



Olje- og energidepartementet
epost: postmottak@oed.dep.no

22.06.2012

HØRINGSINNSPILL TIL NOU 2012:9 ENERGIUTREDNINGEN

Norsk solenergiforening takker for høringsinvitasjon til NOU 2012:9 Energiutredningen, datert 23.mars. Det er positivt med en rapport som utreder og vurderer energi- og kraftbalansen for Norge fram mot 2030 og 2050, samt legger til rette for en bred drøfting av muligheter og begrensninger i utviklingen av et bærekraftig energisystem.

Norsk solenergiforening mener de største utfordringene for den norske energiforsyningen fram mot 2050 er:

- Norge må bort fra ikke-fornybare energikilder
- Det vil bli større kompleksitet i energisystemet siden flere energikilder må kombineres
- Det er behov for et større fokus på distribuert energiproduksjon og et økt fokus på varmeløsninger

Disse utfordringene kan blant annet møtes gjennom:

- Mer helhetlig tenking
- Å ta i bruk moden teknologi, i tillegg til utvikling av ny teknologi
- Stimuleringstiltak
 - Rettighetsbasert støtte fra Enova
 - Miljøavgifter øremerket til å utvikle og bygge ut ren, fornybar energi og energisparende tiltak
 - Statlige langsiktige finansieringsordninger på plass (forslagsvis gjennom Husbanken), blant annet for PV og termiske solenergianlegg i boliger og næringsbygg
- Forenklede prosesser rundt utbygging av fornybar energi
- At statlige og kommunale eiendommer blir ledende når det gjelder overgang til fornybar energi
 - Hvis alle helse- og institusjonsbygg ble pålagt å ta i bruk fornybar energi til oppvarming av forbruksvann og lokaler, ville det gi et solid startgrunnlag for å etablere et mangfold av tekniske løsninger, og til å bygge opp lokal kompetanse

I vedlegget følger konkrete innspill til utredningen fra Norsk solenergiforeningen. Dere kan gjerne ta kontakt dersom dere ønsker kildehenvisninger eller ytterligere informasjon. Vi ser fram til den videre prosessen.

Vennlig hilsen
Norsk solenergiforening

Ved Åse Lekang Sørensen
Generalsekretær
Epost: als@solenergi.no
Mobil: 45268682

Norsk solenergiforening er en ikke-kommersiell organisasjon som på frivillig basis arbeider for økt kunnskap om, og økt bruk av solenergi i Norge

Konklusjoner fra Solenergiforeningen

Solinnstrålingen i Sørøst-Norge tilsvarer den som er i Nord-Tyskland, Danmark og Sør-Sverige. 2/3 av Norges befolkning bor og forbruker energi i dette området. Markedene for utvikling og anvendelse av både solvarme og solstrøm er i kraftig vekst i våre nabomarkeder, godt hjulpet av offentlige støtteordninger for etablering av nye anlegg. Det samme potensialet kan utnyttes i Norge der energitilskuddene har potensial for å være betydelige i perioden mars til oktober, og mer marginale resten av året, men kan i kombinasjon med regulert vannkraft gi økt magasinering av kraft for de mest krevende vintermånedene.

Pris pr produsert kWh har vært sterkt fallende de siste årene, og det er mulig i dag å bygge små solvarmeanlegg som har en produksjonskostnad på kr 1 – 1,50 pr kWh regnet over en 10-års periode, og uten subsidiering. For større anlegg vil prisen falle. Tilsvarende er det mulig å bygge små anlegg basert på fotovoltaisk solstrøm til omkring 2 – 2,50 pr kWh over samme tid. Begge typer anlegg vil ha en levetid på mer enn 30 år og er bortimot vedlikeholdsfrie. Danmark har valgt å subsidiere anlegg for husholdningsmarkedet som har en effekt på inntil 6 KW.

I det nye klimapolitiske forliket forutsettes det at all oljefyring skal opphøre om få år. Dette utgjorde i 2009 8 TWh. Om en million husholdninger tar i bruk solvarme og solstrøm med gjennomsnittlig 6 kW maksimal kapasitet, kan man forvente en topp effekt på 6 GW og årsproduksjon i størrelsesorden 4 – 4,5 TWh. I bedriftsmarkedet og gjennom fjernvarmeanlegg delvis basert på solvarme, slik det nå skal implementeres i Lillestrøm av Akershus Energi og enkelte sørlandskommuner driver utprøving i småskala, vil man kunne øke denne produksjonen betraktelig.

Dagens ordning gjennom Enova der organisasjoner kan få kr 1,50 pr kWh av ett års beregnede produksjon bør utvides. Dersom man øker støtten noe og gjør ordningen generell for husholdninger så vel som organisasjoner, vil investeringene bli privatøkonomisk lønnsomme basert på OEDs gjeldende prisscenarier for strøm fra norske kraftverk. Det er en overkommelig pris å betale i subsidier for den miljøgevinst man oppnår.

Dette prisbildet vil bedre seg over tid, og man kan ikke forutse alle former for fremtidig anvendelse av solenergi. Støtteordninger bør derfor være generelle så lenge utnyttelse av solenergi realiseres på en miljøvennlig måte.

Forslag til endringer i eksisterende tekst

10.6.5 Vi må satse på FoU, innovasjon og...

Norsk solenergiforening foreslår å inkludere et punkt som omhandler solceller under FoU-områder hvor innsatsen skal styrkes.

11.7 Solenergi

Potensialet for solenergi er stort også i Norge. Den årlige innstrålingen i Norge varierer fra om lag 700 kWh/m² i nord til om lag 1100 kWh/m² i de sørlige delene av landet. Innstrålingen er anslagsvis 1700 ganger mer enn det årlige energiforbruket (KOMMENTAR: Bør kanskje henviser til energiforbruket et viss år, siden dette endres). En av utfordringene er at fordelingen over året varierer. Det er lite solenergi i vintermånedene, mens i sommerhalvåret er ressursen god. Enkelte områder i den sørlige delen av Norge mottar like mye årlig innstråling som Nord-Tyskland, hvor utnyttelse av solenergi er utbredt.

11.7.1 Solceller

Solceller konverterer solstråler til elektrisitet. Solcellene er sammenkoblet i moduler, som kan settes sammen til systemer som yter fra noen få kilowatt til flere hundre megawatt. Systemene kan knyttes til det elektriske distribusjonsnett eller operere som uavhengige systemer.

Kommersielle solcelleteknologier kan deles inn i to hovedgrupper; wafer-basert krystallinsk silisium og tynnfilm. Det er store forskjeller mellom teknologiene både med hensyn til kostnader og ytelse. Tynnfilm har for tiden de laveste kostnadene, men også lavere ytelse. Solenergimarkedet domineres av silisiumcelleteknologier med middels effektivitet og middels kostnadsnivå. Wafer-baserte løsninger har i dag 85-90 prosent av solcellemarkedet, mens tynnfilm har resten.

Kostnadene for solcellemoduler har sunket betraktelig de siste årene med læringsrater på 15 til 22 prosent, det vil si at enhetskostnadene synker med 15-22 % hver gang produksjonen doubles. IEA anslår at solceller har hatt en historisk læringsrate på 17-18 prosent både for solcelleparker og for byggmonterte paneler. Markedsprisen på solcellemoduler gikk ned med ca 50 prosent i løpet av 2011.

De teknologiske barrierene er i stor grad knyttet til materialegenskaper. Det gjelder både forbedring av materialer i dagens solcelleproduksjon, optimalisering av prosesser som gir reduserte produksjonskostnader, og utvikling av helt nye materialer og konsepter for konvertering av sollys. Det arbeides også med tynnfilm-løsninger som enklere kan integreres i bygninger.

Solceller kan benyttes direkte på bygg, i større solcelleparker for elektrisitetsproduksjon eller i systemer som ikke er tilknyttet distribusjonsnett. En viktig teknisk utfordring for solcellesystemer er hvordan de best integreres med nettet.

Land som Tyskland og Spania har etablert betydelig solcellekapasitet ved hjelp av høye subsidier. I Norge har solceller lenge vært benyttet til belysning i hyttemarkedet. Foruten kostnadsforholdene, har solkraft systemegenskaper som gjør den bedre egnet i land med stort energibehov til kjøling om sommeren og mindre egnet i land med stort energibehov til oppvarming om vinteren. PV-strøm vil på den annen side kunne erstatte noe av vannkraftproduksjonen sommerstid, og i dette perspektivet kan man si at solstrøm kan sesonglagres til bruk vinterstid i det norske vannkraftsystemet.

11.7.2 Solvarme og solkjøling

Et solvarmeanlegg består av solfanger, lagertank og styringssystem med pumpe/vifte. I solfangeren blir strålingsenergi fra sola omdannet til varme i et medium som fyller solfangeren. Varmemediet sirkuleres og utveksler varme mot vannet i lagertanken. Videre utveksles varmen i vannet i lagertanken mot det vannbårne varmesystemet som skal distribuere varmen rundt i bygget.

Termiske solfangere er en relativt moden teknologi. Den mest brukte løsningen i bygninger har til nå vært den plane solfangeren, men etter hvert har vakuumsolfangere fått en større andel av markedet. Solfangere tilnyttet fjernvarmenettet er en godt utprøvd teknologi i enkelte regioner, også så langt nord som i Danmark og Sverige. Det er ingen spesielle teknologiske barrierer for denne teknologien. I tillegg til økonomi, synes en viktig utfordring å være knyttet til kompetanse og interesse i byggebransjen.

I Europa er det mer enn 35 millioner m² solfangere med en kapasitet på om lag 24 GW termisk kapasitet. I Danmark har det siden 1989 blitt installert mer enn 10 storskalaanlegg for levering av varme til fjernvarmenett, ofte i forbindelse med kraftvarmeverk. Også i Norge kan solvarmesystemer bidra til å dekke en vesentlig andel av varmebehovet i bygg. Potensialet for solvarme i Norge er preget av stor usikkerhet og estimert til 5-25 TWh innen 2030 (Hofstad (red.), 2008).

Soldrevet luftkjøling er et kjølesystem som bruker varmen fra solenergi som energikilde. Slike systemer kalles adsorpsjons- eller absorpsjonskjølere. En absorpsjonskjøler benytter et arbeidsmedium som endrer fase (fra væske til gass) ved passende temperatur og trykk. En fordel med solkjøling er at behovet for kjøling gjerne sammenfaller med tilgangen på solenergi. Her ligger det fortsatt et stort uutnyttet potensial, spesielt i varmere strøk, men solkjøling kan også bli aktuelt for framtidens bygg i Norge.

Vedlegg 2

Oversikt over produksjonsteknologier og barrierer

Elektrisk solenergi

Kostnadsnivået for strømproduksjon fra solcellepaneler er den viktigste barrieren for bruk av solstrøm i Norge. Imidlertid er prisene for solcellepaneler sterkt fallende, og det blir stadig flere aktuelle bruksområder for solcellepaneler. Dette gjelder primært anvendelser i isolerte områder utenfor strømmettet, som hytter, fyrlykter, antenner osv.

Dersom prisen på solcellepaneler reduseres ytterligere, noe alle veikart tyder på, vil solcellepaneler etter hvert bli aktuelle som distribuert energiproduksjon integrert i nettet. Installasjonskostnaden er en reell barriere, og et element som kan utkonkurrere solstrøm i forhold til andre produksjonskilder. Imidlertid kan bygningsintegreerte solceller bli aktuelle, da installasjonskostnadene forbundet med dette trolig ikke blir mye større enn for bygningselementene i seg selv.

Innen 2050 er det svært sannsynlig at det vil finnes en rekke solenergiprodukter som er relevante for strømproduksjon i Norge. Dersom prisutviklingen fortsetter, kan dette bli en av de billigste og i tillegg mest tilgjengelige energiformene.

Aktuelle teknologier

I solcellepaneler basert på moduler av fotovoltaiske solceller konverteres energien i solens stråling direkte til elektrisitet ved hjelp av den fotovoltaiske effekten. Solceller benevnes derfor ofte PV etter engelsk PhotoVoltaics.

Den klart mest utbredte av solcelleteknologiene i dag er waferbaserte solceller laget av silisium. Monokrystallinske solceller er bygget opp av et silisiumkrystall, og overflaten er derfor homogen og helst også svart, noe som innebærer at alt lyset absorberes i solcellen. Multikrystallinske solceller består av flere

krystallkorn som gir det karakteristiske fargespillet i overflaten. Effektiviteten til solcellepaneler på markedet i dag ligger typisk i området Solcellepanelevteffektivitet 12-20 %, hvor den høyeste effektiviteten oppnås med monokrystallinske solceller.

Andelen tynnfilm solceller er økende, og her jobbes det med ulike teknologier. De mest utbredte tynnfilm teknologiene er CIGS eller CIS (kopper indium (gallium) selenid), CdTe (kadmium tellurid), og tynnfilm silisium (a-Si) solceller. Virkningsgraden for tynnfilmpaneler varierer typisk fra 6-13%, hvor CIGS har oppnådd den høyeste effektiviteten. Fremdeles på utviklingsstadiet finner man organiske solceller, som har lavere effektivitet men hvor det satses på svært lave produksjonskostnader.

Konsentrerende solenergisystemer har global sammenheng den beste årlige virkningsgraden for utnyttelse av solenergi til elektrisitetsproduksjon. I slike systemer bruker man gjerne kurvede speil til å reflektere og fokusere solstrålene mot en varmevekslende overflate som da blir varm nok til å kunne drive en termodynamisk generator. De vanligste typene systemer er paraboliske traue med langsgående væskefylte rør i fokus, paraboliske fat med en væske- eller gassfylt mottaker i fokus, og soltårn hvor en rekke individuelle speil står rundt et sentralt tårn og reflekterer solstrålene mot et felles punkt øverst på tårnet hvor mottakeren er plassert. I tillegg kan alle disse tre teknologiene også benyttes sammen med spesialtilpassede solceller som plasseres i fokus og produserer elektrisitet direkte.

Kraftproduksjonen fra kraftverk av denne typen er svært avhengig av direkte kontinuerlig solinnstråling, og egner seg best for områder med stabilt solrikt klima. Denne type solkraftanlegg er derfor lite relevant for anvendelse i Norge. CSPanlegg er mest utbredt i områdene langs ekvator og rundt Middelhavet. Virkningsgraden ligger rundt 20-40 %, hvor traue har lavest effektivitet men også er en noe enklere og rimeligere installasjon, derfor er det denne typen CSP system man har lengst driftserfaring med.

Teknologiske barrierer

Teknologiutvikling er nødvendig for å oppnå tilstrekkelige kostnadsreduksjoner og høyere virkningsgrader for solcellepaneler og større solkraftanlegg. For alle typer solceller er det svært utfordrende å skalere opp produksjonen til industrielle volumer og samtidig ivareta de høye virkningsgradene som er oppnådd i laboratoriet. Teknologiske barrierer for utnyttelse av solenergi til elektrisitet omfatter både materialteknologiske og produksjonstekniske utfordringer:

Produksjonstekniske utfordringer

- Kostnadseffektiv framstilling og foredling av silisium med solcellekvalitet.
- Optimaliseringer og forbedringer av alle steg i framstillingskjeden for solceller basert på krystallinsk silisium.

Materialteknologiske utfordringer

- Helt nye materialer og konsepter for konvertering av sollys med sterkt forbedret kostnadseffektivitet og virkningsgrad, «neste generasjon solceller». Helt sentralt i dette står ny nanoteknologi.
- Materialer for tynnfilm-løsninger som kan integreres mer effektivt i bygninger og andre installasjoner.
- Forbedrede tynnfilm materialer som er billige, er lett tilgjengelige (ressurs-knapphet er en barriere, enkelte elementer som benyttes per i dag er svært begrensede), har lang levetid, kan resirkuleres evt er miljøvennlige stoffer.

Integrasjonsbarrierer

- Optimal integrasjon/installasjon i bygg samt mot nett. Ulike SmartGrid løsninger vurderes.

Termisk solenergi

Termisk solenergi benyttes som kilde til å generere varme, for eksempel i et flytende medium, som sirkuleres i rørsløyfesystemer for oppvarming av tappevann og rom. Både aktiv og passiv solvarme er et reelt alternativ og bidrag til å redusere behov for tilført energi til bygningsmassen i Norge.

Aktuelle teknologier

- Aktiv solvarme: Termiske solvarmepaneler med enten plane absorbatører eller med vakuumsør.
- Passiv solvarme: Bevisst design og bruk av energieffektive materialer og konstruksjonsløsninger for å fange og utnytte/lagre solinnstråling. Passiv solvarme benyttes som en del av oppvarmingsløsningen i boliger.
- Luftsolfangere og fasade-elementer som absorberer solstråling og oppvarmer luft for bruk i bygg.

Teknologiske barrierer

Det er ingen spesielle kritiske teknologiske barrierer knyttet til solvarmeanlegg. Aktiv utnyttelse av termisk solenergi bygger på relativt moden teknologi, som har blitt anvendt gjennom flere tiår.

Utfordringer i dag er hovedsakelig knyttet til kompetanse og interesse i byggenæringen og blant installatører (rørleggere) for denne type anlegg.