

Strøm fra solceller

Solcelleanlegg i Norge gir tvilsom klimagevinst



Bilde av en typisk solcelleinstallasjon på et tak

Fakta om norsk solstrømproduksjon

- Installert effekt¹: 700 MW (sept. 2024)
- Faktisk energiproduksjon¹: 0,5 TWh/år (sept. 2024)
- Andel av strømproduksjonen i Norge¹: 0.3 %
- Antall soltimer varierer²: 1777 t/år i Kristiansand, 1263 t/år i Tromsø
- Produksjonsmålsetning år 2030: Regjeringen: 8 TWh, NVE: 4 TWh
- Virkningsgrad solceller: 18-24 % av innkommende solenergi
- Karbonutslipp over levetid (LCA)³: Tak: 41 g CO₂e/kWh. Bakke: 48 g CO₂e/kWh
- Effekt pr. arealenhet for takmonterte solceller: 140-220 W/m² (ref. Boligsmart)
- Areal/natur-forbruk bakkemontert⁴: 27 km²/TWh = 27 daa/GWh (Furusest)
- Energikostnad over levetid (LCOE), hustak (0-20 kW)⁵: 177 øre/kWh
- Energikostnad over levetid (LCOE), store flate tak (20-1000 kW)⁵: 90 øre/kWh
- Energikostnad over levetid (LCOE), bakkemontert (> 1000 kW)⁵: 91 øre/kWh

Solstrøm, sammenlignet med andre fornybare strømkilder

Pluss-sider:

- Gir ingen naturinngrep hvis montert på eksisterende tak eller vegg
- Kort installasjonstid, gir desentralisert strømproduksjon og fordel hvis nett mangler
- Solcelleanlegg på hus kan være privatøkonomisk lønnsomt med Enova-støtte. Men det avhenger av beliggenhet, og det forutsetter at spotpris og nettleie er relativt høy, at strømstøtten er lav og at man får solgt sommerens overskuddsstrøm^{6,7,8,9}

Minus-sider:

- Utbygging av solcelleanlegg på bakke eller vann kan forårsake store naturinngrep
- Solstrøm fra boligtak i Norge gir per i dag ingen klimagevinst i et globalt perspektiv ifølge kilder^{6,7}
- Solstrøm fra boligtak er i dag ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt ifølge kilder^{6 s. 27}
- Gir uregulerbar kraft (solavhengig); regulerbar vannkraft el. kreves som reserve
- Minst produksjon på vinterhalvåret, når forbruket er størst og strømprisen høyest
- Produksjon bare på dagtid. På natta må strøm til kjøleskap, lading av el-bil ol. kjøpes

Solceller som energikilde

Solceller produserer kortreist ren fornybar strøm. Men mengden varierer med hvor i Norge du bor, og de kjennetegnes av at de ofte ikke produserer når vi trenger strømmen mest: På vinteren er det nesten ingen produksjon, det produseres bare på dagtid, og produksjonen påvirkes av skydekke. - Solcelleinstallasjoner på hus gir rett til Enova-støtte.

Historikk

Dagens solceller produseres i all hovedsak i Kina¹⁰ (96 %) ved hjelp av «skitten» strøm fra kullkraftverk. Norge var tidligere ledende på klimavennlig solcelleteknologi¹¹, men vi greide ikke å konkurrere med Kina på pris. RecSolar og Norwegian Crystals la derfor ned produksjonen av silisium (wafere) høsten 2023. EU har som mål å ta over 40 % av solcelleproduksjonen innen 2030, men det vil kreve solide støtteordninger eller tollmurer, siden Kina har så stort forsprang.

Er solceller på hustak i Norge bærekraftig i et klimaperspektiv?

Produksjonen av wafere er svært energikrevende og forgår i all hovedsak med kullkraft som energikilde, og dermed blir klimagassutslippene høye. For at solceller skal være bærekraftige i et klimaperspektiv, må det totale CO₂-utslippet til atmosfæren over livsløpet til solcellene (et vugge-til-grav-perspektiv, LCA) bli mindre ved bruk av solcellestrøm enn ved bruk av nettets strøm.

Forskning^{6,7} viser at de totale CO₂-utslippene til atmosfæren øker ved bruk av solceller sammenlignet med om vi bruker vanlig norsk nettstrøm med lavt CO₂-avtrykk. - En alternativ beregningsmåte er å multiplisere LCA-verdien (se 1. side) med antall kilowattimer gjennom levetiden, og så trekke fra svaret utslippene fra norsk nettstrøm multiplisert med de samme timene. Dette gir samme resultat som omtalte forskning viser.

Resultatet blir helt annerledes for land lengre sør for oss, som har flere soltimer og nettstrøm med høyere CO₂-avtrykk.

Konklusjon: Basert på omtalte forskning er altså solcelleanlegg i Norge pr. i dag ikke bærekraftig i et globalt klimaperspektiv. - Men om EU greier å ta heim solcelleproduksjonen på sikt, kan resultatet bli annerledes.

Kilder:

1. <https://www.nve.no/energi/energisystem/solkraft/oversikt-over-solkraft-i-norge/>
2. <https://snl.no/soltimer>
3. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf (side 1335)
4. <https://akershusenergi.no/2022/07/04/na-bygger-vi-norges-forste-bakkemonterte-solkraftverk/>
5. <https://www.nve.no/energi/analyser-og-statistikk/kostnader-for-kraftproduksjon/>
6. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3838062
7. <https://finans.akademisk.fagbokforlaget.no/> (Lærebok i finans/Bøhren-Gjærum/3. utgave/2024, kap. 10 s. 500)
8. <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/solenergi/solcelleanlegg/>
9. <https://www.adressa.no/nyheter/trondheim/i/kwRXmv/hilde-la-solcellepanel-paa-taket-loenner-seg-ikke-saann-som-det-er-naa>
10. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/solar-pv-manufacturing-capacity-and-production-by-country-and-region-2021-2027>
11. <https://www.tu.no/artikler/det-er-ikke-okonomisk-lonnsomt-a-produsere-de-mest-miljovennlige-solcellene/488967>

Forkortelser:

Effekt: $1 \text{ MW} = 1 \times 10^6 \text{ W} = 1000 \text{ kW}$. Effekt er det man bruker i øyeblikket, for eksempel en varmeovn på 1000 W (1 kW).

Energi: $1 \text{ TWh} = 1 \times 10^{12} \text{ Wh} = 1000 \text{ GWh} = 1\,000\,000 \text{ MWh} = 1\,000\,000\,000 \text{ kWh} = 1\,000\,000\,000\,000 \text{ Wh}$.

Energi (mengde) defineres som effekt gange med tid.

Hvis en varmeovn på 1 kW har stått på i 1 time, så har den blitt tilført 1 kWh energi (h av engelsk hour).

En gjennomsnittlig norsk husholdning bruker 16 000 kWh i året (SSB 2022).