



# Solenergi

Sarpsborg, 6. juni 2017  
Ragnhild Bjelland-Hanley, Norsk  
solenergiforening og Norges Vel

## Norsk solenergiforening



- En ikke-kommersiell organisasjon som på frivillig basis arbeider for økt **kunnskap** om, og økt **bruk** av solenergi
  - Påvirke myndighetene
  - Informasjon og kunnskapsformidling
  - Møteplasser: Skape samlende miljø – tverrfaglig kontakt
- Medlem eller nyhetsbrev?  
[www.solenergi.no](http://www.solenergi.no)

# Norges Vel

- Ideell og uavhengig medlemsorganisasjon
- Formål: Skape bærekraftig næringsutvikling for livskraftige lokalsamfunn
- Et av satsingsområdene til Norges Vel er fornybar energi i landbruket

# Hefte



Bruk av **solenergi** i det norske  
landbruket

- Hvorfor solenergi?
- Hvorfor solenergi i landbruket?
- Ressursgrunnlaget i Norge
- Solceller og solfangere
- Rammebetingelser
- Litt om utviklingen...



# Hvorfor solenergi?

# Hvorfor solenergi i Norge?

Klimavennlig form for energiproduksjon som ikke medfører naturinngrep.



# Hvorfor solenergi i Norge?

Energien er fritt tilgjengelig og produseres hvor den skal brukes, uten tap i nettet.



# Hvorfor solenergi i Norge?

Ved å ta i bruk mer solenergi på norske bygg, frigjøres elektrisitet fra byggsektoren til andre formål.



# Hvorfor solenergi i Norge?

Viktig bidragsyter for å oppnå mål for byggsektoren, som nullhus/plusshus.



Bilde: Powerhouse Kjørbo

# Hvorfor solenergi i Norge?

God og rask løsning for både eksisterende og nye bygg – har svært raskt byggetid.



# Hvorfor solenergi i Norge?

Skaper engasjement blant folk og bedrifter.



# Hvorfor solenergi i Norge?

Skaper nye grønne arbeidsplasser.



## Solenergi i landbruket

# Hvorfor solenergi i landbruket?

- Ofte store og skyggefrie takflater tilgjengelig.
- Mange gårdsbruk har stort energibehov, også i sommerhalvåret.
- Bonden oppnår økt kontroll over viktig innsatsfaktor – energi. Gir større økonomisk forutsigbarhet.

# Hvorfor solenergi i landbruket?

- Minimalt med drifts- og vedlikeholdskostnader.
- Modulbasert – enkelt skalerbart.
- Bondens merkevare?
- Kan bidra til å gjøre norsk landbruk mer selvforsynt med fornybar energi – ref. Bondelagets 2030-ambisjon.

# Grøndalen gård: Solceller og solfangere



Kilde: Bedre Gardsdrift 6-2016

© Norges Vel 17



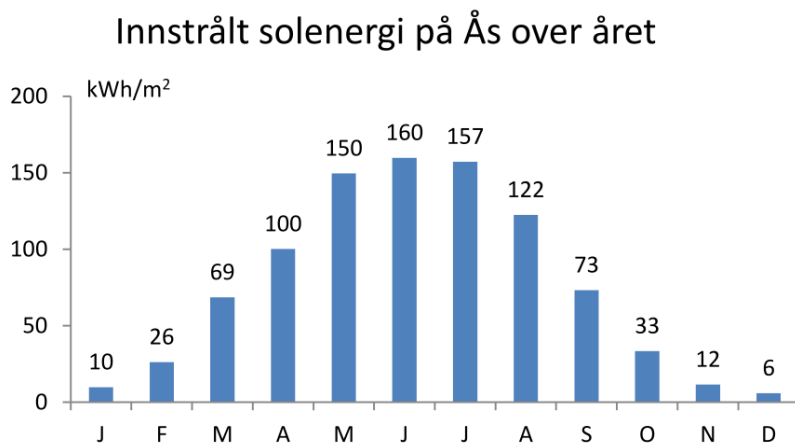
## Ressursgrunnet i Norge

# Norske solforhold

- Solinnstråling på horisontal flate: 700–1 000 kWh per kvadratmeter per år.
- Høyest solinnstråling finner en på Sør- og Østlandet – på nivå med f.eks. Tyskland.
- Stor årlig variasjon:
  - Høyest: Mai – juli
  - Lavest: Desember – januar
- Kaldt norsk klima – effektive solceller!

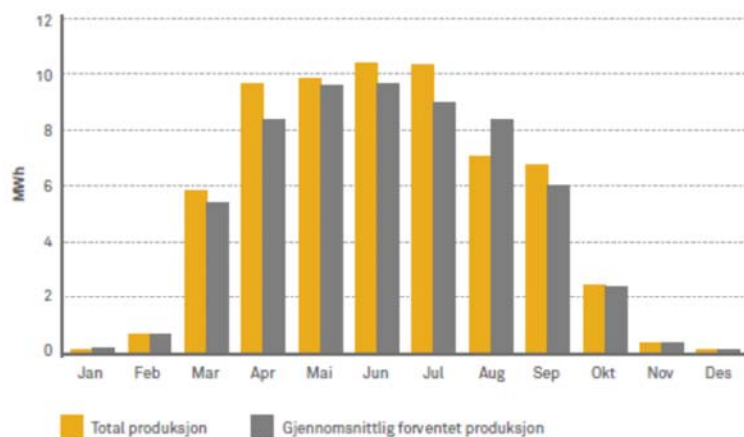
# Ressursgrunnlag: Sesongvariasjoner

Totalt: 918  
kWh/m<sup>2</sup> år



Kilde: UMB, 2013

# Følg Evenstad på sunnyportal.com



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<sub>p</sub>. 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

Kilde: Bruk av solenergi i det norske landbruket (2016)

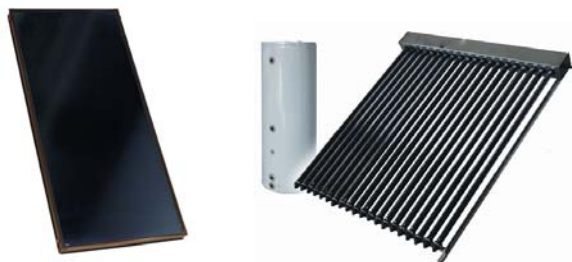
© Norges Vel 21

## Solceller og solfangere

# Solfangere versus solceller

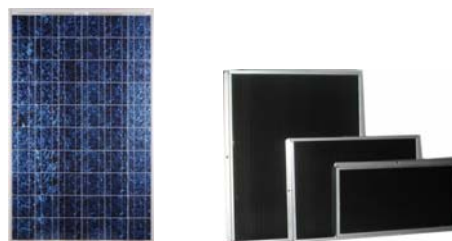
## Solfangere

- Produserer varme: Gir varme til tappevann/romoppvarming
- Kombineres ofte med andre varmekilder



## Solceller (PV)

- Produserer strøm
- Tilknyttet nett eller offgrid



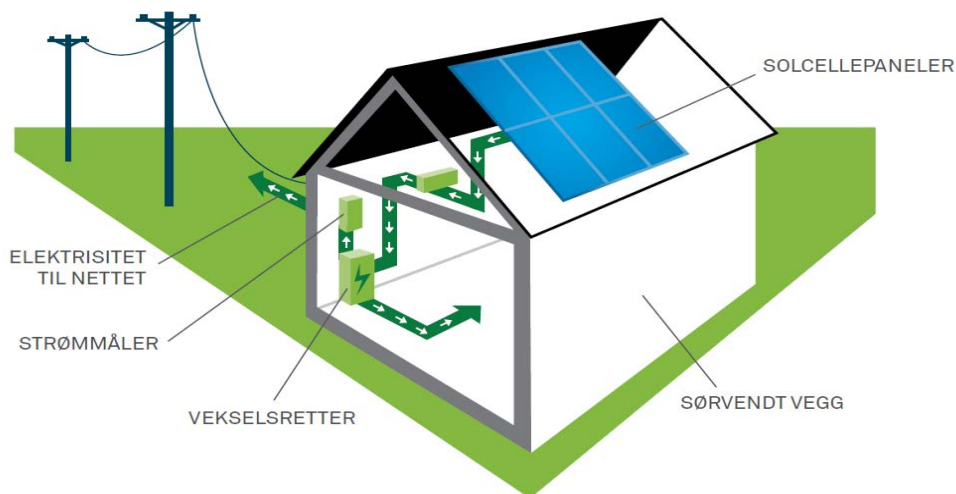
# Varme fra solfangere



# Nøkkeltall - solfangere

- Lang levetid: 25-30 år.
- Høy virkningsgrad: 50-70 %.
- Et solfangeranlegg leverer typisk 300-500 kWh varme per kvadratmeter solfangerareal.

## Strøm fra solceller



*I dette huset produserer solcellene elektrisitet til eget bruk og nettet*

# Nøkkeltall - solcellemodul

- Lang levetid (30-40 år).
- Ofte 15-20 % virkningsgrad.
- Et solcelleanlegg leverer typisk 100 – 170 kWh strøm per kvadratmeter solcelleareal.



## Solfangere vs. solceller

### Solfanger:

- Utnytter mer av den innstrålte solenergien.
- Men produserer kun varme.
- Er avhengig av at det er et varmebehov i bygget.

### Solceller:

- Lavere effektivitet.
- Men produserer elektrisitet.
- Kan anvendes til alt energiforbruk i bygget (utstyr, belysning etc.)

# Plassering

- Solenergianlegg kan monteres på vegg eller tak:
  - utenpå eksisterende bygningsmasse
  - erstatning for bygningsmaterialer - bygningsintegreert

Solfangere integrert i vindusrammer på enebolig i Stavern.



Oseana kulturhus i Os kommune utenfor Bergen er dekket av bygningsintegreerte solceller



Takstein-solceller på Kiwi Auli  
Foto: ingeniornytt.no



På taket til Kiwi Auli på Nes i Akershus er det 1250m<sup>2</sup> solceller (140kWp) formet som takstein.

Strand kirke, Rogaland  
Foto: Harald Ringstad



# Plassering

På mark



# Plassering

På mark



Bilde: Akershus EnergiPark, solfangeranlegget

Solcelleparken Kalkbult i Sør-Afrika produserer strøm til 35.000 husstander, på et område like stort som 130 fotballbaner. Kilde: Aftenposten.

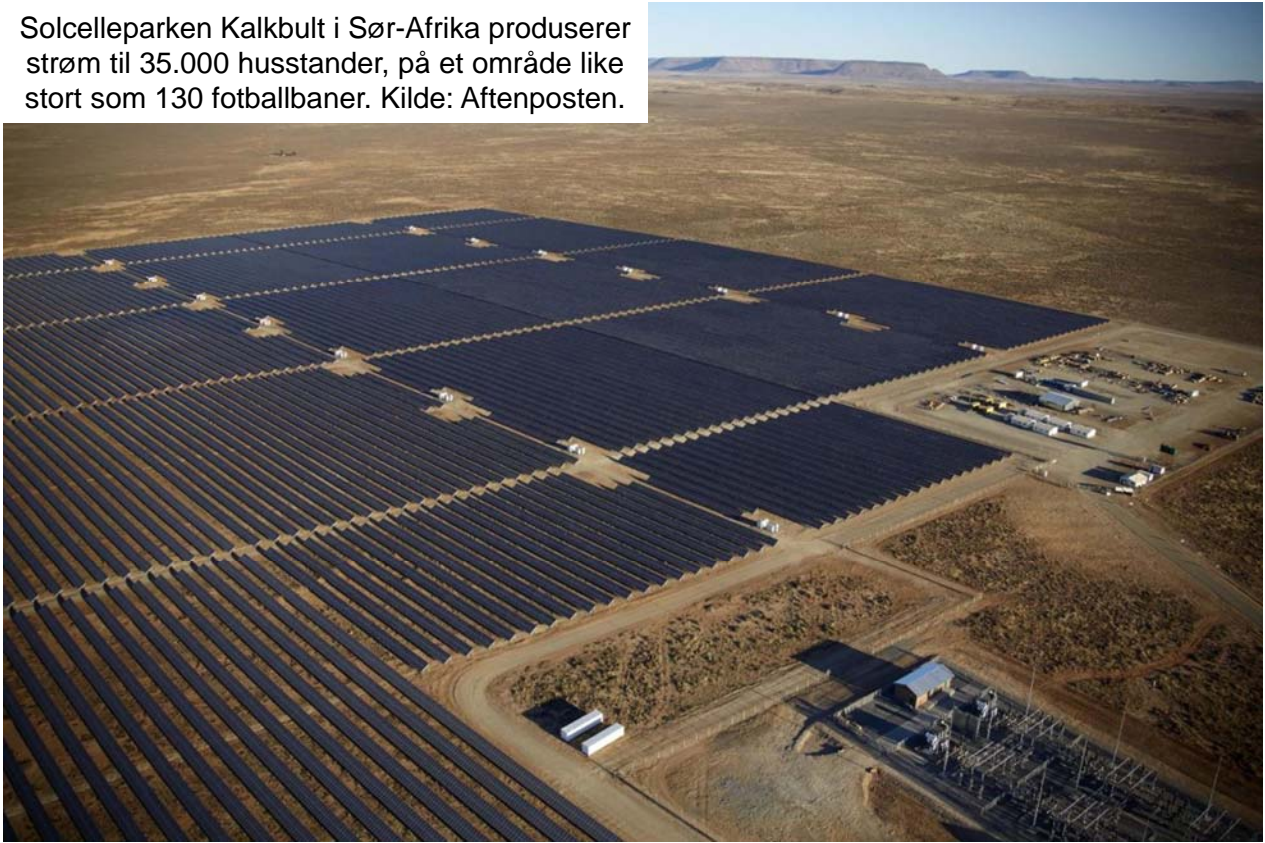


Foto: Scatec Solar



Wattways solceller produserer elektrisitet ved hjelp av en tynnfilm av polykrystallinsk silisium, bare 7 millimeter tykk. Tynnfilmene "limes" på eksisterende vei, som ikke trenger å bygges om, ifølge selskapet. (Bilde: Wattway)

WATTWAY - SOLCELLER PÅ VEI - SOLAR ROADS - SOLCELLEVEI

**Her skal 1000 kilometer vei få solcelle-asfalt**

Kilde: Teknisk Ukeblad, 4. februar 2016



Europas største flytende solpark London intalleres nå i vannreservoaret Londons Queen Elizabeth II reservoir. (Bilde: Thames Water)

## Her bygges Europas største flytende solpark

De første av totalt 23.000 panelene er lagt.

Kilde: Teknisk Ukeblad, 16. februar 2016

## Plassering

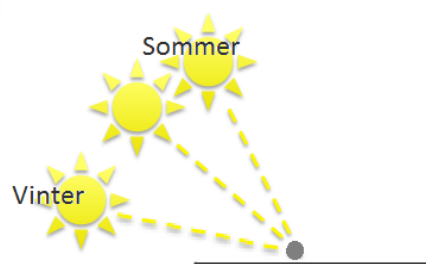
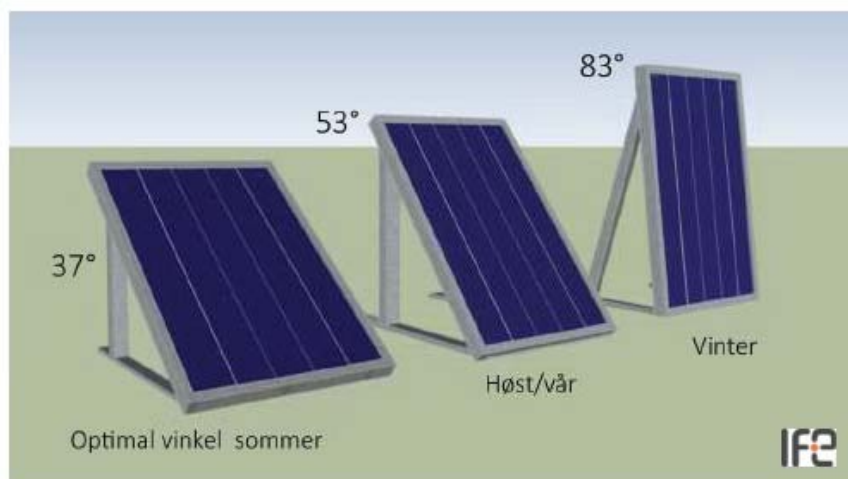


Skygge...



# Plassering

- Sørvendt: Maks total energi gjennom året.
- Øst/vest: Mer energi morgen/ettermiddag.
- Vinkel:



## Tips: Undersøk strøm og varmebehov



Hvor mye varme og strøm bruker du de ulike månedene i året? Sammenfaller evt. produksjon og forbruk i stor nok grad? Husk: Anlegget dimensjoneres ut i fra forbruksprofil. Ønskelig at energien som produseres i størst mulig grad brukes i egne bygg.

# Tips: Undersøk tilgjengelige arealer

Hvor store arealer har du, og i hvilke himmelretning og vinkel? Er det skygge? Er taket sterkt nok? Er taket gammelt og bør skiftes før man monterer solenergianlegg? Estetiske hensyn?

# Rakkestad: Solceller på kyllinghus



## Valgte solceller framfor vindmølle

**RAKKESTAD:** At solceller gir høyest effekt når forbruket av strøm til ventilasjon er størst i kyllinghuset, i tillegg til befriende lite papirarbeid, var utslagsgevinst for at Sigmund Watvedt ble strømprodusent.

[www.norgevel.no](mailto:www.norgevel.no) - egge, vev@norgevel.no

**M**ed solceller er det nesten like normalt å ha bed, ingen administrasjon og ikke noe papirarbeid. Det synes jeg gjør det hele mye mer interessant, sier Sigmund Watvedt.

Isto i Rakkestad dype slinger ligger ett av de første solcelleanlegg som er løst ut i en vanlig jordbruks i Norge. På taket til ett av kyllinghusene til Sigmund Watvedt er det installert solceller som er med en samlet effekt på 60 kilowatt, noe som betyr at de kan ha på en annen måte til fornybar elektrisitetproduksjon.

– Jeg har på i tillegg også vindmølle for. Jeg har til og med fått sett vindmøller på gården her, og det viser at det var framtidig, S.Ø. var det i tankene mine å installere. Men å sette opp vindmølle, ville ha resultert i en utbetal med salgspapiret. Det høy som vindmølle, så det er jeg fram, sier Sigmund Watvedt.

### FIKK IKKE TILSKUDD

Han ville utbetalt ha kostet mellom 500 000 og 600 000 kroner bare i konsulentkostnader, for han i det hele tatt kunne ha startet job-

ben med å sette opp vindmølle. Men om han ville ikke fått solcelleanlegg på kyllinghuset, tenkte han ikke engang å sønde inn en byggesøknad.

– Det eneste jeg ville om, var tilskudd til å sette opp solceller. I tillegg er det, men det fikk jeg ikke. Nå er jeg ferdig med å sette opp det tilskuddet på 20 000 kroner, som de deler ut til villadene som setter opp solceller. Jeg mangler bare litt dokumentasjon, sier Sigmund Watvedt.

Da han i våren begynte å orientere seg i markedet for å sette opp solceller, falt han ned på Rakkestad i Østfold. Solceller installert av S.Ø. Carl Christian Strømberg. ▶

# Hvorfor solceller?

## Kyllingbonden Sigmund Watvedt:

«- Det største effektbehovet har jeg på ettermiddagen mellom klokka tre og fire. Det er da det er varmest og ventilasjonsviftene trekker mest effekt, og det er da panelene på taket som ligger sørvestvendt, gir mest effekt, forklarer Watvedt.»

Kilde: Norsk Landbruk, 8.september 2016

## Frydenhaug skole



# Frydenhaug skole

- Frydenhaug skole er en spesialscole for barn med spesielle behov/handicap.
- Anlegget er en såkalt Futurebuilt skole i passivhus klasse A standard.
- Energibruk:
  - Varmepumpe 52%
  - Solvarme: 28%
  - Elektrisitet 20%

# Løsning solfangere

- Montert på takstativ.
- Antall solfangere er større enn det skolen har behov for.
- Overskudd dumpes ned i borehull både for å unngå overoppheting og bedre vilkår for varmpumpen.

# Brynseng skole



# Brynseng skole

- Utbygger: Undervisningsbygg Oslo KF.
- Energimålet i prosjektet er å bygge et nesten nullenergibygge - det vil si 70% lavere energinivå enn TEK 10.
- Energikilder:
  - bygningsintegreerte solceller i den sørvendte fasaden (1100m<sup>2</sup>)
  - varmepumpe med brønnpark
- Solstrømmen vil dekke rundt 25 prosent av behovet for elektrisk strøm. Solcellene er tilpasset slik at produksjonen er størst når skolen har et reelt energibehov.

## Flere eksempler

- FutureBuilt (tiårig program)
- Powerhouse (samarbeid om plusshus)
- ZEB – Zero Emission Buildings (forskningscenter)
  
- Omsorgsbygg, Statsbygg, Forsvarsbygg, Undervisningsbygg
- Andre fylkeskommuner og kommuner



# Rammebetingelser

## Senere...

- Plusskundeordningen
- Bioenergiprogrammet

## Solenergi i retningslinjene til PBL

I retningslinjene til PBL (plan- og bygningsloven) står det:

*Solenergianlegg, som solcelle- og solfangeranlegg, er å anse som bygningsteknisk installasjon og er søknadspliktig etter pbl. § 20-1 bokstav f.*

*Installering, 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.*

# Hva betyr dette?

- Nybygg: Søknadsplikt
- Eksisterende bygg: Unntatt søknadsplikt, MEN
  - kan være søknadsplikt for spesielle/vernedede bygg eller store fasadeendringer
- Usikker? Spør kommunen!

# Støtteordninger for næringsbygg

- Enova: Solfangere i næringsbygg (program Varmesentraler) får 201 kr/m<sup>2</sup> solfangerareal.
- Enova: Ingen ordinær tilskuddsordning til solceller på næringsbygg.
- Kartlegging av energiltak i eksisterende bygg.
- Energieffektive nybygg.
- Ny teknologi for fremtidens bygg.
- Moms...

## Støtteordning for bolig: Enova-støtten

- Solceller («Tilskudd for el-produksjon til private plusskunder»)
- Solfangere
- Sjekk om din kommune evt. tilbyr en bedre støtteordning enn Enova (eks. Oslo, 30 % investeringsstøtte til solceller)
- Mer informasjon om ordninger for privat og næring: [enova.no](http://enova.no)

## Elsertifikatordningen

- Felles norsk-svensk støtteordning for kraft, finansiert over strømregningen
- Teknologinøytral: All ny fornybar kraftproduksjon kan motta sertifikater - gir en ekstrainntekt til produsentene
- El-sertifikater kan være aktuelt for større solenergiprosjekter
  - Minstegebyr på 15 000 kr

# Sovende solskatt?



Styreleder i Funkisgården borettslag på Torshov i Oslo, John Ravlo, vil ikke bygge solkraftverk på taket før myndighetene kan slå klart fast at de slipper å betale elavgift og elsertifikatsavgift. (Bilde: Øyvind Lie)

SKATT PÅ SOLCELLE-PANEL

## Frykter sovende, norsk solskatt skal gjøre norske solcelle-anlegg ulønnsomme

Stopper storstilt utbygging.



AV: ØYVIND LIE | SOLENERGI | PUBLISERT: 30. NOV. 2016 - 05:21

© Norges Vel 59

# Intensjon: Videreføring av dagens praksis...



Svar

Siv Jensen: Etter stortingsvedtaket om avgift på elektrisk kraft § 1 skal det betales avgift på kraft som leveres her i landet. Fritak for avgift er fastsatt i vedtaket § 2.

Et fritak for solkraft til eget bruk følger ikke av vedtaket.

Ifølge Skattedirektoratet er det ikke praksis for å oppkreve avgift på elektrisk kraft produsert ved solceller. Jeg mener imidlertid at fritak bør følge direkte av det formelle regelverket. Finansdepartementet vil be Skattedirektoratet om å vurdere og fremme forslag til regelverk som viderefører dagens praksis.

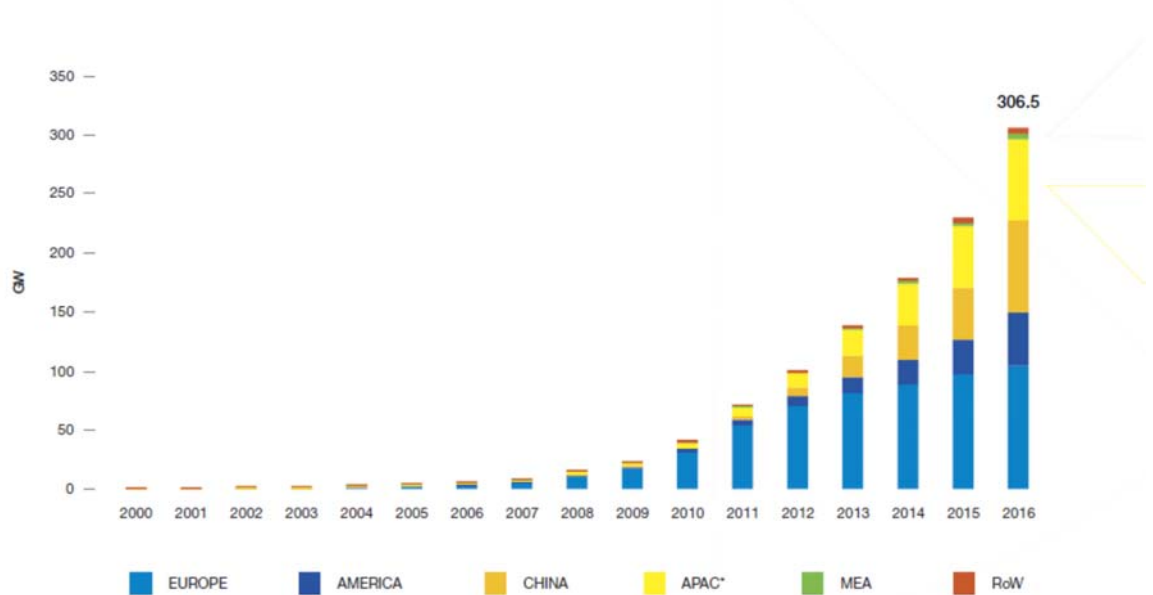
Departementet vil vurdere dette nærmere og komme tilbake til Stortinget med forslag til endringer.

© Norges Vel 60

# Utviklingen...

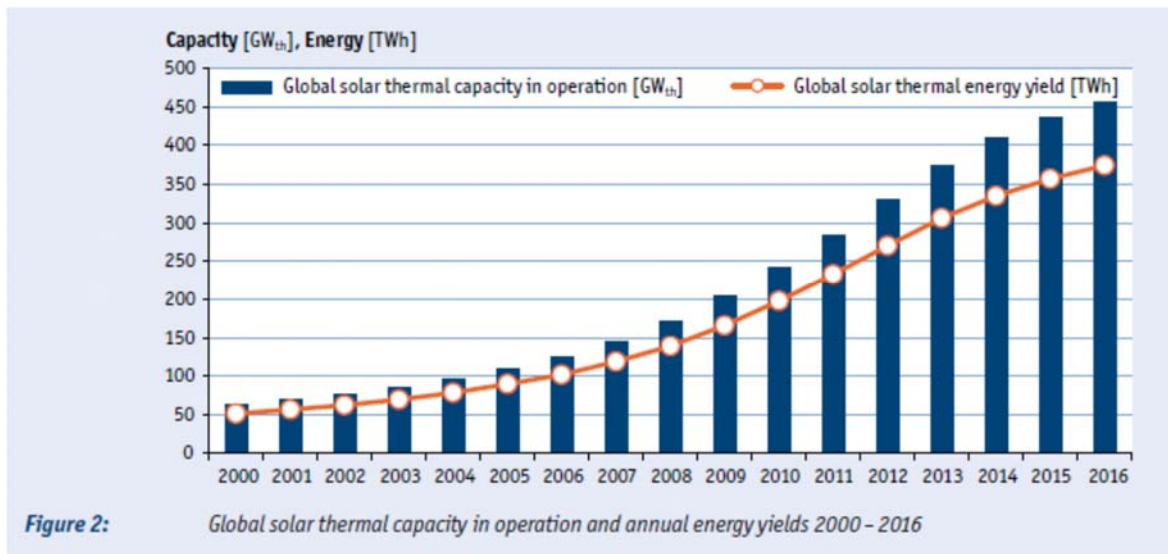
## Markedsutvikling globalt - PV

FIGURE 4 EVOLUTION OF GLOBAL TOTAL SOLAR PV INSTALLED CAPACITY 2000-2016



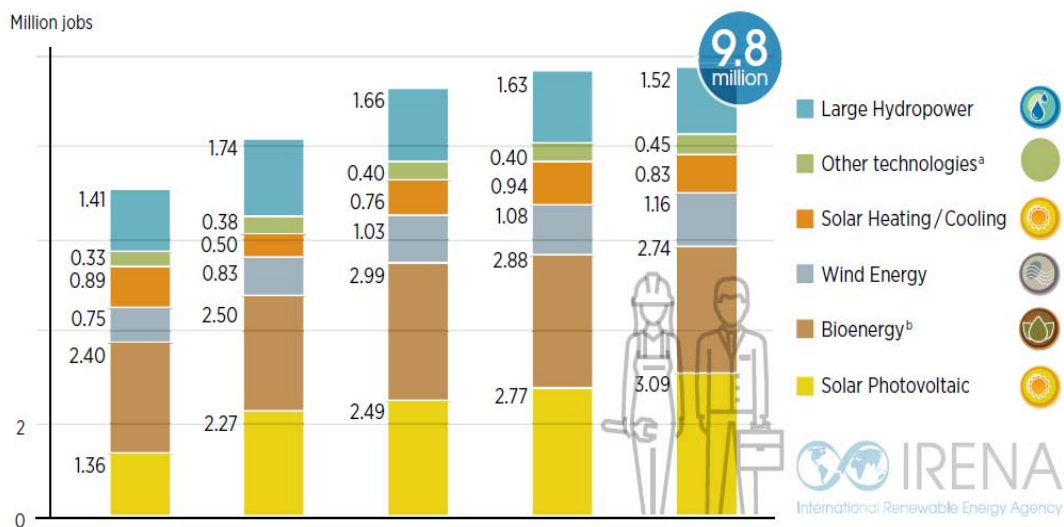
\*APAC excl. China

# Markedsutvikling globalt - solvarme



# Utvikling jobber

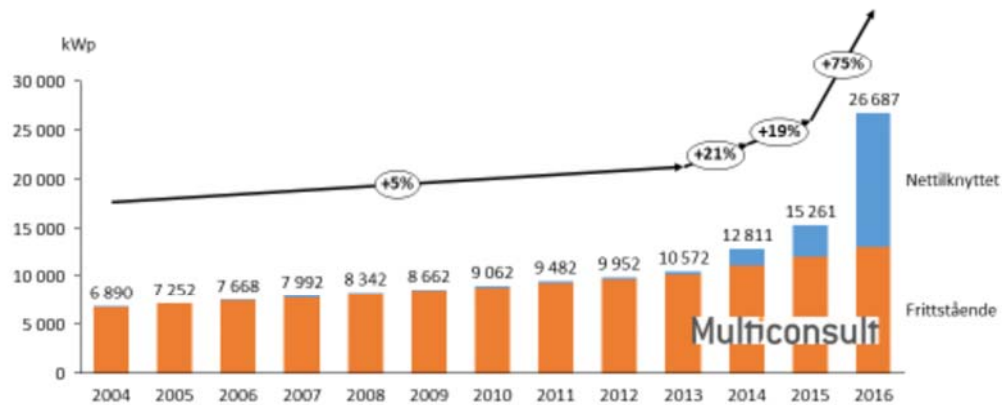
FIGURE 1: GLOBAL RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT, 2012-2016



Note: a) Includes geothermal energy, hydropower (small), concentrated solar power (CSP), municipal and industrial waste, ocean energy and miscellaneous.  
b) Includes liquid biofuels, solid biomass and biogas.

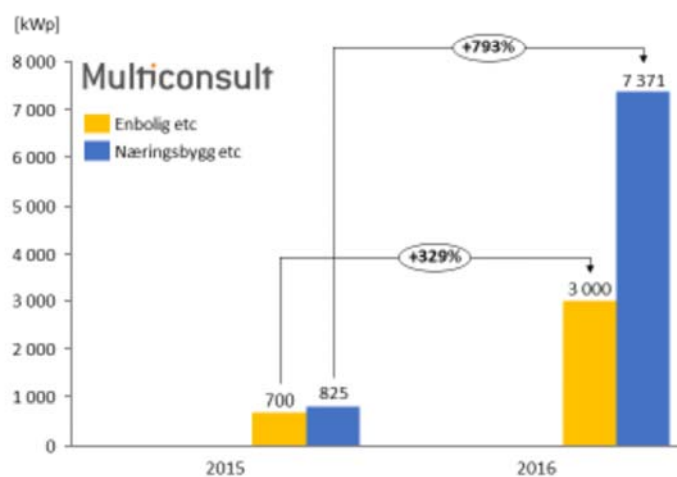
# Bruk av solceller i Norge

## Akkumulert solcellekapasitet i Norge



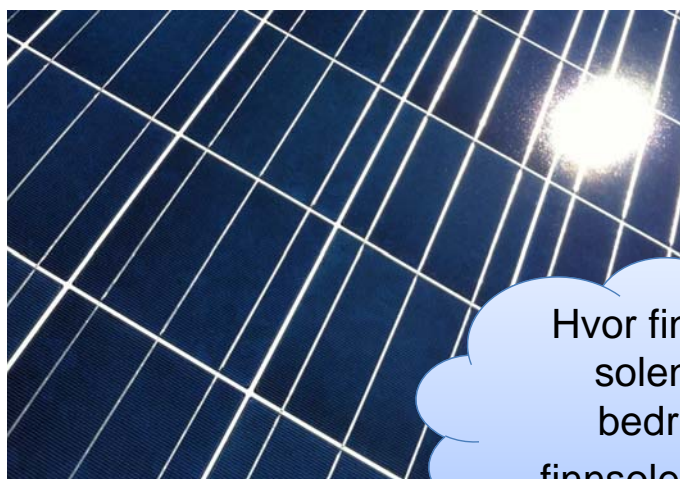
## Markedsutviklingen per segment

Sterk vekst både i bolig- og næringssegmentet

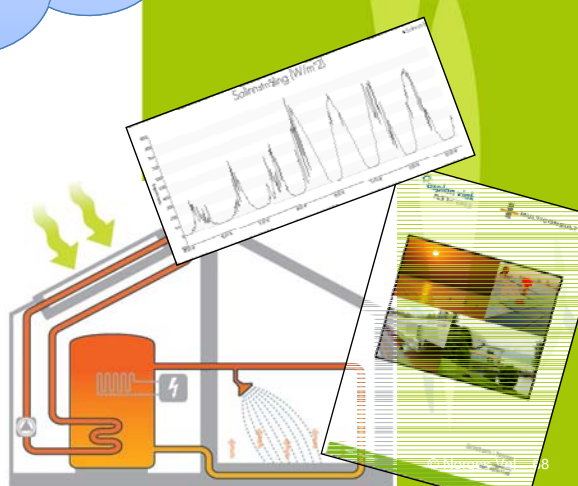



# Til slutt...

- Det er et viktig poeng at de som investerer i solenergi får gode erfaringer slik at ett prosjekt utløser flere andre prosjekter. Dette er bra for de som investerer og for utviklingen av solenergi i Norge generelt.
- Med andre ord: Viktig at investeringene gjøres i gode prosjekter:
  - Behov?
  - Egnede arealer?



Hvor finner jeg solenergi-bedrifter?  
[finnsolenergi.no](http://finnsolenergi.no)





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