

Strøm fra solceller

Solcelleanlegg i Norge er ikke bærekraftige



Bilde av en typisk solcelleinstallasjon på et tak

Fakta om norsk solstrømproduksjon

- Installert effekt¹: 770 MW (jan. 2025)
- Estimert energiproduksjon¹: 0.6 TWh/år (jan. 2025)
- Andel av strømproduksjonen i Norge: 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
- Utslippsfaktor over levetid (LCA)³: Tak: 41 g CO₂e/kWh. Bakke: 48 g CO₂e/kWh
- Effekt pr. arealenhet for takmonterte solceller: 120-240 W/m² (ref. Hemsol.se)
- Areal/natur-forbruk bakkemontert⁴: 17 km²/TWh = 17 daa/GWh (Ørje Solkraftverk)
- Energikostnad over levetid (vfj. LCOE), hustak (0-20 kW)⁵: 177 øre/kWh
- Energikostnad over levetid (vfj. LCOE), store flate tak (20-1000 kW)⁵: 91 øre/kWh
- Energikostnad over levetid (vfj. LCOE), bakkemontert (> 1000 kW)⁵: 90 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 betinger beliggenhet sør i Norge, og det forutsetter relativt høy spotpris og nettleie, lav strømstøtte og at man får solgt sommerens overskuddsstrøm^{6,7,8,9}

Minus-sider:

- Solcelleanlegg i skog, på fjell eller vann kan forårsake store naturinngrep, og søknader tilvarende 38 000 daa (mål) skog ligger nå til behandling i NVE
- Solstrøm fra bakkemonterte anlegg og boligtak i Norge gir per i dag ingen klimagevinst i et globalt perspektiv^{6,7}
- Solstrøm fra boligtak er i dag neppe samfunnsøkonomisk lønnsomt^{6 s. 27}
- Solstrøm er uregulerbar kraft (solavhengig); regulerbar kraft kreves som reserve
- Gir minst produksjon på vinteren – 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 strøm, men mengden varierer med hvor i Norge du bor (900-1000 full-last-timer sør i Norge). 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 ved hjelp av «skitten» strøm fra kullkraftverk. Norge var tidligere ledende på klimavennlig solcelleteknologi¹¹, men vi greide ikke å konkurrere med Kina og India på pris. Siste norske og europeiske produsent Norsun i Årdal la derfor ned produksjonen av såkalte wafere i desember 2024. EU har som mål å ta over 40 % av solcelleproduksjonen innen 2030, men det vil kreve solide støtteordninger eller tollmurer.

Er solceller brukt 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 CO₂-ballasten cellene har med seg ikke blir oppveid av de relativt få timene de produserer ren strøm her langt mot nord. Sammenligner vi solcellenes utslippsfaktor på 41-48 g CO₂/kWh med norsk nettstrøms utslippsfaktor på 15 g CO₂/kWh (NVE 2025), skjønner vi at dette svaret stemmer. Og strømmen vil ikke endre seg mye framover ifølge NVEs kraftbalanse mot 2050.

Resultatet blir annerledes for land lengre sør for oss, som har flere soltimer og nettstrøm med høyere utslippsfaktor (EU: 242 g CO₂/kWh).

Konklusjon: Basert på omtalte forskning og beregninger er altså solcelleanlegg i Norge, både tak- og bakkemonterte, per i dag ikke bærekraftig i et globalt klimaperspektiv. **Det betyr i klartekst at dess flere solceller vi installerer i Norge, dess mer øker klimagassutslippene på kloden!** - 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://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/7d6363bf-4a6e-4fe8-bb32-c3347357d8e2/202304198/3436623>
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 MW = 1 x 10⁶ W = 1000 kW. Effekt er det man bruker i øyeblikket, for eksempel en varmeovn på 1000 W (1 kW).

Energi: 1 TWh = 1 x 10¹² Wh = 1000 GWh = 1 000 000 MWh = 1 000 000 000 kWh = 1 000 000 000 000 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).