ørkener er det mest effektive tiltaket mot klimaendringene de neste 30 år.

Solrike og regnfattige strøk av verden har i lengre tid blitt avskoget og er blitt til tørre og ugjestmilde landskap. Dette lar vi skje selv om vi i vesten har kunnskap og kapital til å stoppe denne utviklingen ved å bidra til bevaring av regnskog, og til skogreising i tørre ubebodde eller tynt befolkede regioner i verden. Men omfattende planer for skogreising i ubebodde områder kan også bli møtt med begrensninger og motforestillinger som følge av politiske og sosiale forhold. Norge og andre land i nord kan utvide skogarealet og øke bindingen av CO₂ uten konflikter, men tilveksten og dermed CO₂-bindingen er vesentlig lavere her enn i tropene. Bartreskog i vår boreale sone har en lav albedo-effekt på grunn av den mørke barskogens absorpsjon av sollys. Planting av lauvtreskog med lyst bladverk bidrar derimot til en høy albedo hele året og spesielt på snøflater om vinteren. Norge kan derfor gi et bidrag til økt CO₂-opptak og økt albedo ved å fase inn osp og andre hurtigvoksende lauvtreslag med lyst bladverk. I Norge har vi stor kunnskap om skogreising, bioenergi, avsaltning, vannkraft og solenergi. Denne kunnskapen kan vi utnytte til å gjøre verden bedre.

Norge kan også bidra til å lage store nye grønne områder i tørre ubebodde områder av verden med å delta i en massiv satsing på omdanning av saltvann til ferskvann med hjelp av solenergi. Og det kan pumpes vann fra elver med vannoverskudd til vanning av uttørret land og ørkener, med bruk av solenergi.

Eksempel på et solenergianlegg til drift av generatorer, pumper eller kompressorer.

Hovedreflektorer består av høyglans aluminiumsplater, godt egnet for produksjon i Norge.



Til avsaltning kan det benyttes soldrevne vakuumpåkokeanlegg med kompressorer. Saltvannet oppvarmes med solenergi. Og generatorer, pumper og kompressorer drives med Stirling-motorer direkte drevet av solenergi.

Konsentrert saltvann sendes tilbake til dypere havvann i rør. Ferskvannet transporteres i rør eller akvedukter med pumper drevet av vind eller solenergi. Vannet kan ikke brukes som drikkevann uten det behandles videre og minerealiseres.

Et anlegg som kan gi vann nok til punktvaning av tilpassede treslag i et areal på 10 kvadratkilometer vil koste ca 60 mill kr, eller omregnet til ca 6000 kr per dekar, inkludert kostnader for rørgater og lokale vannuttak.

For 300 mrd kr per år vil vi kunne få et nytt skogareal på ca 50 000 kvadratkilometer per år. Ved forbedring av teknologier vil arealet kunne økes betydelig innen samme kostnadsramme.

Ferskvannet er som rent regnvann, og gir ingen avleiring av skadelige mineralsalter ved vanningen. Ved å etablere nye store skogsområder vil dette gi et fuktigere lokalt klima og ny grunnvannstilførsel som vil medføre at tilstøtende områder kan få naturlig vegetasjon. Det dannes lokale skyer som kan gi nedbør, og albedo-effekten øker og netto solinnstråling avtar. Dette gir muligheter for jordbruksdrift og produksjon av energiskog i stor skala. Og arbeid og velstand for de som bor der.

Etter 30 år med skogreising i tropiske og subtropiske strøk minsker CO₂-opptaket og skogene må forynges. Men da har verden store nye reserver i bioenergi til erstatning av fossil energi.

Og vi har fått store nye fruktbare områder og tid til å ta i bruk andre fornybare energikilder.

Utbygging av solenergikraftverk i stor skala til erstatning av fossil energi.

Ved igangsetting av masseproduksjon av solfangeranlegg med direkte drift av motorer åpner en også for elektrisitetsproduksjon i stor skala, spesielt der hvor pumpekraftverk kan bygges. I praksis betyr dette at terrenget ovenfor solenergianlegget må være egnet til anlegg av et større vannreservoar til drift av et konvensjonelt vannkraftverk.

Pumpekraftverket kan med fordel kombineres med avsaltninganlegg eller renseanlegg. Denne type kraftverk egner seg svært bra for utbygging i tropiske eller subtropiske strøk.

Med en innstråling på nær 1 kW per kvadratmeter gir 1 kvadratkilometer solfangerareal en effekt på 250.000 kW når ca 25 % av solenergien kan nyttes. Eller omregnet til ca 0,6 TWh per kvadratkilometer per år.

Store anlegg med elektriske solcellepaneler kan i dag bygges til en kostnad på ca 20 kr per watt, tilsvarende en energipris på ca 90 øre per kWh ved en avskrivningstid 20 år. Et solcelleanlegg på 250.000kW vil koste ca 5 mrd kr, uten pumpekraftverk og systemer for nett-tilkøpling.

Når lavkost utstyr til solfangeranlegg for direkte drift av motorer blir masseprodusert vil et gunstig plassert pumpekraftverk av denne størrelse kunne bygges til en kostnad på ca 2,4 mrd kr pluss kostnader for kraftlinjer og nett-tilkøpling.

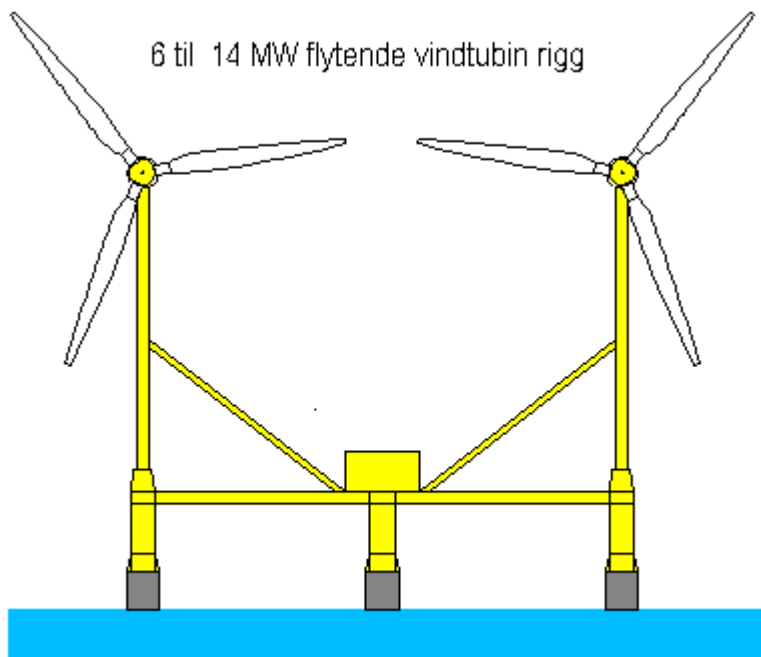
Eller til en energipris på ca 45 øre per kWh pluss kostnader for nett-tilkøpling, når avskrivningstiden for anlegget settes til 20 år.

Denne type kraftverk er spesielt godt egnet i land som Marokko, der forsidebildet er hentet fra.

Offshore produksjon av elektrisk kraft på store flytende rigger.

Hovedpunkter for konstruksjon av riggene:

- 2 stk kontraroterende vindturbiner på 3 til 7 MW hver ved vindstyrke 11 m/sek.
- Hydrauliske pumper direkte koplet til vindturbiner.
- Redusert toppvekt som muliggjør redusert materialbruk i tårnkonstruksjonen.
- Hydrauliske motorer til drift av konvensjonelle generatorer.
- 5 bens konstruksjon med undervanns del i armert betong.
- Store rigger kan bygges for å tåle bølgehøyder fra 32 til 45 m.



Riggens produksjonsevne avhenger av vindforholdene offshore. Gunstig plassert i Nordsjøen kan påregnes en omregnet fulldriftstid på ca 4000 timer per år. I Norskehavet tilsvarende inntil 5000 timer per år.

En rigg plassert i Nordsjøen kan gi en kilowatt-timepris på ca 60 øre per kWh, med ilandføring til kontinentet og EU på ca 30 øre per kWh. Tilsvarende kilowatt-timepris på ned til 50 øre per kWh i Norskehavet, men med vesentlig større ilandføringskostninger til EU.

Årlig produksjon fra en 10 MW (10000 kW) rigg i Nordsjøen kan bli ca 40 GWh (40 mill kWh). For å produsere tilsvarende Norges vannkraftproduksjon på 120 TWh trengs 3000 rigger på 10 MW hver. Riggene kan plasseres til havs langs Europas vestkyst og kan erstatte 30 store kullkraftverk. Kostnad for 3000 rigger med oppankring og overføringslinjer blir ca 850 mrd. kr, avhengig av avstander til hovedmarkedet i EU.

Den kommende britiske vindparken på Doggerbanken er til sammenligning beregnet å koste ca 320 mrd kr og kan produsere elektrisk kraft tilsvarende 1000 rigger på 10 MW, eller ca 1/3 av Norges vannkraftproduksjon.

Elektrisiteten fra vindkraftrieggene i Norskehavet og Nordsjøen kan også benyttes til å produsere hydrogengass i undervannsinstallasjoner, til blant annet transportformål i Europa.

Til slutt:

Storskala tiltak for skogreising, solenergi og offshore kraft er effektive tiltak mot klimatrusselen, men tiltakene må ikke ta bort fokuset på å redusere vårt eget energiforbruk av fossile energikilder der det er mulig.