



Bruk av **solenergi** i det norske  
landbruket

«**Bruk av solenergi i det norske landbruket**» er publisert av Norsk solenergiforening. Norsk solenergiforening er en ikke-kommersiell medlemsorganisasjon som arbeider for økt kunnskap om, og økt bruk av solenergi. [www.solenergi.no](http://www.solenergi.no)

Heftet er realisert takket være Landbrukslegatet til Det Kongelige Selskap for Norges Vel. Norges Vel arbeider med bærekraftig næringsutvikling innen bl.a. landbruk og fornybar energi, med mål om å fremme livskraftige lokalsamfunn.

I InterReg prosjektet ecoINSIDE er solenergi i landbruket et av fokusområdene. ecoINSIDE ledes av OREEC, og har partnere i Norge og Sverige. Ta kontakt med Norges Vel for å få mer informasjon om aktiviteten innen solenergi i landbruket: [norgesvel@norgesvel.no](mailto:norgesvel@norgesvel.no)

Se også brosjyren «**Bruk av solenergi (2015)**», publisert av prosjektet Solenergiklyngen. Deler av denne brosjyren bygger på «**Bruk av solenergi**», hvor Norsk solenergiforening var redaktør, og en rekke aktører bidro med informasjon. Prosjektet Solenergiklyngen ledes av OREEC og IFE, og er finansiert av Akershus Fylkeskommune.



Forsidefoto: Høgskolen i Hedmark, Evenstad (foto: FUSen)  
Trykket i 2016

## Innhold

Energi fra sola .....	4
Solenergi i landbruket .....	5
Solvarme .....	6
Solvarme og bioenergi .....	7
Solvarme på gården .....	8
Solstrøm .....	10
Solstrøm på gården .....	12
Hvor mye sol er det? .....	14
Plassering av solenergianlegget .....	15
Krav i TEK og byggesak .....	16
Støtteordninger .....	17
Økonomi .....	18
Planlegging av solenergianlegg .....	19


## Velkommen som medlem i Norsk solenergiforening

Norsk solenergiforening er en ikke-kommersiell medlemsorganisasjon som arbeider for økt kunnskap om, og økt bruk av solenergi i Norge.

Både privatpersoner og bedrifter kan bli medlem.  
I 2016 koster medlemskapet for privatpersoner 500 kr/året.  
Se [solenergi.no/medlemskap](http://solenergi.no/medlemskap)

### Få nyheter om solenergi:

Nyhetsbrev «Solgløtt» på epost: [post@solenergi.no](mailto:post@solenergi.no)

 [facebook.com/norsksolenergi](https://facebook.com/norsksolenergi)

 [twitter.com/norsksolenergi](https://twitter.com/norsksolenergi)

## ● Energi fra sola

### BRUK AV SOLENERGI

Potensialet for økt bruk av solenergi i Norge er stort. Solenergi er en miljø- og klimavennlig form for fornybar energi, og energien kan produseres samme sted som den brukes.

For varme- og strømproduksjon er det i hovedsak to måter å bruke solenergi på: solfangere gir varme til tappevann og romoppvarming, og solceller konverterer solstråler til elektrisitet.

Bruk av solenergi er økende i Norge, og stadig flere vurderer lokal produksjon av solenergi for å bli delvis selvforsynt av bærekraftig energi fra egne solceller eller solfangere.

### VARME FRA SOLFANGERE

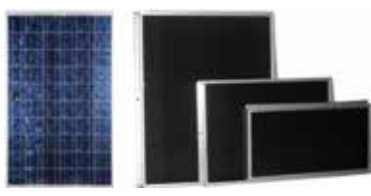
Termiske solfangere er en moden teknologi, og det er en økende interesse for dette i Norge. Solvarme kombineres ofte med andre varmekilder, og leverer typisk opp til 50% av varmebehovet gjennom året. Et solvarmeanlegg består av solfanger, lagertank og styringssystem med pumpe. I solfangeren blir strålingsenergi fra sola omdannet til varme i en væske som fyller solfangeren. Den varme væsken lagres oftest i en tank, før det varmer tappevann eller rom.

### STRØM FRA 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. I Norge er det vanlig med mindre solcelleanlegg på hytter, og disse er uavhengig av det elektriske nettet. Solceller er nå også vanligere for næringsbygg og privatbygg, tilkoblet det elektriske nettet. Eierne kan da selge strøm til strømleverandøren i perioder hvor det produseres mer elektrisitet enn bygget trenger. I Norge kalles slike solstrømprodusenter Plusskunder.



Solfangere produserer varme



Solceller produserer elektrisitet

## ● Solenergi i landbruket

### SOLENERGI ER GODT EGNET I LANDBRUKET

Landbruket er i en særstilling når det gjelder bruk av solenergi. Erfaringer fra naboland viser at solenergiinstallasjoner på driftsbygg i landbruket får en bedre økonomi enn solenergianlegg i husholdninger og næringsbygg. Slik kan solenergianlegg bidra til økt lønnsomhet på gårdsbruk, ved at energi / driftsutgifter reduseres.

#### Grunnene til dette er blant annet at:

- Store, sørvendte og skyggefrie takflater er tilgjengelig på driftsbygninger
- Større anlegg gir lavere kostnader per produsert kWh enn mindre anlegg
- Bønder er en praktisk målgruppe som kan bidra med egeninnsats og verktøy i byggeprosessen
- Mange gårdsbruk har energibehov i sommerhalvåret
- Flere gårdsbruk har varme- og energiløsninger hvor kombinasjon med solenergi er spesielt godt egnet, som vannbåren oppvarming fra biokjeler
- Bønder gjør ofte langsiktige investeringer
- Landbruksaktører kan få momsfritak på grunn av bruk i næringsvirksomhet

Per i dag er det relativt få norske gårder som bruker solfangere og solceller. Denne brosjyren viser eksempler på noen gårder med erfaringer fra dette. Flere aktører i landbruket har siden 80-tallet god erfaring med solenergi som tilleggsvarme i enkle tørkeanlegg for korn og høy.

Det er økt interesse for solenergi i Norge. Landbruksaktører har god mulighet til å ligge i front i denne utviklingen. Markedet for solenergi er i vekst, og tidlige erfaringer blant bygdebaserte aktører kan gi nye muligheter for lønnsom verdiskaping.

### 11 ULIKE GRUNNER FOR Å VELGE SOLENERGI

1. Miljøengasjement
2. Ønske om å være delvis selvforsynt
3. Teknologiinteresse
4. Lang levetid og høy pålitelighet: lave driftskostnader
5. Bedre energikarakteren på bygget - bidrar til å oppfylle energikrav
6. Bruk av kjent klimavennlig teknologi, i kombinasjon med andre energikilder
7. Godt ENØK-tiltak: strøm frigjøres til andre formål, lang fyringssessong
8. Bygningselement: erstatter andre bygningmaterialer i tak og fasade
9. Tilgjengelig areal på tak og fasader: ingen naturkonflikt eller arealkostnad
10. God næringspolitikk: lokale arbeidsplasser i framtidsrettet næring
11. Energisikkerhet: alternativ energikilde

## ● Solvarme

### VARME FRA SOLFANGERE

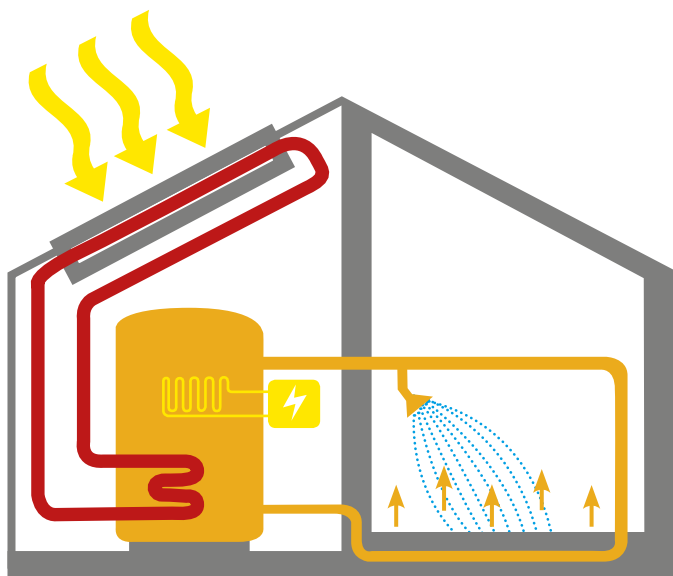
Termiske solfangere produserer varmt vann. Solvarme kan kombineres med ulike varmekilder, som flisfyringsanlegg, varmepumpe eller elektrisitet.

Solfangere er spesielt godt egnet i bygg med jevnt varmebehov, også på vår, sommer og høst. I landbruket er for eksempel produksjon av egg, kylling, smågris, kalver og gartneri driftsformer hvor solenergi er aktuelt.

Det finnes to ulike typer solfangere: plane solfangere og vakuumsolfangere. Den mest brukte løsningen i bygninger har til nå vært plane solfangere, men etter hvert har vakuumsolfangere fått en større andel av markedet. Det er også ulike løsninger for resten av varmesystemet.

Et solvarmeanlegg består av solfanger, lagertank og styringssystem med pumpe. I solfangeren blir strålingsenergi fra sola omdannet til varme i et medium som fyller solfangeren. Varmemediet sirkuleres i et lukket system, 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 eller til tappevann.

Solfangere kan integreres i bygningsfasaden, og slik erstatte andre bygningsmaterialer, eller de kan plasseres utenpå tak, vegger eller på mark. Det er best solforhold dersom solfangerne rettes mot syd.



Slik kan solfangere bidra med varme og tappevann i et hus

Figur fra fornybar.no

## ● Solvarme og bioenergi

### KOMBINASJON AV SOLFANGERE OG BIOENERGI I LANDBRUKET

I landbruket er det vanlig med bioenergi baserte varmeanlegg, og Innovasjon Norges bioenergi program støttet totalt nesten 1 800 investeringsprosjekter med biovarme i perioden 2003 til 2015.

Kombinasjonen bioenergi og solvarme er spesielt godt egnet, siden solenergi kan levere varme i perioder hvor bioenergianlegget går på lav last. Dette forlenger levetiden til bioenergianlegget, og muliggjør vedlikehold, samtidig som det forenkler driften av systemet. I tillegg er det mulig å benytte akkumulatortanken for bioenergianlegget også for solfangerne.

En annen fordel ved bruk av solfangere i kombinasjon med bioenergi i landbruket er at det er relativt mange bioenergisystemer i drift. Enkelte av disse systemene er lokalisert i nærheten av hverandre, noe som kan føre til erfaringsutveksling og andre positive ringvirkninger.

### STØTTE FRA INNOVASJON NORGES BIOENERGIPROGRAM

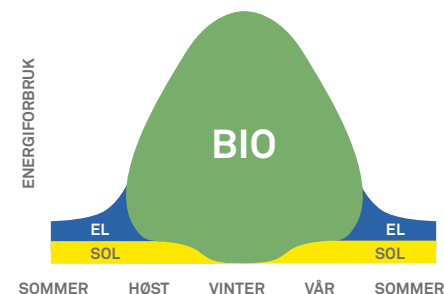
Bioenergi programmet er rettet mot landbruksaktører, og gir støtte til gårdsvarmeanlegg og anlegg for varmesalg. Bioenergi programmet kan også støtte solfangeranlegg, når solfangere inngår som en del av bio-brenselanlegget. Solfangeranlegget kan enten installeres samtidig med bioenergianlegget, eller i etterkant.

#### Per 2016 er støttesatsene i Bioenergi programmet:

- Anlegg for varmesalg: Inntil 40 % tilskudd
- Gårdsvarmeanlegg: Inntil 33 % tilskudd

Mer informasjon finnes i retningslinjene på [innovasjonnorge.no/bioenergi](http://innovasjonnorge.no/bioenergi)

### SOL-, EL- OG BIOENERGI TIL OPPVARMING



Figur fra Energigården

## ● Solvarme på gården

### SOLFANGERE I KOMBINASJON MED BIOENERGI PÅ SØRE KVÅLE PÅ SKJÅK

Jan-Erik Mæhlum har satsset på oppvarming ved hjelp av ved og solfangere på gården Søre Kvåle. Driftsbygg og våningshus på totalt 383 m<sup>2</sup> varmes opp av anleggene.

Solfangeranlegget leverer det meste av varmen som trengs i sommerhalvåret, og solstrålene varmer godt også vår og høst. Mæhlum følger gjerne med på værvarselet, og fyrer med ved når det ikke er meldt solskinn.

Solfangersystemet trenger ikke daglig tilsyn hvis ikke noe spesielt skjer, som strømbrydd på en solrik dag. Pumpa starter automatisk når temperaturen i solfangeren er ti grader varmere enn temperaturen i nedre del av akkumulatortanken.

God dimensjonering av akkumulatortanken, tilkoblingen og styringssystemet er viktig. Mæhlum anbefaler å velge en rørlegger med kunnskap om solvarmeanlegg og hvordan dette best kan kobles sammen med resten av varmesystemet.

God sjiktning i akkumulatortanken er viktig slik at det varme vannet i toppen av tanken ikke blandes med det kalde i bunnen av tanken. Erfaringen fra Søre Kvåle er at en helst bør ha en høy og smal akkumulatortank for å sørge for bedre sjiktning.

Anlegget er videre beskrevet i bladet Økologisk Landbruk, nr. 1-2014 (finnes på internett). Artikkelen er skrevet før den nye finansieringsordningen til Innovasjon Norge ble tilgjengelig, og det kan nå være god økonomi i solfangeranlegg.



Foto: Mæhlum

#### Fakta om anlegget

- 21 m<sup>2</sup> brutto areal platesolfangere med 19 m<sup>2</sup> effektivt areal vendt mot sør
- Trykksatt system med frostvæske
- Hellingsvinkel ca 65 grader er valgt for å få mest mulig effekt av solvarmen vår og høst
- Anlegget ble satt i drift februar 2010
- 50kW vedkjel ble satt i drift høsten 2009
- Akkumulatortank; ca 7 150 l vann fordelt på 6 000 l i hovedtank, 750 l i slavetank og ca 400 l i røropplegg og fyrkjel

Kilde: Økologisk Landbruk, nr. 1-2014

## ● Solvarme på gården

### SOLFANGERANLEGG PÅ EN SAUEGÅRD I OPPDAL

Tor Grøtan har sauer på en gård i Oppdal i Sør-Trøndelag. Grøtan er rørlegger, og har stor interesse for nye varmeløsninger. Da han installerte en vedkjel for noen år tilbake, så monterte han derfor også et solfangeranlegg.

Gjennom året er varmebehovet på gården rundt 60 000 kWh. Vedkjelen er på 75 kW, og den er koblet til en 6 000 liter akkumulatortank fordelt på to tanker på 3 000 liter. Solfangeranlegget har et areal på 10,5 m<sup>2</sup>, og er dermed relativt lite sammenlignet med resten av varmesystemet.

Gården har ikke et så stort varmebehov på sommerstid, kun til tappevann i boligen. Solfangeranlegget bidrar til å dekke dette. Grøtan fyrer også i bioenergianlegget på sommeren.

Det er behov for minimalt med vedlikehold. Bioenergianlegget og solfangeranlegget deler de to akkumulatortankene. I den ene tanken er det en varmespiral nederst, hvor solvarmen leveres. Solfangeranlegget er trykksatt, med frostfri væske i en lukket krets. Ettersom de to varmekildene deler tank, så hender det at tanken allerede er oppvarmet av bioenergi når sola kommer. Ideelt sett kunne det derfor vært en egen tank til solfangeranlegget, slik at solvarmen alltid hadde prioritet foran bioenergianlegget. Sola leverer mest varme når det er lav temperatur i tanken, for eksempel ved forvarming av tappevann.



Solenergidag på Energigården på Hadeland. Gården har solfangere på låvetaket

## Solstrøm

### STRØM FRA SOLCELLER

Solcelleanlegg produserer strøm. Dersom en kobler solcelleanlegget til nettet, ledes likestrøm fra solcellene til en vekselretter. Her omgjøres strømmen til vekselstrøm, som brukes direkte i bygget. Dersom en produserer mer energi enn det trengs, leveres denne strømmen til nettet, mens en kjøper strøm de tidene en har behov for dette. Det er derfor ikke behov for batteri i et solcelleanlegg tilkoblet nett.

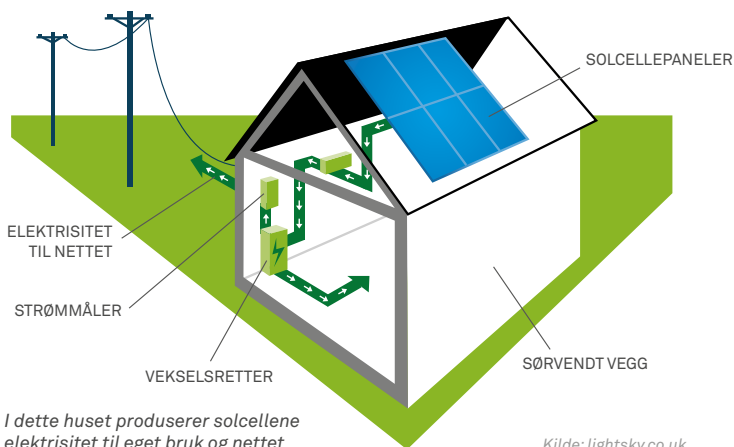
Det finnes to hovedgrupper av solceller på markedet i dag; silisium og tynnfilm. Nesten 90 % av solcellene som selges er laget av silisium.

I Norge er det mest økonomisk å bruke solstrømmen som produseres selv. Ved dimensjonering av solcelleanlegget på gården er det nyttig å vite så mye som mulig om energiforbruket. Ved å se på hvor mye elektrisitet som benyttes de ulike månedene og gjennom et døgn, så kan solcelleanlegget tilpasses dette. Det kan også være mulig å flytte noe forbruk til tider på døgnet hvor det er mer produksjon av solstrøm.

### PLUSSKUNDE HOS NETTSELSKAPET

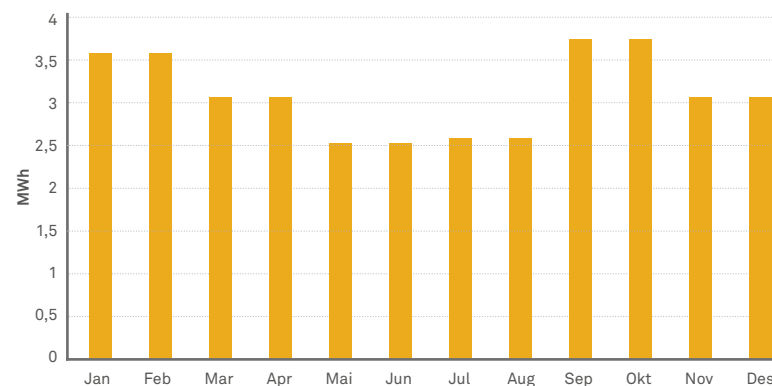
En plusskunde er en strømkunde som på tider av året produserer mer strøm enn kunden selv forbruker. Overskuddsstrømmen selges da tilbake til nettselskapet (eller til kraftleverandøren etter januar 2017). Man blir Plusskunde hos nettselskapet sitt, og nettselskapet stiller tekniske krav til tilkoblingen.

For å få betalt for strømmen som leveres til nettet trenger man en måler som registrerer energiutvekslingen i begge retninger. Dette kalles en AMS-måler, og alle strømkunder får slike strømmålere innen 1. januar 2019. Installasjon av ny måler avtales med nettselskapet.



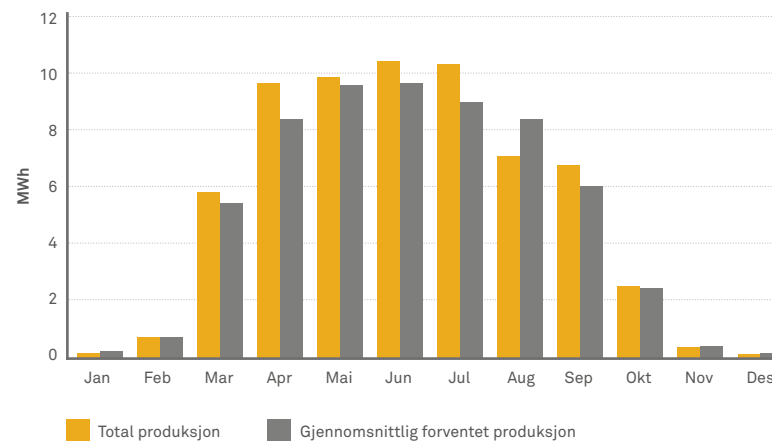
### DIMENSJONERING AV SOLENERGIANLEGG I FORHOLD TIL FORBRUK

Grafene under viser elektrisitetsforbruket til en middels stor korngård på Østlandet, samt et solcelleanlegg på en låve på Evenstad. Korngården skal installere solceller. Dersom det er ønskelig at gården skal bruke det meste av solstrømmen selv så vil et anlegg tilsvarende Evenstad bli for stort.



*Elektrisitetsforbruket til en middels stor korngård på Østlandet med årsforbruk på rundt 40 000 kWh per år. Gården har biokjel.*

*Kilde: Johan Ellingsen, Norges Vel*



*Eksempel på energiproduksjon i 2014 fra solcelleanlegget på Høgskolen i Hedmark (Evenstad). Anlegget er på 455 m<sup>2</sup> solceller og har en kapasitet på 70 kW\*. Anlegget produserer rundt 60 000 kWh/år, og denne produksjonen varierer fra år til år.*

*\* kW<sub>p</sub> er effekten til et solcellepanel under standardbetingelser.  
Kilde: sunnyportal.com*

## Solstrøm på gården

### SOLCELLEANLEGG PÅ MINNE GÅRD

Minne gård ligger på Minnesund, og dyrker poteter, gulrøtter og korn. Gården har en gårds kafé i låven.

Gårdbrukeren har siden oppveksten på en annen gård vært selvforsynt med varme fra et flisfyringsanlegg, og dette ble også løsningen på Minne gård for fem år siden. Gårdbrukeren ønsker å være selvforsynt også med strøm, og har undersøkt muligheten for energiproduksjon fra vann, vind og sol. Solenergi ble valget, og i 2015 ble det installert et solcelleanlegg på Minne.

Anlegget består av 144 silisium-solcellepaneler (37,4 kW<sub>p</sub>), og vil produsere rundt 33 000 kWh i året. Dette dekker en større andel av strømbehovet på gården, som er rundt 40 000 kWh i året. Per i dag er det mest lønnsomt å benytte strømmen selv direkte, og anlegget ble derfor ikke bygget større. Anlegget kan bygges ut dersom dette endrer seg. Fra januar 2017 vil en kunne selge strøm til hvilke kraftleverandør en vil, og forhåpentligvis vil en da få bedre betalt for strøm enn i dag.

Erfaringene fra byggingen er gode, og det er enkelt å bygge solcelleanlegg på stålhus. En fordel med solenergi i landbruket er at det er store flater tilgjengelig. Mange har også mye utstyr som er nyttig under installeringen.

Nå som solcelleanlegget er på plass har den nærmest blitt en hobby på gården. Det er veldig interessant å følge med på produksjonen av egen strøm.



Foto: Solel

## Solenergi på gården

### LYKKELIGE KYR, OG SOLENERGI PÅ GRØNDALEN GÅRD

Hans Arild Grøndal og Anne Birte Olsen driver økologisk drift på Grøndalen Gård. Gården har et stort engasjement for dyrevelferd. 19 melkekyr går inn og ut som de selv ønsker hele året, og kyrne får ta vare på egen kalv i to måneder etter fødselen. Gården produserer produktet nyr fra økologisk melk.

På Grøndalen Gård ble det installert både solfangere og solceller i 2015. Mye av begrunnelsen for dette ligger i gårdens ordtak «Stolt, frisk, omtenkning», siden gårdbrukerne jobber for dette innen mange områder.

Satsingen innen solenergi begynte med Kiwi-bygget på Auli, som Grøndal-familien eier. Kiwi-bygget har silisium-solceller formet som takstein. Etter erfaringene fra denne utbyggingen ønsket Grøndal og Olsen også solenergi på egen gård.

Gården har et jevnt varmebehov, og et solfangeranlegg ble dermed bygget for å dekke dette. Solfangeranlegget består av 110 m<sup>2</sup> solfangere i et selvdrenerende system, og er kombinert med bioenergi. Systemet har en akkumulatortank på 10 000 liter vann. Varmeanlegget leverer varme til flere bygg, blant annet meieriet, og det meste av varmen i sommerhalvåret kommer fra sola.

Et 70 kW solcelleanlegget sto ferdig november 2015. Anlegget vil produsere rundt 65 000 kWh/år, og dette tilsvarer strømbehovet på gården. Gården vil dermed selge strøm til nettet på sommeren og kjøpe strøm på vinteren. Ulike løsninger vurderes for å kunne øke det direkte egenforbruket. Solcelleteknologien på gården er CIGS-solceller, og ettersom dette er en ny teknologi i Norge, fikk Grøndal og Olsen nesten 50 % støtte fra Enova.



Solfangere (til venstre) og solceller (til høyre) på Grøndalen Gårdsmeieri på Auli (Akershus)

Foto: Grøndalen gård





## ● Krav i TEK og byggesak

### SOLENERGI I ENERGIKRAVENE I TEK

Følgende energikrav i TEK er relevante for bruk av solenergi:

#### § 14-4. KRAV TIL LØSNINGER FOR ENERGIFORSYNING

(2) Bygning med over 1 000 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA skal

- ha energifleksible varmesystemer, og
- tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger.

Lavtemperatur varmeløsninger er positivt for bruk av solfangere og andre fornybare varmeløsninger. Dette er ofte også en god løsning for mindre bygg.

#### § 14-5. UNNTAK OG KRAV TIL SÆRSKILTE TILTAK

(5) Rammekravet for energieffektivitet i § 14-2 første ledd kan økes med inntil 10 kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA pr. år. Dette forutsetter at det på eiendommen produseres fornybar elektrisitet til bygningen, minst 20 kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA pr. år.

Bygg med solceller som produserer minst 20 kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA vil ha lavere krav til energieffektivitet. For eksempel kan et bygg på 200 m<sup>2</sup> BRA oppnå dette ved å produsere 4 000 kWh. Dette kan gjøres på rundt 30 m<sup>2</sup> solcelleareal (avhengig av plassering og type solceller).

### BYGGESAKSREGLER I KOMMUNEN

I retningslinjene til Plan og Bygningsloven (PBL) står det følgende om solenergi:

**Solenergianlegg, som solcelle- og solfangeranlegg, er å anse som bygningsteknisk installasjon og er søknadspliktig etter pbl. § 20-1 bokstav f. Installasjon, endring og reparasjon av solenergianlegg i eksisterende byggverk innenfor en bruksenhet eller branncelle, vurderes som en enkel installasjon og er unntatt fra kravet om søknadsplikt.**

*Kilde: Veiledning til § 4-1, bokstav b nr. 2 «Enkle installasjoner»*

Dette betyr at for nybygg vil hele byggetiltaket, inkludert bygnings-tekniske installasjoner, omfattes av søknadsplikten.

Ved endringer på eksisterende byggverk vil solenergianlegg kunne være unntatt søknadsplikt.

Dersom det er spesielle / vernede bygg eller store fasadeendringer kan det være behov for søknad om fasadeendring. Dette kan undersøkes hos den enkelte kommune.

## ● Støtteordninger

### STØTTEORDNING FOR SOLVARME HOS INNOVASJON NORGE

Bioenergiprogrammet er rettet mot landbruksaktører, og kan også støtte solfangeranlegg når solfangere inngår som en del av biobrenselanlegget. Per 2015 er støttesatsene i Bioenergiprogrammet:

- Anlegg for varmesalg: inntil 40 % tilskudd
- Gårdsvarmeanlegg: inntil 33 % tilskudd

Mer informasjon finnes i retningslinjene på [innovasjonnorge.no/bioenergi](http://innovasjonnorge.no/bioenergi)

### ENOVAS STØTTEORDNINGER FOR SOLSTRØM OG SOLVARME (PER DESEMBER 2015)

#### Næring:

Dersom investeringen innen solenergi er en del av næringsvirksomheten til gården, kan en få tilbake betalt moms. En faller i så fall inn under Enovas ordninger for næring. For ordinære solcelleanlegg finnes det dessverre ingen slike støtteordninger hos Enova. Solfangeranlegg er en del av programmet «Varmesentral forenklet», men en får kun 201 kr/m<sup>2</sup> solfangerareal. En må velge mellom ordningene til Innovasjon Norge og Enova, og ordningen til Innovasjon Norge er betydelig bedre.

#### Privat:

Dersom investeringen innen solenergi er en del av privatøkonomien får en ikke tilbake betalt moms. Støtteordningene for solenergi er da:

#### Solfangere i boliger:

- Maks. 10 000 kr + 200 kr/m<sup>2</sup> solfanger (begrenset til 25 m<sup>2</sup>)
- Maks. 25 % av dokumentert totalkostnad, inkl. mva

#### Solceller (el-produksjon) i boliger:

- Maks. 10 000 kr + 1 250 kr/kW (begrenset til 15 kW)
- Maks. 35 % av dokumentert totalkostnad, inkl. mva

Mer informasjon om ordninger for privat og næring: [enova.no](http://enova.no)

### KOMMUNALE STØTTEORDNINGER FOR SOLENERGI

Enkelte kommuner har egne støtteordninger. En må vanligvis velge mellom Enova og den kommunale støtteordningen.

### ELSSERTIFIKATER

Per desember 2015 er ikke elsertifikater tilgjengelig for solstrøm, men det er enighet politisk at dette vil endre seg. Oppdateringer rundt dette finnes på [solenergi.no](http://solenergi.no)

## Økonomi

### HVA KOSTER DET Å INSTALLERE SOLENERGI?

Disse eksemplene viser hvordan du kan raskt kan regne ut energikostnader. Du bør gjøre egne beregninger, basert på priser fra leverandører, estimert energiproduksjon og alternativ energikostnad / inntekt fra energisalg. Prisene vil variere.

- Etter investering er det små driftsutgifter og vedlikehold tilknyttet bruk av solvarme og solstrøm.

#### Eksempel på beregning for en gård med et anlegg på 20 m<sup>2</sup>, kombinert med bio:

Ferdig installert solfangeranlegg eks. mva (ca. 20 m <sup>2</sup> solfangere, inkl. vv-bereder)	110 000 kr
Investeringstøtte Bioenergiprogrammet (33 %)	36 000 kr
	74 000 kr

REGNE-  
EKSEMPEL

Energileveranse	9 000 kWh
Energikostnad for alternativ energi	1 kr/kWh

Årlig besparelse, 9 000 kWh x 1 kr/kWh	9 000 kr
Tilbakebetalingstid, 74 000 kr / 9 000 kr	8 år

Levetid solfangeranlegg er ca 25 år. Dette betyr at solfangeranlegget gir gratis varme i mange år etter at det er nedbetalt.

Dersom bioenergianleggets akkumulatortank kan brukes vil økonomien bli bedre.

#### Eksempel på beregning for solcelleanlegg på 15 kW (100 m<sup>2</sup>) på en gård:

Ferdig installert solcelleanlegg eks. mva	200 000 kr
---	------------

Energileveranse	12 000 kWh
Energikostnad, elektrisitet fra nettet	1 kr/kWh

Årlig besparelse, 12 000 kWh x 1 kr/kWh	12 000 kr
Tilbakebetalingstid, 200 000 kr / 12 000 kr	17 år*

Levetid solcelleanlegg er fra 30–40 år. Dette betyr at solcelleanlegget gir gratis strøm i mange år etter at det er nedbetalt.

\* I tillegg får bygget en «gratis» oppgradering av energimerket

## Planlegging av solenergianlegg

### VURDERER DU SOLENERGI? HER ER NOEN RÅD PÅ VEIEN

- 1. Undersøke strøm og varmebehov**  
Hvor mye varme og strøm bruker du de ulike månedene i året?
- 2. Undersøk tilgjengelige arealer**  
Hvor store arealer har du, og i hvilke himmelretning og vinkel? Er det skygge?
- 3. Solceller eller solfangere?**  
Solfangere kan dekke tappevannsbehov eller vannbårent varmebehov gjennom sommerhalvåret. Solceller kan levere elektrisitet.
- 4. Hva kan du gjøre selv?**  
Vurder om du ønsker en totalleverandør, eller om du f.eks. kan montere solenergimodulene på taket selv. Ta nødvendige sikkerhetsensyn, og søk gjerne etter fagfolk med erfaring via [www.finnsolenergi.no](http://www.finnsolenergi.no). Velg helst lokal montør / elektriker / rørlegger med erfaring.
- 5. Få tilbud fra flere leverandører**  
Kontakt flere leverandører for å få tilbud. [finnsolenergi.no](http://finnsolenergi.no) gir god oversikt. Spør om produktets kvalitet, teknisk levetid, garanti og referanseanlegg. Enkelte produkter er sertifiserte, f.eks. gjennom sertifiseringsordningen SolarKeymark for solfangere.
- 6. Søk finansiering**  
Undersøk finansieringsmuligheter og kriterier hos Enova, Innovasjon Norge og i kommunen.

### MER INFORMASJON

<a href="http://solenergi.no">solenergi.no</a>	Info om solenergi fra Norsk solenergiforening
<a href="http://finnsolenergi.no">finnsolenergi.no</a>	Leverandører av solenergiprodukter og tjenester
<a href="http://enova.no">enova.no</a>	Info om støtteordninger og eksempler
<a href="http://fornybar.no">fornybar.no</a>	Info om solenergi og andre fornybare energikilder
<a href="http://sunnyportal.com">sunnyportal.com</a>	Eksempler på solenergiproduksjon i norske anlegg i sanntid
PVGIS <a href="http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis">re.jrc.ec.europa.eu/pvgis</a>	Enkelt web-verktøy som estimerer el-produksjon fra solceller
Brosjyre, <b>Bruk av solenergi (2015)</b> <a href="http://solenergi.no/om-solenergi/litteratur">solenergi.no/om-solenergi/litteratur</a>	Publisert av prosjektet Solenergiklyngen
<b>Solenergi og vedovn med vannkappe</b> <a href="http://solenergi.no/om-solenergi/litteratur">solenergi.no/om-solenergi/litteratur</a>	Veileder for kombinerte varmesystemer i boliger, publisert av Energiråd Innlandet

[www.solenergi.no](http://www.solenergi.no)  
[www.finnsolenergi.no](http://www.finnsolenergi.no)



Gjennestad gartnerskole

Foto: ASV solar