



Fornybar
Norge

Veileder versjon 2 - februar 2025

Bærekraftig og ansvarlig forretningspraksis: Veileder
for aktsomhetsvurderinger i norsk solbransje

Innholdsfortegnelse

Forslag til forord	3
Sammendrag	4
Innledning	5
Kapittel 1: Energi og utslipp	6
Solcellers fremstilling	6
Bærekraftig produksjon av solcelleanlegg	7
Sammenligning av klimagassutslipp fra ulike typer strømproduksjon	18
Kapittel 2: Resirkulering	22
Hvordan resirkuleres solcellepaneler i Norge i dag	22
Kapittel 3: Risiko for tvangsarbeid i verdikjedene	25
Risiko for brudd på menneskerettigheter	25
Metode for aktsomhetsvurderinger	27
Trinn 1: Forankring av ansvarlighet i virksomheten	28
Trinn 2: Kartlegging av virksomhetens påvirkning på mennesker, samfunn og miljø	32
Trinn 3: Stanse, forebygge eller redusere negativ påvirkning	37
Trinn 4: Overvåking av gjennomføring og resultater	40
Trinn 5: Kommuniser hvordan påvirkning er håndtert	40
Trinn 6: Gjenoppretting der dette er påkrevd	41
Kapittel 4: Informasjons- og påseplikten for allmenngjorte bransjer i Norge	43
Lovfestede krav til lønns- og arbeidsvilkår	43
Informasjons- og påseplikt for oppdragsgivere	44
Veien videre	45
Vedlegg	46
Kilder	47
Kommentarer fra arbeidet med veilederen	47

Forord

Solenergi er et klimavennlig og godt alternativ når vi skal gjennomføre det grønne skiftet, også i Norge. Men utbyggingen av solenergi kan ikke gå på bekostning av menneskerettigheter eller natur, og må være et godt bidrag til miljø gjennom hele livssyklusen.

Næringslivet spiller en nøkkelrolle for å nå FNs bærekraftsmål. Et velfungerende og ansvarlig næringsliv bidrar til både jobbskaping, økonomisk vekst og bærekraftig utvikling. Men virksomheter kan også medvirke til negativ påvirkning på mennesker, samfunn og miljø. For å unngå at den norske solenergibransjen medvirker til brudd på menneskerettigheter andre steder i verden må vi som bransje hele tiden følge opp og videreutvikle leverandørkjedene slik at vi kun får inn de beste og reneste produktene på det norske markedet.

Fornybar Norge solenergi (tidligere Solenergiklyngen) jobber for at solbransjen skal bidra til en mer ansvarlig og transparent leverandørkjede slik at den nødvendige omstillingen til et fornybart energisystem ikke skjer på bekostning av menneskers velferd eller rettigheter. Gjennom denne veilederen tilbyr vi våre medlemmer en hjelp på veien når de nå skal jobbe med sine leverandørkjeder. Målet er en mer bærekraftig forretningspraksis for hele den norske solbransjen.

Vi er glad for å presentere denne andre versjonen av veilederen for ansvarlig forretningspraksis i norsk solbransje. Siden sist er veilederen utvidet med to nye kapitler. Kapittel 1 tar for seg energi og utslipp og ser på miljø og klimapåvirkning fra solceller, kapittel 2 handler om resirkulering av solcellemoduler, status for dette i Norge og hva som foregår av forskning og utvikling på området i Europa. Og sist men ikke minst kapittel 3, som er en oppdatert versjon av den første veilederen og ser på risiko for tvangsarbeid i verdikjedene for solenergi.

Forfattere

Veilederen er et resultat av det arbeidet som er gjort i faggruppen for ansvarlige leverandørkjeder i Solenergiklyngen, med særlige bidrag fra:

Versjon 2:

Anders Rør, Solcellespesialisten

Marius Gjerset, Hafslund

Siril Berglund, Hafslund

Mats Brekke, Solenergi FUSen

Andreas Andersen, BlueTec

Marie Kolderup, OneCo

Maja Busch Sevaldsen, Solenergiklyngen / Fornybar Norge



Fornybar
Norge

Versjon 1:

Anders Rør, Solcellespesialisten

Mette Rye Larsen, Otovo

Mona Åbro, Hafslund Vekst

Ingri Guren, Solcellespesialisten

Ninni Bjerkøy, Statkraft

Maja Busch Sevaldsen, Solenergiklyngen

Utgiver

Fornybar Norge

Publiseringsinformasjon

Versjon 1, 24. oktober 2023 (utgiver Solenergiklyngen)

Versjon 2, 14. februar 2025

Innledning

Solenergi er en av hovedteknologiene som driver overgangen fra et fossilt til fornybart energisystem globalt. Markedet for installasjon av solcelleanlegg har vært det mest voksende energimarkedet de siste årene, også i Norge. En bærekraftig omstilling innebærer at det soldrevne grønne skiftet må være bærekraftig, rettferdig, inkluderende og respektere grunnleggende arbeids- og menneskerettigheter.

De senere årene har både solcellebransjen og byggebransjen generelt stilt høyere krav og hevet nivået for bærekraftarbeid for hele verdikjedene for produksjon av materialene som brukes. Sammen med teknologiutvikling på solcelleteknologien, økt fornybar energi i strømproduksjonen som er viktigste kilde til utslipp for produksjon av solceller, har utslippene ved produksjon av solceller gått betydelig ned. I tillegg har dokumentasjon av utslipp fra produksjon av solcellepanelen blitt en standard for bransjen med EPD. Det er fortsatt utfordringer med utslipp i produksjon av materialene som inngår, manglende dokumentasjon på andre materialer enn solcellepanelene, og utvikling av industrielle løsninger for resirkulering av selve solcellene etter endt levetid.

Ikke minst er dårlige arbeidsforhold og brudd på menneskerettigheter i verdikjeden en bekymring for solenergibransjen. Spesielt tvangsarbeid i leverandørkjeden er et viktig tema, men det er ikke en utfordring som enkeltsekskaper kan møte alene. Verdikjeden for solenergi, fra gruvedrift og utvinning og videreforedling av silisium, til produksjon av ferdige PV moduler, ligger i dag hovedsakelig i Kina. Fortsatt er en betydelig andel av dagens silisiumproduksjon lokalisert i Xinjiang-provinsen, hvor den lokale befolkningen av uigurer utsettes for internering og tvangsarbeid av kinesiske myndigheter.

Formålet med denne veilederen er å gi den norske solenergibransjen et rådgivende dokument for beste praksis i hvordan man kan arbeide med disse problemstillingene rundt miljøpåvirkning og risikoene i verdikjeden i egen bedrift. Hver medlemsbedrift må jobbe tett med sine leverandører og sørge for at disse ikke bryter grunnleggende menneskerettigheter og regler knyttet til anstendige arbeidsvilkår. For større sekskaper i Fornybar Norge vil dette reguleres gjennom Åpenhetsloven. De mindre sekskapene vil møte dem som krav fra kunder og samarbeidspartnere. Verden er stadig i endring, og det understrekes at alle aktører har et selvstendig ansvar for å holde seg oppdatert om endringer i risikobildet og opptre i samsvar med Åpenhetsloven. Dette inkluderer å gjøre egne aktsomhetsvurderinger.

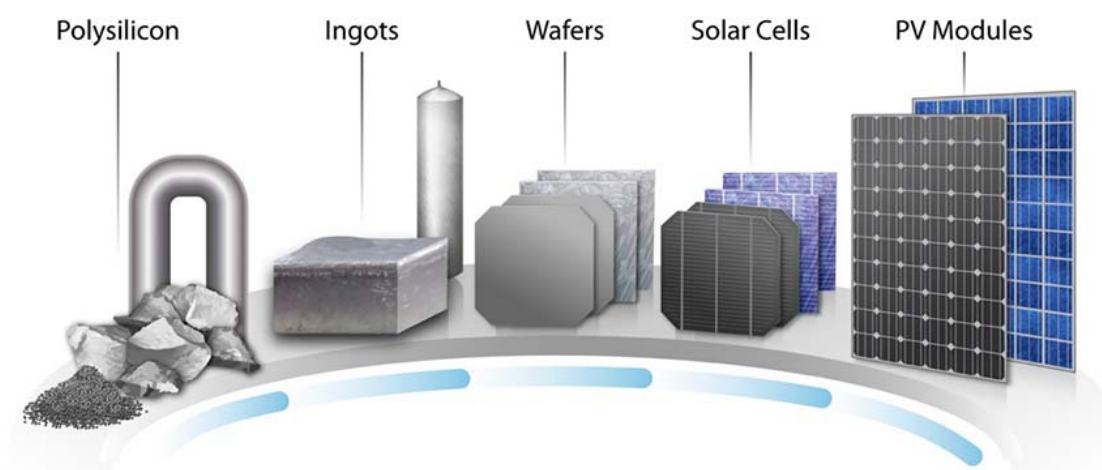
Kapittel 1: Energi og utslipp

Solcellers fremstilling

For å forstå hvor utfordringene rundt solceller påvirker miljø, klima og menneskene som jobber langs verdikjeden må man se på prosessen fra råstoff til ferdig produkt. Et solcellepanel består av mange individuelle solceller koblet sammen, i tillegg til støttematerialer som gir panelet mekanisk stabilitet og motstand mot vær og vind. En solcelle omdanner energi i sollyset til elektrisk energi gjennom den fotovoltaiske effekten, og kalles derfor også en fotovoltaisk celle. I dette avsnittet beskrives produksjonsstegene i fremstillingen av et solcellepanel, med hovedvekt oppstrøms i verdikjeden, fra utvinning av råmaterialet til foredling av polysilisium.

Konvensjonelle solceller lages av halvledermaterialer, i hovedsak silisium som foredles til en ren form kalt polysilisium (se vedlegg 1). Ved å smelte polysilisium ved høy temperatur, sette en krystallkjerne i kontakt med overflaten av smelten og rotere denne, trekkes en sylinder av monokrystallinsk silisium opp. Krystallkjernen, eller frøet, fungerer som en mal for hvordan krystallen skal vokse. Denne sylindren kalles en ingot.

Ingoten skjæres i tynne skiver kalt wafere. Wafere “dopes” ved tilførsel av grunnstoffer med flere eller færre elektroner enn silisium, slik at det dannes en pn-overgang. Videre behandlingssteg optimaliserer solcellenes egenskaper, cellene kobles sammen i serier og funksjonelle deler som glass, bakplate og ramme monteres. Se grafisk fremvisning av stegene i figur 1.



Figur 1: Verdikjeden til silisium i et solcellepanel. (NREL).

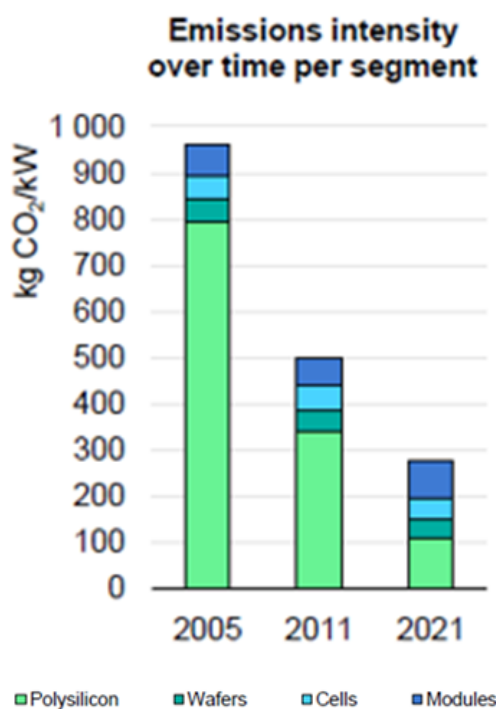
Bærekraftig produksjon av solcelleanlegg

Et solcelleanlegg består av solcellepaneler, festemateriell for aktuell innfestning av solcellepanelene, ballaststein, kabler, vekselretter, strips, kabelklemmer og annet diverse festemateriell for elektriske installasjoner.

Solbransjen har kartlagt store deler av verdikjeden innenfor produksjon av disse komponentene. Gjennom arbeid med klimaregnskap har man tvunget frem løsninger og produkter med lavest mulig utslippsverdier.

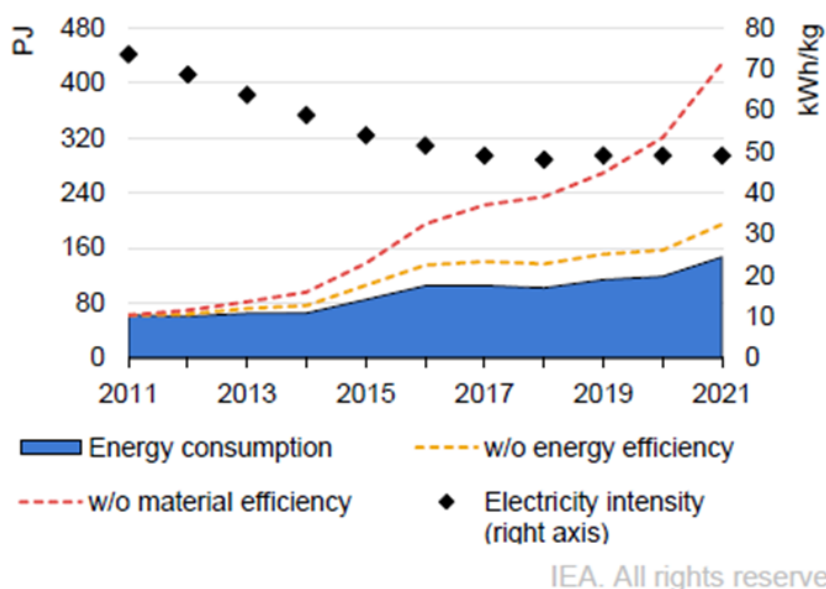
Utslipp fra produksjon av solceller

De gjennomsnittlige CO₂ utslippene fra produksjon av solcellemoduler, målt per Watt peak (Wp) er redusert med mer enn 75 % siden 2005. Tallene er estimat for gjennomsnittsproduksjon beregnet av IEA.



Figur 2: Historisk utvikling av utslipp CO₂ fra produksjon av solcellemoduler. Kilde: IEA: Special report on Solar PV global Supply Chains. Aug 2022¹. Utslipp fra utvinning av råstoff, modulkomponenter (glass, rammer m.m.) og installasjon (monteringsmoduler) kommer i tillegg.

Reduksjonene i utslipp skyldes teknologiutvikling hvor bedre materialeffektivisering i polysilisium produksjonen, spesielt brukes mindre råstoff per Wp solcelle. Strømforbruket for produksjonen av polysilisium er redusert, og andelen fornybar energi i strømproduksjonen som brukes til produksjonsprosessen har økt.



Figur 3: Elektrisk forbruksintensitet: En kraftig økning i materialeffektiviteten og en mindre økning i energieffektiviteten har ført til at man med en mindre økning i energiforbruket produserer vesentlig mer effekt.

Figuren viser hvordan energi- og materialeffektivitet i produksjonsprosessen for polysilisium har redusert energiforbruket per produsert enhet med ca 50% siden 2011, og har dekket økningen i produksjonsvolum og totalt energiforbruk til produksjonen. Energiforbruket per kg er redusert fra >70 kWh/kg i 2011 til ca 50 kWh/kg i 2021.

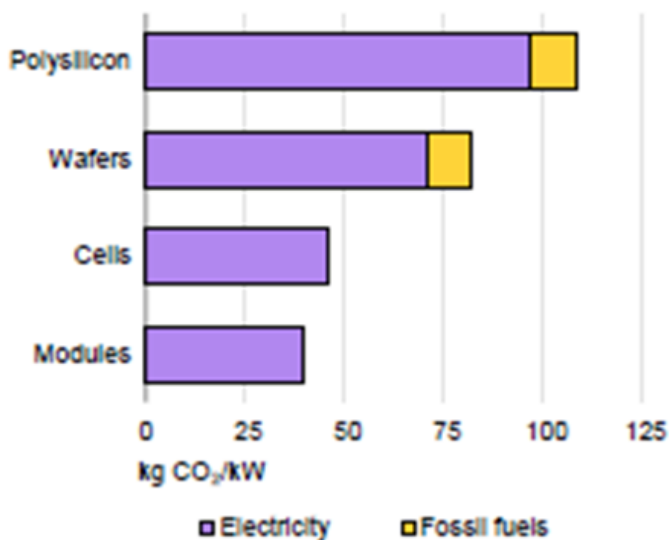
Blå felt viser energiforbruk samtidig med stor økning i produksjonsvolum, mens rød stiplede linjer viser hva energiforbruket hadde vært uten de store teknologiske forbedringene som har skjedd.

Denne raske utviklingen gjør at beregninger og tall som brukes på energiforbruk og utslipp fra produksjon av solceller som er noen år gamle er utdatert og kan framstille solenergi med høyere

¹ IEA: Special report on Solar PV global Supply Chains. Aug 2022. <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains>

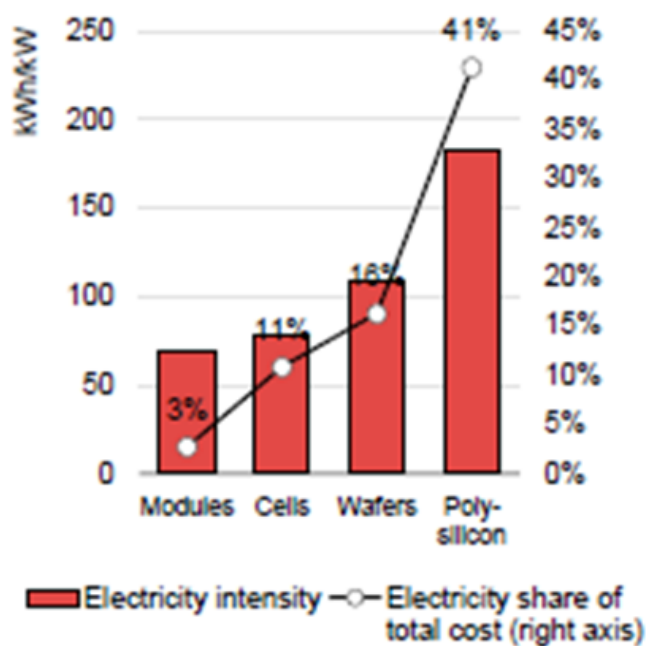


utslipp enn det som er tilfelle for nye anlegg nå, noe som stadig ses i offentlig diskusjon av solcellepanelers klimaavtrykk.



Figur 4: Figuren viser oversikt over utslippene i de ulike stegene i verdikjeden. Størst utslipp er fra polysilisum produksjonen med ca 110 kg CO₂/kW. Av totalt ca 270 kg CO₂/kW som globalt gjennomsnitt i 2021.

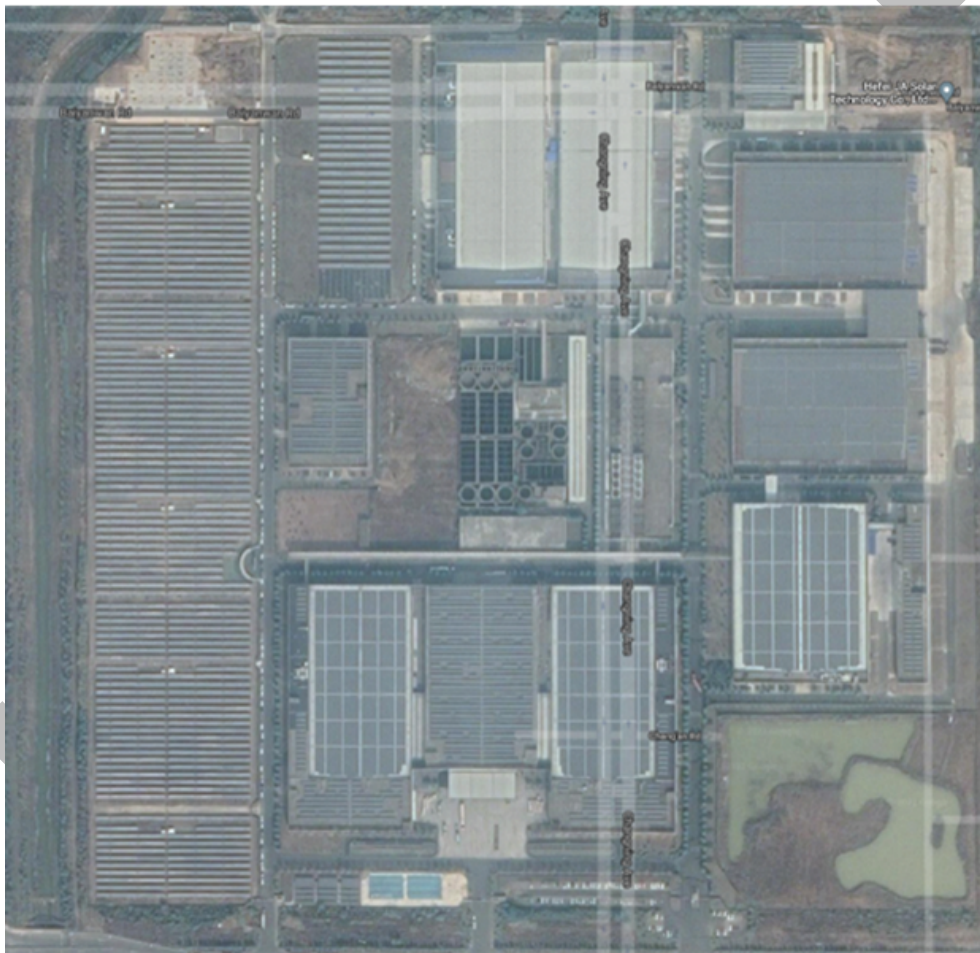
I produksjonen av moduler er det solcellene som inngår, mens ramme, baksiden, glass kommer i tillegg.



Figur 5: Strømforbruk i de ulike leddene i produksjonsprosessen for solcellemoduler. Kilde: IEA.

Gjennomsnittlig strømforbruk for disse leddene er totalt ca 400 kWh per kWp. Til sammenligning produserer et solcellepanel i Norge ca 1000 kWh per kWp per år.

Ifølge tallene i IEA rapporten vil det være bare 3-4 måneder tilbakebetalingstid for solcellepanel i de fleste land, for å produsere like mye strøm som det tok å produsere dem.



Hele 89% av de estimerte utslippene i produksjonen av solcellemoduler kommer strømforbruket, hvor fra utslipp fra fossil energi i strømproduksjonen er et vesentlig bidrag. Ca 8% er direkte bruk av fossil energi i produksjonsprosessen og ca 3% fra transport.

Bilde 1: Et produksjonsanlegg for solceller med takene dekket av solceller til strømforsyning.

Beregningene av utslippstall for produksjonsverdikjeden i IEA rapporten m.m. er basert på gjennomsnittstall for strømforsyningen i land med høy andel fossil energi. Det fanger ikke opp tiltak som produsentene gjør for lokal fornybar strømproduksjon, som solstrøm til solproduksjonen. Når strømforsyningene utgjør den klart største andelen av utslippene i verdikjeden vil tiltak for økt lokal produksjon og bruk av fornybar strøm være et viktig tiltak for reduserte utslipp fra produksjonen. Flere av de største sol produsentene har forpliktet seg til mål om 100% fornybar strøm forsyning til sin produksjon med RE100 initiativet².

Det er forventet at forbedringene i produksjon med reduserte utslipp vil fortsette i årene framover. Her et estimat som viser en videre 90% reduksjon fram til 2050 sammenlignet med 2020 som var utgangspunktet for denne studien³.

Dokumentasjon på utslippene i verdikjeden med EPD

En EPD (Environmental Product Declaration) er et dokument som gir en detaljert og vitenskapelig basert vurdering av produktets miljøpåvirkning gjennom hele livssyklusen, fra råmaterialeutvinning til avfallshåndtering. Formålet med en EPD er å gi en transparent og standardisert oversikt over de miljømessige konsekvensene av å produsere, transportere, installere, bruke og til slutt kassere produktet.

En EPD lages på grunnlag av en livsløpsanalyse (LCA) etter ISO 14040-14044. Målet er at standardiserte metoder skal sikre at miljøinformasjon innen samme produktkategori lar seg sammenlikne fra produkt til produkt, uavhengig av region eller land.

² [RE100](https://www.there100.org/) er et globalt initiativ med rundt 400 store selskaper som har forpliktet seg til 100% fornybar energi. Det utgjør tilsammen 500+ TWh/år. <https://www.there100.org/>

³ <https://www.linkedin.com/pulse/rapid-fall-solars-embodied-carbon-chris-worboys/?trackingId=t7yEadFbQNKOm214H42GyA%3D%3D>



Produktfase			Konstr/ install.fase		Bruksfase					Slutfase			
Råmaterialer	Transport	Tilvirking	Transport	Konstruksjons og Installasjon	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	Renovering	Demontering	Transport	Avfallsbehandling	Avfall til sluttbehandling
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4

Tabell 1: Livsløpet er i EPDer oppdelt i fasene A1-C4, fra Produksjon (A1-A3), installasjon (A4-A5), Bruksfase (B), til demontering av avfallsbehandling (C). Kilde: EPD Norge.

For å sikre at EPDene for samme produkt fra ulike produsenter er sammenlignbare utarbeides det Produktkategoriregler (PCR), som er et obligatorisk forarbeid før utarbeidelse av EPDer for produkt. Dette sikrer at produsenter må følge og oppgi samme informasjon og systemgrenser for de med vesentlig miljøpåvirkning i produktet som gjør EPDene sammenlignbare for produkter innen samme produktkategori.

Verdens første PCR for solcellemoduler ble utarbeidet og publisert i Norge i 2020. EPD-Norge har i samarbeid med blant annet Solenergiklyngen (nå Fornybar Norge) og Asplan Viak utviklet denne PCRen for solcelle moduler til bruk i bygninger og anlegg⁴. Forskjellen fra det som eksisterte fra før var at dette var for hele produksjonsprosessen for panelet med utslippstall per Wp og ikke for en hel solkraftverk, slik det bl.a. var i Italia. Også den første EPDen for solcellewafer ble utviklet og publisert av EPD-Norge i februar 2021 av NorSun sin produksjon av wafer i Norge⁵.

Standardisering og tredjeparts verifisering

EPD må følge standarder, som ISO 14025 og EN 15804, og skal alltid være tredjepartsverifisert. Totaltallene for ulike miljøparametre for produktet presenteres i EPDen. Det er ikke krav til å vise konkret informasjon om de ulike leddene i verdikjeden, selv om den underliggende informasjon som er kartlagt for utarbeidelse av EPDene har dette. Kostnadene for å utarbeide EPD må produsentene bekoste. EPD for et produkt blir tredjepartsverifisert og godkjent av EPD Norge

⁴ <https://www.epd-norge.no/nyhetsarkiv/verdens-forste-pcr-for-pv-photovoltaic-moduler-er-publisert>

⁵ <https://www.epd-norge.no/getfile.php/1317135-1612778742/Dokumenter/2021%2002%2004%20NorSun-wafer%20f%C3%B8rst%20i%20industrien%20med%20EPD.pdf>

(eller tilsvarende EPD organisasjon/bibliotek i andre land) for en varighetsperiode. EPDer for samme produkt i ulike land kan være forskjellig avhengig av Produktkategorireglene (PCR) som er utarbeidet for produktet i respektive land. For eksempel er det i EPD Italia funksjonell enhet (FU) i EPD på utslipp per kWh produsert for et bakkemontert solkraftverk på 20 MW. Mens det i EPD Norge og EPD internasjonalt er per Wp som er FU solpanelet. Det siste året har det blitt langt flere solpanel produsenter som har utarbeidet EPDer med utslipp per Wp solpanel som funksjonell enhet, både registrert i EPD Norge, og i andre land. Det gjør at det nå er sammenlignbare tall fra mange produsenter som kan brukes til å stille krav og insentiv i anskaffelser til solpanel som er produsert med lave klimagassutslipp.

EPD på solcellepanel- og komponenter registrert i EPD Norge

Det er per idag publisert EPD'er for 41 solcellepaneler fra 19 produsenter i EPD Norge, og EPD på en produsent av festesystem⁶. Totalt er det mer enn 5700 EPDer fra over 500 bedrifter publisert hos EPD-Norge⁷. I EPD Internasjonal er det også registrert flere solcellepaneler, og elektronikk relatert til solcelleanlegg.

Oversikt over klimagassutslipp i produksjonen av panelene finnes i EPDen under tabell på Miljøpåvirkning, med parameter GWP (Globale Warming Potential), for A1-A3 i tabellen (kan variere litt mellom ulike EPDer om det presenteres A1-A3 samlet, eller må summeres). Et eksempel på EPD for solcellepanel (fra en tilfeldig valgt EPD fra Sunpower på 400Wp panel).

Oversikt over miljøpåvirkning per Funksjonelle enhet vises i tabell;

Parameter	Unit	A1 – A3	A4	A5	C2	C3	C4	D
GWP	kg CO ₂ -eqv	3,42E-01	1,35E-02	8,56E-04	7,97E-04	5,73E-04	6,39E-06	-1,38E-01
ODP	kg CFC11-eqv	3,47E-07	2,28E-09	2,07E-11	1,46E-10	5,87E-11	4,56E-14	-9,02E-09
POCP	kg C ₂ H ₄ -eqv	2,89E-04	1,13E-05	1,26E-07	4,15E-07	1,65E-07	2,58E-10	-4,84E-05
AP	kg SO ₂ -eqv	1,86E-03	1,33E-04	7,42E-07	2,55E-06	2,18E-06	2,74E-09	-5,57E-04
EP	kg PO ₄ ³⁻ -eqv	2,60E-04	1,37E-05	1,55E-07	4,15E-07	3,05E-07	8,93E-10	-6,88E-05
ADPM	kg Sb-eqv	5,23E-05	2,39E-07	3,69E-09	2,18E-08	3,27E-09	3,58E-12	-1,43E-05
ADPE		3,95E+00	1,90E-01	2,06E-03	1,19E-02	5,37E-03	3,83E-06	-1,35E+00

Tabell 2: EPD eksempel på et solcellepanel.

⁶ <https://www.epd-norge.no/epder/byggevarer/solcellepaneler-og-komponenter/?fromUrl=epder%2Fbyggevarer%2Fsolcellepaneler-og-komponenter%2F&offset704=0>

⁷ https://www.epd-norge.no/?lang=no_NO



Samlede klimagassutslipp (GWP) er for produksjon av dette solcellepanelet på 0,342 kg CO₂ per Wp for A1-A3 (3,42E-01). Ved avhending (D), er det forventet at resirkulering av materialer som inngår vil gi en besparelse på 0,138 kg CO₂/Wp - tilsvarende ca 40% av utslippene ved produksjon.

I tillegg vises det oversikt over materiale som inngår i produktet, som for dette panelet viser at glass som beskytter solcellene utgjør 73,58% av vekten på totalt 19 kg for panelet, samt 1,38 kg innpakking, mens aluminium utgjør 7,7 % av vekten. Selve solcellen utgjør kun 2,29% av vekten på panelet.

Materials	kg / FU	%
Copper	1,63E-04	0,31%
Tin	6,52E-06	0,01%
Silver	2,72E-07	0,00%
Cell	1,19E-03	2,29%
Label	1,23E-05	0,02%
Junction BOX	5,49E-04	1,06%
Backsheet PET	8,14E-04	1,57%
EVA	3,52E-03	6,80%
Aluminium	3,99E-03	7,72%
Solar glass	3,81E-02	73,58%
Packaging : LDPE Film	3,85E-07	0,00%
Packaging : PP	4,09E-04	0,79%
Packaging : PET	8,14E-04	1,57%
Packaging : Cardboard	2,56E-05	0,05%
Packaging : Pallet	2,17E-03	4,20%

Tabell 3: EPD eksempel på materialliste i et solcellepanel.

En oversikt over solcellemodulene med EPDene registrert hos EPD Norge, viser at CO₂-utslippene fra produksjon varierer fra 0,340kg/Wp til 0,850 kg/Wp.

For et solcelleanlegg på 1 MWp tilsvarer det fra 340 til 850 tonn CO₂ for utslippene fra produksjon av solcellene. Å velge leverandør med lave utslipp i produksjon har mye å si for de totale utslippene for et solenergianlegg.

[Leserveiledning for EPD fra EPD Norge finnes her](#)

EPD på andre komponenter, invertere, festesystem, kabler m.m.

Festesystem

For øvrige komponenter som inngår i et solcelleanlegg, som festesystemer, er det per nå ikke tilgjengelig EPD fra flere produsenter. I EPD Norge er det EPD fra en norsk produsent av festesystem for sol på flate tak fra Lonevåg Beslagfabrikk AS, [Mounting system for photovoltaic systems, Lobas Solar](#).



Ifølge EPDen er det 6,77 kg materialer per m² montert solcelleanlegg og består av 83,5% aluminium, og 16,4% stål, samt 0,1% gummi. I denne EPDen er det oppgitt at Norsk Hydro er underleverandør for aluminium til produktet.

Materialer	kg
Aluminium	5,65
Steel	1,11
Rubber	0,01
Sum product	6,77
Packaging, wood	0,27
Packaging, paper	0,012
Packaging, steel	4,34e-7
Sum including packaging	7,04

Totale klimagassutslipp fra produksjon av dette festesystemet er på 42 kg CO₂/m² (A1-A3). Ved resirkulering ved endt levetid er det estimert en CO₂ besparelse på 27 kg CO₂/m² - tilsvarende 64% av utslippene ved produksjon.

Tabell 4: EPD eksempel på et festemateriell.

Til sammenligning utgjør CO₂-utslippene per m² solcellepanel med eksempelet over på 77 kg/m² fra produksjon.

Ballast

De fleste montasjesystemer for flate tak benytter ballastering for å holde anlegget trygt på tak og sikre det med vindlaster. Det mest vanlige er å benytte naturstein eller betongstein som ballast. Utslipet varierer mye mellom naturstein og betongstein, og ulike blandinger for ulike behov. Klimagassutslipp for betongstein fra produksjon og transport utgjør ca 0,1 kg CO₂ per kg stein. For et standard anlegg trengs ca 14,4 kg ballast per kWp/panel anlegg. Ballast er ofte derfor et mindre element enn andre faktorer i anlegget.

Vekselrettere



Det har nå kommet EPD fra flere produsenter av vekselrettere for solcelleanlegg. Per nå er det ingen registrert i EPD Norge, men det er flere i EPD internasjonalt.

Et eksempel på en ny EPD på inverter er 6 KW enfase inverter fra SolarEdge (dog et selskap boikottet av flere i Norge på grunn av sosiale hensyn da selskapet er Israelsk). Med en total vekt på 10,6 kg, består den 41% aluminium og 18 % plast/polymerer m.m. Funksjonell enhet for EPDen er per 1 kWh av AC strøm fra inverter over levetiden. Det er oppgitt i EPDen at det er beregnet ut fra 1/227.609 kWh fra totale utslipp for produktet. Det kan da beregnes at utslippene fra produksjon av denne inverteren utgjør ca 266 kg CO₂.

Product components	Weight, %
Aluminum	41
Cooper	8
Stainless steel	7
Plastic/polymer	18
PCBA	12
Other	14
TOTAL	100

Tabell 5: EPD eksempel på en vekselretter.

Kabler

For kabler er det mange produsenter som har utarbeidet EPDer.

For vanlige kabler som brukes for solcelleanlegg utgjør utslippene fra produksjon ca 434 kg/km.

For et standard takmontert solcelleanlegg på 500 kWp utgjør kabellengden ca 4-6 km.

Etter endt bruk kan en stor andel av metallet i kablene resirkuleres og redusere utslippene ved produksjon av nye kabler igjen tilsvarende.

Det er også mulig å få til lavere utslipp fra kabler og andre komponenter som bruker plast og gummi med å velge polymerer som er produsert fra fornybare og ikke fossile råstoff, og med bruk av resirkulerte materiale. Det kan produseres med eksakt samme materialkvalitet.

Tilgjengeligheten vil øke framover med økt etterspørsel etter kabler m.m. med lave utslipp.

Klimagassutslipp komponenter som ikke har tilgjengelig EPD

For komponenter som leverandørene ikke har utarbeidet EPDer på enda, kan det gjøres beregninger og sammenligning av klimagassutslippene med informasjon om mengde materialene som inngår i produktet og utslippsinformasjon om det.

Beregning av utslipp kan gjøres med standard tall for utslipp fra produksjon av ulike materialer, dersom ikke leverandør har informasjon om utslipp fra produksjon fra det materialleverandørene til det spesifikke produktet.

Det kan bruke standardtall fra f.eks. VegLCA verktøyet, som Statens vegvesen har utarbeidet.

Tiltak for å redusere utslipp i verdikjeden

EPD systemet er basert på LCA beregninger hvor det kan brukes generiske tall for utslippsfaktorer for innsatsfaktorer som strøm for respektive lokasjoner for fabrikker for produksjon i verdikjeden.

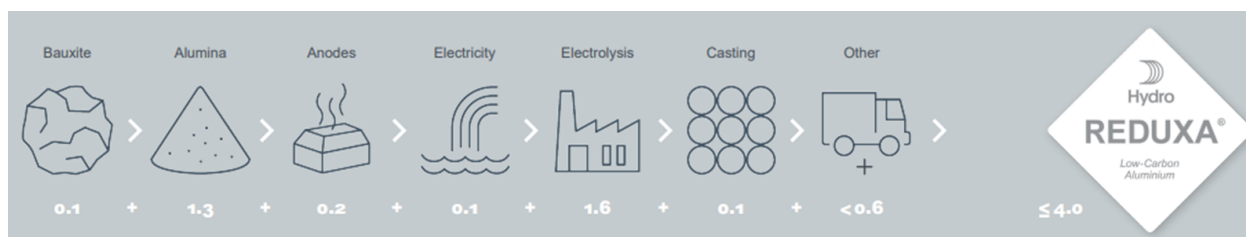
EPDene har 5 års varighet som standard, og baserer seg på tall fra tidspunktet for LCA studien for produktet i forkant av godkjenningen.

Leverandørene kan levere spesifikke utslippstall for de ulike leddene i kjeden. Ved å etterspørre og undersøke i hvor stor grad EPD for et produkt er basert på faktiske utslipp for materialene som inngår i hele verdikjedene, vs generiske tall. Og ved å etterspørre informasjon om hva leverandørene gjør for å redusere utslippene i verdikjeden, vil det bidra til å øke kunnskapen og forbedre tallene for utslippsregnskapet.

Eksempel: Resirkulert aluminium produsert med fornybar strøm

Omsmeltingsprosessen tilfører bare 5% av den opprinnelige energien som brukes til å produsere primæraluminiumet. Ved gjenvinning av 1 tonn aluminium spares det 6 tonn av råstoffet bauksitt og 9 tonn CO₂-utslipp.

Hydro lager sertifiserte produkter av lavkarbonaluminium og resirkulert aluminium. Over halvparten av aluminiumet Hydro bruker i produksjonen er resirkulert. Globalt sparer resirkulering av aluminium mer enn 100 millioner tonn CO₂ hvert år.





Kilos of CO2e emissions per kilo aluminium¹



¹ Sources: Hydro internal analyses, Global average: International Aluminium Institute (2018)

Figur 6: Oversikt over CO2 utslipp for ulike aluminiumsprodukter fra Hydro med resirkulert aluminium. Hydro CIRCAL er Resirkulert aluminium. Hydro CIRCAL 75R inneholder minst 75% brukt skrap. Jo høyere det resirkulerte innholdet er, desto lavere blir karbonavtrykket. Det er utelukkende aluminium som har nådd slutten av sin levetid som et produkt i bruk, og ikke produksjonsavfall. Hydro RESTORE er kombinasjon av resirkulert produksjonsskrap, resirkulert brukt skrap og primæraluminium.,

Utslipp fra arealbruksendringer ved bakkemonterte solkraftverk

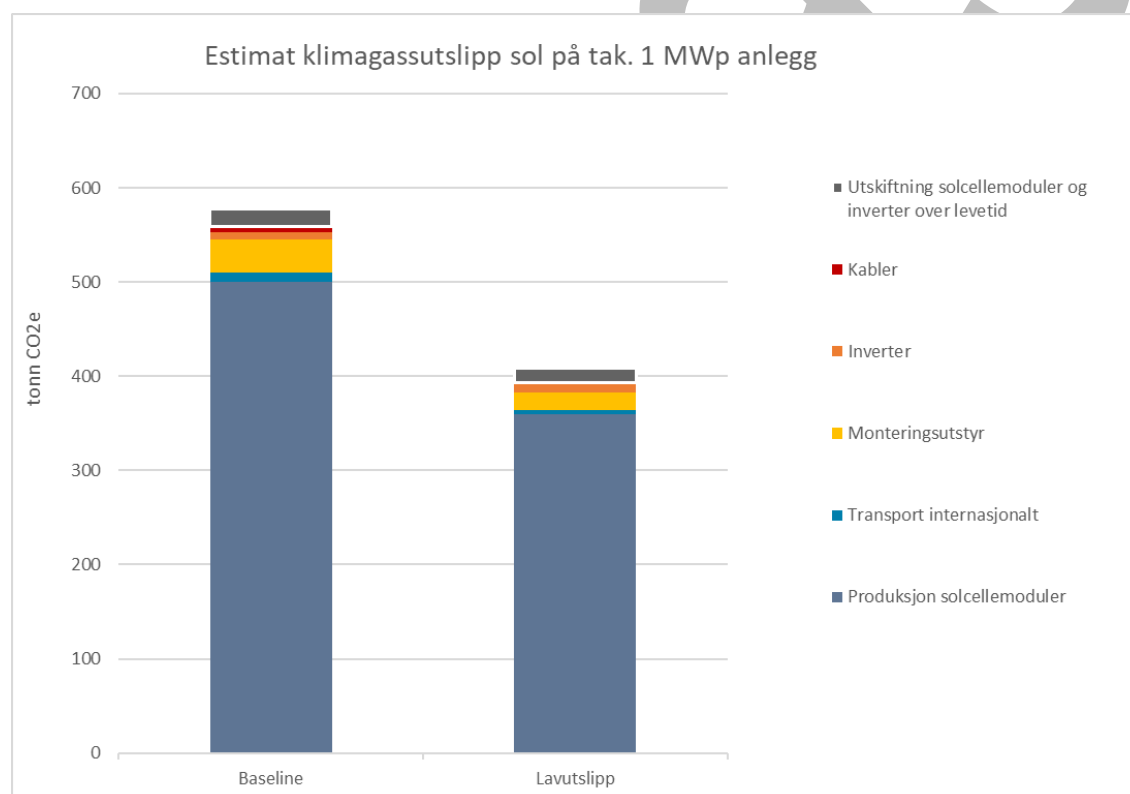
For bakkemonterte solkraftverk vil det også være klimagassutslipp fra arealbruksendringer for etablering av anlegget. Det har vært noe ulike praksis for klimagassutredning av bakkemontert solkraft i Norge for det som leveres til NVE i konsesjonsbehandlingsprosessen. Solenergiklyngen (nå Fornybar Norge) tok initiativ i 2024 til en prosess for å kartlegge og forbedre dette slik at utredninger gjøres på en mest mulig konsekvent måte på tvers av prosjekter og bidra til mer representative vurderinger i forbindelse med utbygging av bakkemontert solkraft i Norge. Det ble utarbeidet en rapport på det fra Muiltconsult basert på bla workshop gjennomført med deltagere fra Solenergiklyngens medlemmer⁸.

Klimagassregnskap for solcelleanlegg

Solcellenes andel av totale utslipp fra materialbruk for et bygg

I tillegg til selve solcellepanelene er det også materialbruk og utslipp fra produksjon av festesystemer, vekselrettere m.m. En interessant sammenligning er hvor stor andel av utslippene i en bygnings materialforbruk solcelleanlegget vil være, sammenlignet med andelen av strømforbruket i bygget som solcelleanlegget kan forsyne. En studie fra UK 2022 viste at for eksempel for en bygning på 5 etasjer vil CO₂ utslippene fra produksjon av solcelleanlegget utgjøre ca 6% av totale klimagassutslipp fra materialene for et slikt bygg, med et anlegg som vil produsere ca 1/3 av totalt årlig energiforbruket i bygget.

Eksempel på klimagassregnskap for solceller på tak



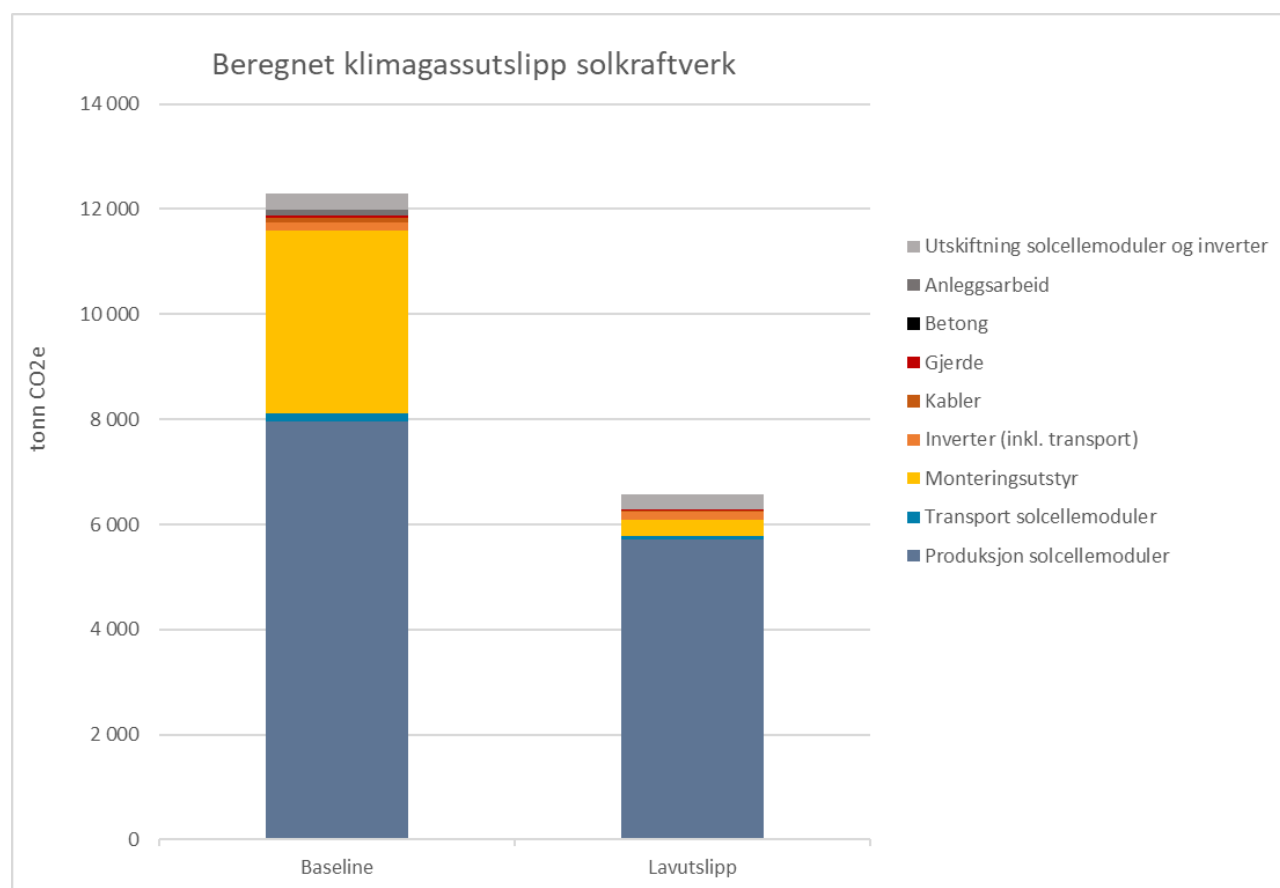
Figur 7: Et generisk eksempel på klimagassregnskap for solceller på flatt tak anlegg på 1 MWp, med festesystem med ballaststein. Data basert på erfaringsdata fra Solcellespesialisten med generiske tall på utslippsfaktorer for materialbruk der ikke har EPD. Lavutslipp eksempel er solceller med utslippsfaktor på

produksjon på 360 g CO₂ per Wp, resirkulert aluminium og stål, elektrisk transport. Mens baseline er solceller med utslippsfaktor produksjon på 500 g CO₂ per Wp.

Med antatt levetid på 40 år, gir det utslippsfaktor for strømproduksjonen på 16,2 g/kWh for basecase og 11,4 g/kWh for lavutslipp scenario.

Ved endt levetid vil mye av materialene bli gjenvunnet som vil gi en utslippsreduksjon ved resirkulering som ikke er medregnet her.

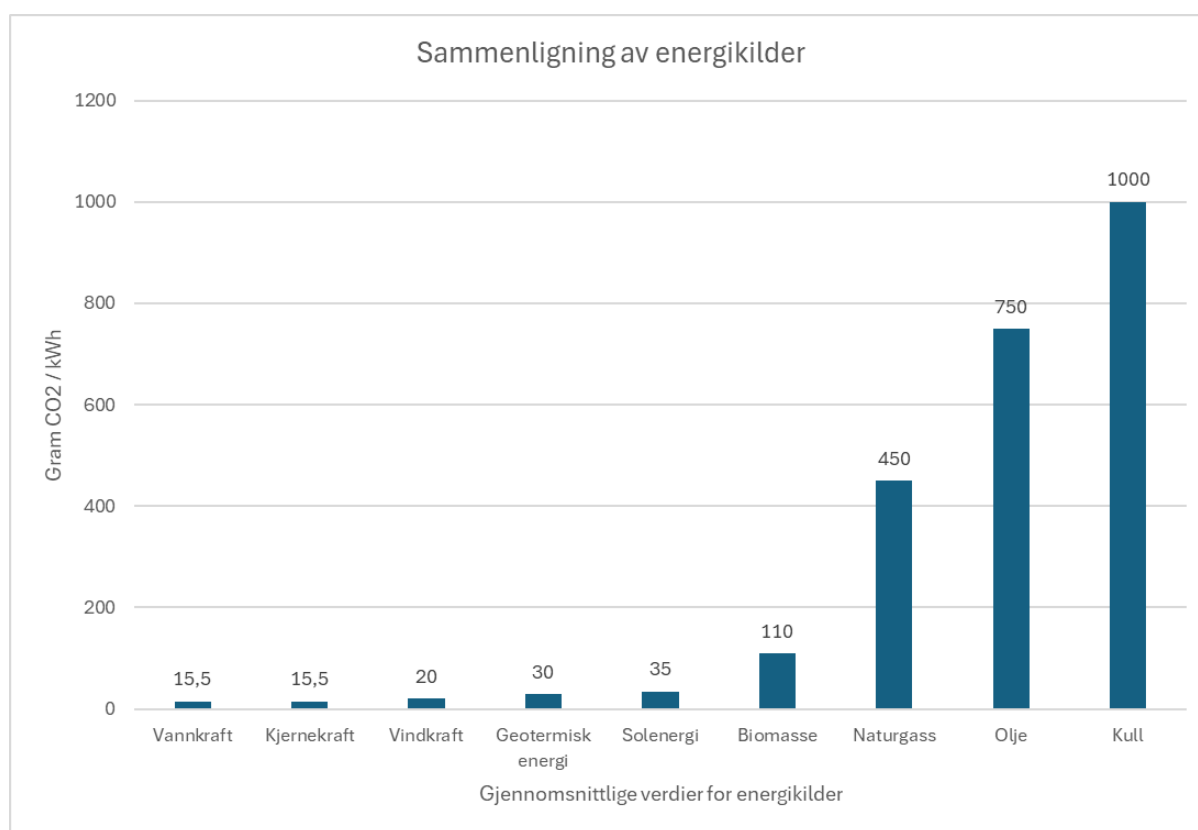
Eksempel på klimagassregnskap for bakkemontert solenergianlegg



Figur 8: Et generisk eksempel på klimagassregnskap for et solkraftverkt på 16 MWp. Beregning er gjort med EPD på solcellepaneler og generiske tall på utslippsfaktorer for materialbruk der ikke har EPD. Lavutslipp eksempel er solceller med utslippsfaktor på produksjon på 360 g CO₂ per Wp, resirkulert aluminium og utslippsfritt stål, elektrisk transport og anleggsvirksomhet i Norge og fornybar biodiesel på langtransport. Mens baseline er solceller med utslippsfaktor produksjon på 500 g CO₂ per Wp. Utslipp fra arealbruksendringer vil komme i tillegg, som vil avhengig av type areal og måten solkraftverket bygges på. Med antatt levetid på 40 år, gir det utslippsfaktor for strømproduksjonen på 26,5 g/kWh for basecase og 16,5 g/kWh for lavutslipp scenario. Ved endt levetid vil mye av materialene bli gjenvunnet som vil gi en utslippsreduksjon ved resirkulering som ikke er medregnet her.

Sammenligning av klimagassutslipp fra ulike typer strømproduksjon

Det diskuteres ofte hvor stor utslippsreduksjon solenergi gir i Norge, basert på solinnstråling, utslipp fra anleggets produksjon og montasje, og andre energikilders utslipp. Utslippene fra strømproduksjon fra ulike energikilder variere mye avhengig av type energikilde og anlegg det produseres i, og land. I grafen under er det utslippstall for ulike energikilder sammenlignet med å inkludere utslippene også fra hele verdikjeden inkludert bygging og drift av anlegg.



Figur 9: Sammensetning av flere rundestimater, inkludert NVE og NREL (2021). Estimatenes vil variere fra kilde til kilde, og land til land. Tallene er derfor først og fremst for sammenligning.

Utslipp fra strøm som erstattes av solkraft

Kraftsystemet er stort og det vil variere over tid hvor marginalproduksjonen av strøm som vil bli erstattet (ikke bli produsert) for hvert nye solenergianlegg.

Norske strømleverandører er pålagt å informere sine strømkunder om opprinnelsen til leveransene av elektrisk energi i foregående år gjennom varedeklarasjoner. Varedeklarasjonen gir ikke informasjon om hvilken strøm norske forbrukere har i stikkontakten. Opprinnelsesgarantiordningen gir strømkunder muligheten til å uttrykke en preferanse for strøm fra fornybare kilder ved å etterspørre opprinnelsesgarantert strøm. En strømleverandør som ønsker å lage en individuell varedeklarasjon, som gir forbrukeren dokumentasjon på at strømmen er produsert fra bestemte fornybare energikilder, skal gjøre dette gjennom kjøp av opprinnelsesgarantier. Opprinnelsesgarantier som har blitt brukt av en strømleverandør i en individuell varedeklarasjon skal slettes, slik at de ikke kan selges igjen.

Strømleverandører som ikke leverer opprinnelsesgarantert strøm til kundene, skal vise til varedeklarasjon for strømleverandører som NVE beregner. NVE gjør en årlig beregning av varedeklarasjonen for strøm. Tallen for sist beregnet på for 2023, viser utslipp på 599 g/kWh for strøm som ikke dokumenteres med opprinnelsesgarantier⁹. I 2023 ble 38,2 TWh av strømkjøpet i Norge gjort med opprinnelsesgarantier, mens 98 TWh var uten. Hensikten med å installere solkraft i Norge er ikke for å erstatte eksisterende fornybar produksjon i Norge, men å øke total fornybar produksjon for å erstatte importbehov fra Europa, og møte økende etterspørsel.

Innkjøp av solcelleanlegg med lave klimagassutslipp

Dette er et eksempel på en huskeliste for anskaffelser av solcelleanlegg for å få anlegg med lave utslipp. Lista er ikke utømmende, og kun ment som forslag.

Huskeliste for innkjøp av solcelleanlegg

- Still krav til EPD for solcellepanel og vekselrettere..
- Etterspør EPD for øvrig utstyr der det fortsatt er mangelvare, som festestystemer.
- Dersom en EPD ikke er tilgjengelig vil en fransk ECS vise A1 som kan brukes til sammenligning
- Still krav til dokumentasjon på materialbruk for komponenter som fortsatt ikke har EPD.
- Sammenlign utslippstallen fra EPD fra ulike leverandører. Bruk tallene til å stille krav til maks CO2 utslipp for leveranser, og miljøvektning i anskaffelser for insentiv til lavere utslipp i verdikjeden.
- Sjekk at EPD er for det faktiske produktet som blir levert.
- For komponenter hvor EPD mangler;

⁹ <https://www.nve.no/energi/virkemidler/opprinnelsesgarantier-og-varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/>



- Still krav til/miljøvekting på høy andel resirkulert materiale og produsert uten/med liten bruk av fossil energi/råstoff.
- Still krav/velg utstyr med lang levetid og lavt tap i virkningsgrad over levetiden for paneler, invertere og annet materiell, og som er forberedt for høy grad av resirkulering etter endt levetid.
- Etterspør produsenter som har forpliktet seg til mål om 100% fornybar energi (innen senest 2030), som f.eks. RE100 initivet, og dokumentasjon på status og tiltak for å nå målet¹⁰.
- Still krav til SF6- fri trafo. Ingen bruk av sterke klimagasser. (gjelder trafo på høyere spenningsnivå til solparker).
- Still krav til transport der mulig:
 - Utslippsfri kjøretøy for arbeid og leveranser for montering. Elektriske varebiler og lastebiler er godt tilgjengelig i markedet, også for store varebiler og lengre rekkevidde.
 - Fornybart drivstoff for hele transportkjeden, der elektrisk transport ikke er tilgjengelig. Flere transportleverandørene kan levere langdistanse transport med fornybart bærekraftig drivstoff, som for skipstransport fra f.eks DHLs GoGreen Plus Ocean Freight¹¹. Still krav til at biodrivstoff skal være ut over lovpålagt omsetningskrav¹².

¹⁰ Flere av de største sol produsentene har forpliktet seg til mål om 100% fornybar strøm forsyning til sin produksjon med RE100 initivet, som f.eks. Jinko hadde en fornybar andel på 41% i 2020. De forpliktet seg til 100% fornybart innen 2025 for deres globale operasjoner, og mål om 70% i 2023 (RE100 medlem 2019).

¹¹ <https://www.dhl.com/no-no/home/om-oss/baerekraft.html>
<https://www.dhl.com/global-en/delivered/sustainability/carbon-neutral-ocean-freight-lcl.html>
<https://goodshipping.com/#startreducing>

¹² <https://www.drivkraftnorge.no/globalassets/felles/veileder-anskaffelse-biodrivstoff.pdf>

Kapittel 2: Resirkulering

Den raske økningen i solcelleinstallasjoner (PV) over hele verden har ført til en økende bekymring for håndteringen av end-of-life (EOL) PV-moduler, med avfallsvolumer som forventes å øke betydelig i de kommende tiårene. Innen 2050 forventes solenergi å levere 28 % av verdens elektrisitet. Dette tilsvarer 35 milliarder PV-moduler, tilsvarende 875 millioner tonn råvarer. Mens PV-distribusjon fortsetter å akselerere, vokser behovet for effektiv EOL-administrasjon tilsvarende, med en tidsforsinkelse på 20–25 år.

En rapport fra 2016 fra International Renewable Energy Agency (IRENA) og International Energy Agency Photovoltaic Power Systems (IEA-PVPS) anslår at PV-avfall kan nå 1,7 millioner tonn innen 2030 og 60 millioner tonn innen 2050 under standard feilscenarier, med verstefallsscenarier som ser at disse tallene øker til mellom 8 millioner og 78 millioner tonn. Denne økende bølgen av utrangerte PV-moduler understreker det presserende behovet for bærekraftige strategier for å håndtere EOL PV-moduler.

Europa står overfor en spesielt presserende utfordring på grunn av sin aldrende solenergiflåte. Å håndtere PV-avfall effektivt er avgjørende for:

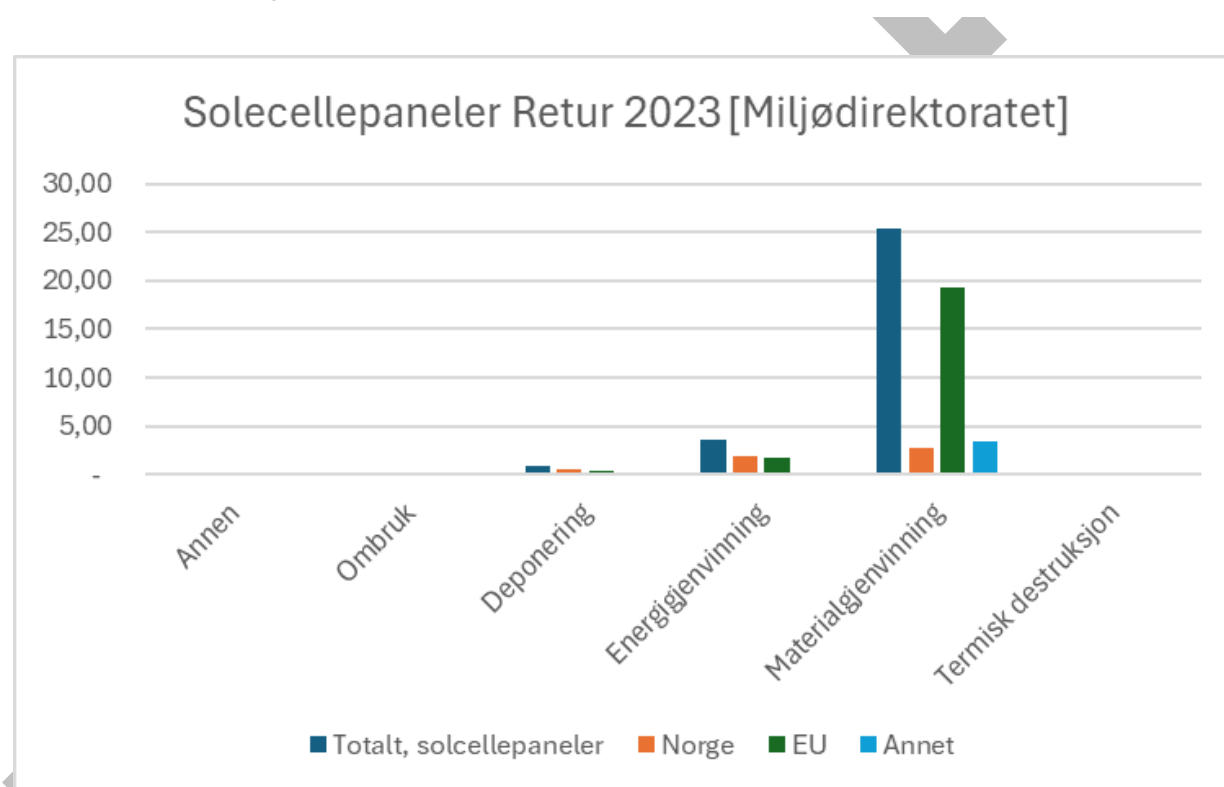
- Håndtering av betydelige volumer av utrangerte PV-moduler.
- Gjenbruk av utstyr som er skiftet ut, men fortsatt funksjonelt.
- Sikring av kritiske råvarer som aluminium, kobber, silisium og sølv, som er begrenset innenlands.

Dagens PV-avfallshåndteringsstrategier fokuserer på resirkulering av materialer og forlengelse av modulers levetid gjennom gjenbruk. Men, en strukturert EOL-resirkuleringstilnærming kan dekke opptil 7 % av sol-industriens materialbehov innen 2030-2040 og over 20 % innen 2050, redusere avhengigheten av utfordrende forsyningskjeder og sikre bærekraft.

Hvordan resirkuleres solcellepaneler i Norge i dag

2023 var første året det ble ført statistikk på retur av solcellepaneler spesifikt, under kategorien “4b Solcellepaneler”. Før dette ble solcellepaneler som ble levert til avfallsmottak registrert som “4 Andre store produkter hvor en av de ytre mål er over 50 cm”, som nå har fått navnet “4a. Andre store produkter hvor en av de ytre mål er over 50 cm - unntatt solcellepanel”

I 2023 ble det registrert 29 942 kg solcellepaneler innlevert, hvorav 21,4 tonn ble eksportert til EU (i hovedsak Sverige) for resirkulering, 3,35 ble eksportert utenfor EU og 5,13 tonn ble behandlet i Norge. Siden mengdene solcellepaneler som blir levert til retur er forholdsmessig små blir disse behandlet i samme 'linje' som annet stort elektrisk avfall. Rammene og koblingsbokser med kabler blir mekanisk fjernet for materialgjenvinning, deretter går glass og celler i store kverner. Komponentene blir skilt fra hverandre basert på vekt og magnetisme. På den måten ble totalt 85% av vekten registrert som materialgjenvinning, mens 12% ble sendt til energigjenvinning. Øvrig 3% ble sendt til deponering.



Figur 10: Oversikt over fordelingen av komponentene etter at et solcellepanel er levert til resirkulering.

Hva resirkuleres og hva kan i teorien resirkuleres

Solcellepaneler består i hovedsakelig av aluminium (70%), glass (10%), EVA (10%), PET og PC (4,5%), silisium (3%), kobber (1,5%) og andre mindre plast og metaller (1%). Aluminiumsrammen og glassflatene kan skilles fra øvrig materiell for direkte gjenvinning. Per dags dato er det derimot en teknisk-økonomisk utfordring å effektivt skille glasset fra EVA med de andre mindre komponentene uten større resirkuleringsanlegg, som er årsaken til at det bygges egne fasiliteter for solcellepaneler i Europa. Både EVA, PC og PET kan i praksis gjenvinnes, men EVAen vil være vanskelig per dags dato da den i praksis er et lim i solcellepanelet og ikke enkelt kan skilles ut. Kobber, sølv og tinn vil kunne smeltes om til nye legeringer. Resterende siste andel av panelet er

mindre mengder og vil måtte gå i restavfall. Dagens største utfordring er den lille mengden med bly i loddingen mellom cellene og til busbar som brukes i majoriteten av solcellepaneler. Loddingen må derfor håndteres som kjemisk farlig når det er separert fra panelet. Disse utfordringene, sammen med det økende volumet i tiårene fremover, vil føre til mer effektive løsninger og tydeligere strategi i bransjen.

EU prosjektet Quasar

Resirkulering av PV paneler er et viktig fokus for både den norske og den europeiske solenergibransjen. Fornybar Norge er partner i det EU finansierte prosjektet Quasar som utforsker fremtidens løsninger for en sirkulær verdikjede innen solenergi.

Prosjektet går over en fireårsperiode og tar sikte på å optimalisere styringen av end-of-life (EOL) for solcellemoduler (PV). Prosjektet forener 19 partnere fra 9 land, inkludert sentrale norske aktører som Fornybar Norge (tidligere Solenergiklyngen), SINTEF, Elkem, Scatec, Norner og Equinor, for å utvikle en bærekraftig og sirkulær PV-industri basert på prinsippene Reduce, Reuse, and Recycle.

QUASAR tar sikte på å oppnå øko-effektivitetsgevinster på over 70 % i PV EOL-forsyningskjeden ved å implementere closed-loop systemer, forbedre resirkuleringsgraden og bruke digitale tvillinger for produktlivssyklusinformasjonshåndtering (PLIM). Prosjektet skal:

- Demonstrere og skalere to nye resirkuleringsteknologier for EOL PV-moduler.
- Utvikle systematiske innsamlings- og håndteringsmetoder for å håndtere voksende avfallsstrømmer.
- Fremskynde EOL-beslutninger ved å lage et digitalt produktpass.
- Optimalisere resirkuleringsinntektene ved å gjenvinne fraksjoner med høy renhet av sjeldne og verdifulle materialer.

Les mer om Quasarsprosjektet her: <https://quasar-project.eu/>

Kapittel 3: Risiko for tvangsarbeid i verdikjedene

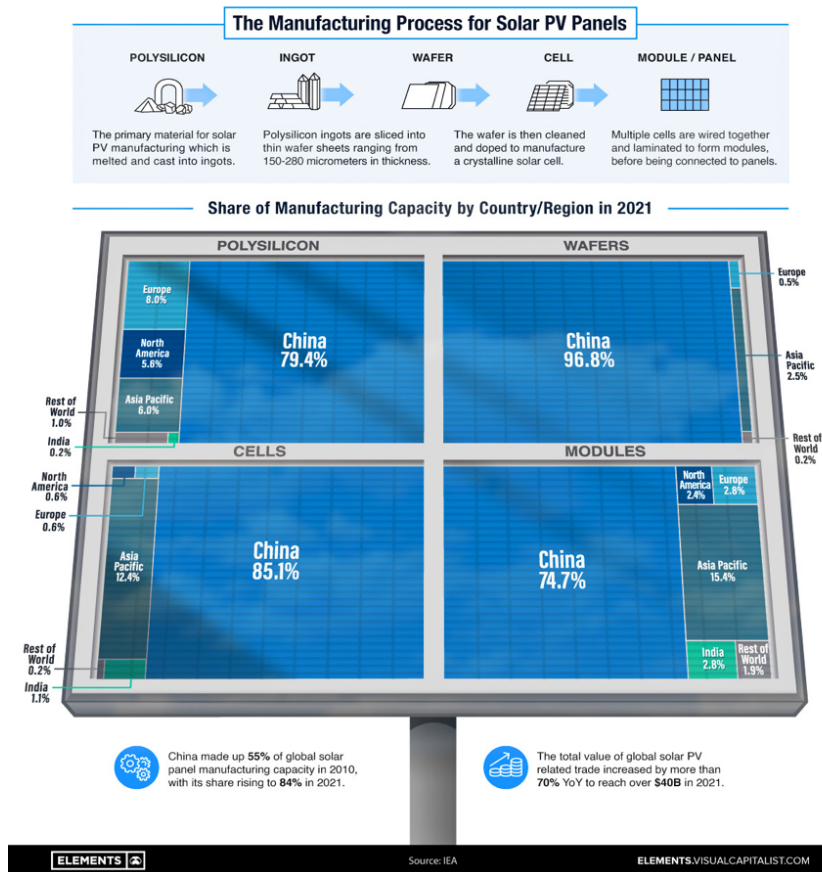
Risiko for brudd på menneskerettigheter

Fra starten av 2000 tallet til slutten av 2010-tallet flyttet nesten all produksjon av solcellepaneler og tilhørende elektroniske komponenter til Kina. Dette har ført til manglende kontroll over verdikjeden og de sosio-økologiske sidene av produksjonen for europeiske installatører. Som i all råstoffproduksjon er det også økende bevissthet rundt miljøstandarder og klimaavtrykk ved produksjon. På starten av 2020-tallet ble det avdekket alvorlige menneskerettighetsbrudd i deler av verdikjeden til solcellepaneler i Kina, og bransjen fikk en stor utfordring med å gjenvinne kontroll over egne verdikjeder.

I 2021 var omtrent 96,8% av verdikjeden til et solcellepanel innom Kina, som kontrollerer dagens verdikjede (se figur 11). I 2022 var markedsandelen til kinesisk polysilisium på ca. 90%, se figur 12. Med økende etterspørsel av solcellepaneler skyter produksjonen fart, og flere nye aktører kommer på markedet. Dette gjør arbeidet med å kontrollere verdikjeden mer krevende.



Who Controls the Solar Panel Supply Chain?

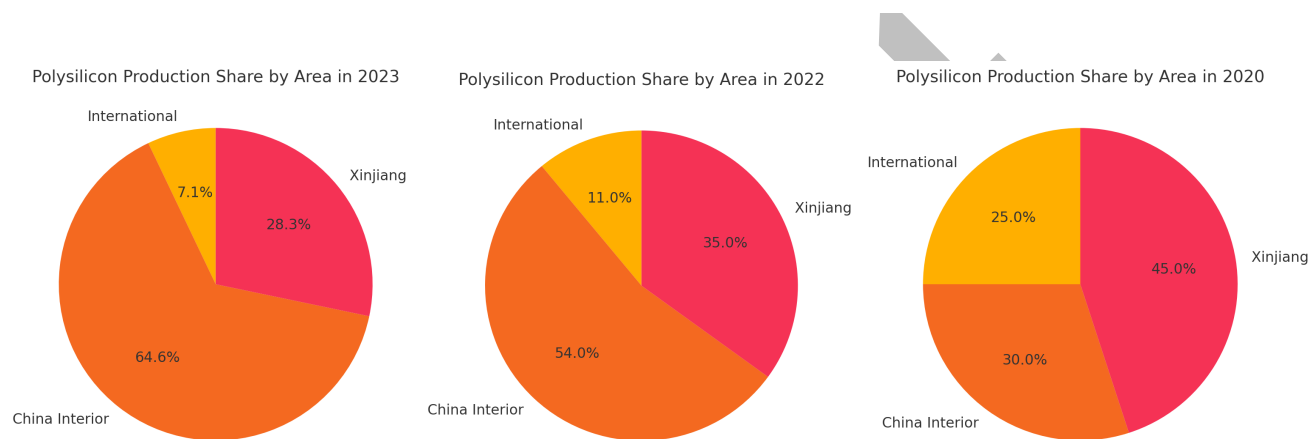


Figur 11: Andelen av solcellenes verdikjede kontrollert av Kina. (Visual Capitalist, 2022)

Utvinning av kvarts og videreforedling til MG-Si og polysilisium er spesielt forbundet med høy risiko for tvangsarbeid. I 2021 og 2023 publiserte Sheffield Hallam University rapporter som beskriver hvordan tvangsarbeid i Uighur-regionen påvirker solindustrien. Xinjiang-provinsen sto i 2020 for omtrent 45% av verdens polysilisiumproduksjon. I 2023 var andelen redusert til omtrent 28% (se figur 12). Selv om deler av polysilisiumproduksjonen er flyttet ut av Xinjiang, kreves det nøye kartlegging for å verifisere hvorvidt polysilisium fra andre regioner kan være eksponert for tvangsarbeid gjennom produksjon av MG-Si. Silisium utvunnet eller foredlet ved bruk av tvangsarbeid i Xinjiang kan være vanskelig å spore. Først kan en produsent av MG-Si eller polysilisium være flere ledd ned i verdikjeden dersom ikke leverandøren eier hele verdikjeden selv, noe få av selskapene gjør. Videre kan MG-Si fra en region videreforedles til polysilisium i en annen region, og sporbarheten blir vanskeligere. Generelt er verdikjedene ikke enkle å følge i Kina, og spesielt i solcellebransjen på grunn av at forskjellige aktører eier forskjellige steg i verdikjeden. Det

kreves mye arbeid av importør i dialog med leverandør for å sikre god oversikt og forståelse for den aktuelle verdikjeden.

Flere solcelleprodusenter oppgir å ha verdikjeder fri fra risiko for tvangsarbeid, såkalte “bifurcated supply chains”, hvor verdikjeden eksempelvis befinner seg i Malaysia, Thailand og Vietnam. Risiko for tvangsarbeid og uanstendige arbeidsforhold i disse kjedene kan ikke utelukkes.¹³



Figur 12: Fordelingen av polysilisiumproduksjon på områder i 2020 og 2022 (Murphy & Crawford, 2023), og 2023 - med de beste tallene tilgjengelig (Rør, 2024).

Muligheten for menneskerettighetsbrudd eller negativ påvirkning på sosiale eller økologiske forhold finnes også i andre faser av solcelleproduksjonen. Med en enorm utvikling i produksjonsvolumet av solcellepaneler og andre elementer til solcelleanlegg øker risikoen for dårlige arbeidsforhold, forurensning, høye utslipp og andre utfordringer.

Det er generelt en risiko for lange arbeidsdager, klimagassutslipp og manglende fokus på helse, miljø og sikkerhet (HMS) i produksjonsindustrien, inkludert for solcellepaneler. Et økende antall aktører har imidlertid på plass sertifiseringer og styringssystemer på HMS, kvalitet og annet som bidrar til å øke fokus på de viktige elementene av produksjonen.

Metode for aktsomhetsvurderinger

Denne delen av veilederen er bygget rundt FNs veiledende prinsipper for næringsliv (2011) og menneskerettigheter og OECDs modell for aktsomhetsvurderinger for ansvarlig næringsliv (2018).

¹³ Sheffield Hallam University, *Over-exposed*, 2023 (Murphy & Crawford).

Vesentlige oppdateringer gjøres, og ble sist gjort sommeren 2023. FNs prinsipper og OECDs modell er også viktige referanser for Åpenhetsloven.

Åpenhetsloven, som trådte i kraft i 1. juli 2022, gjelder for virksomheter hjemmehørende i Norge som tilbyr varer og tjenester i eller utenfor Norge. Loven gjelder også utenlandske virksomheter som tilbyr varer og tjenester i Norge og som er skattepliktige til Norge. Åpenhetsloven påbyr selskaper å utføre aktsomhetsvurderinger i tråd med OECDs retningslinjer for internasjonale selskaper, men setter også noen krav i henhold til virksomhetens størrelse, art og kontekst. En årlig redegjørelse for selskapets aktsomhetsvurderinger skal som minimum gjøres årlig og publiseres senest 30. juni hvert år for fjoråret.

OECDs modell for aktsomhetsvurdering beskriver 6 trinn for hvordan virksomheter kan jobbe mot en mer ansvarlig og bærekraftig forretningspraksis. En aktsomhetsvurdering er ingen garanti mot eller for noe, men er en risikovurdering hvor aktsomhet, høyest mulig grad av informasjon, åpenhet og ansvar ved avvik står sentralt. Å være god på aktsomhetsvurderinger betyr ikke at en virksomhet ikke har negativ påvirkning på mennesker, samfunn og miljø, men heller at virksomheten er åpen og ærlig om utfordringer og håndterer dette på best mulig måte i samråd med sine interessenter. Åpenhet, dialog og kommunikasjon med interessenter (samfunn, selskaper, organisasjoner, kunder og berørte parter) er svært viktig. Veiledningen er delt inn i kapitler basert på denne modellen.



Figur 13: OECDs modell for aktsomhetsvurderinger¹⁴

Trinn 1: Forankring av ansvarlighet i virksomheten

Forankring av bærekraft i virksomheten handler om å ha relevante policyer og retningslinjer på plass, og effektive styringssystemer for implementering av disse. Sentralt i dette er virksomhetens arbeid med aktsomhetsvurderinger. Tydelig forventning fra toppledelsen og tydelig plassering av ansvar for implementering av de ulike delene av aktsomhetsvurderinger er viktig. Arbeid med bærekraft bør være en integrert del av forretningsdriften. Åpenhet om forpliktelser virksomheten har til seg selv, utfordringer og hvordan dette håndteres, er vesentlig.

Grunnarbeid og kartlegging

Det kan være utfordrende å forankre ansvarlighet i virksomheten før man har kartlagt omfanget av forretningsforbindelser, leverandører og relevante roller i eget selskap, samt hvordan egen aktivitet og leverandørers aktivitet kan ha negativ påvirkning på mennesker, miljø og samfunn. Selv om kartlegging av risiko er steg to av OECDs veileder, kan det være nyttig å starte med en overordnet kartlegging og deretter ta fatt på steg 1 for å forbedre eller opprette relevante planer og policyer.

Kartlegge dagens situasjon:

- Hvilke rutiner har dere for valg av leverandører og innkjøp av materiell?
- Hvem er ansvarlig for innkjøp?
- Har dere retningslinjer (policy) som dekker områdene ansvarlige innkjøp, menneskerettigheter og arbeidsrettigheter hos leverandør?
- Omtales forbud mot tvangsarbeid og barnearbeid i rammeavtaler med leverandører?
- Stilles det krav til at leverandører fremstiller tilsvarende krav til sine underleverandører?

Forbered:

- Lag en liste over samtlige leverandører og forretningsforbindelser
- Skisser hvordan verdikjeden til eget selskap ser ut, del opp i produktkategorier og skisser underleverandører og innsatsfaktorer tilbake til utvinning av råmaterialer.

¹⁴ Modell hentet fra innføring til OECDs veileder for aktsomhetsvurderinger for ansvarlig næringsliv (2019).

Lag retningslinjer

Alle bedrifter som er omfattet av åpenhetsloven og/eller importerer varer fra risikoområder bør etablere relevante retningslinjer for å forankre ansvarlighet og rutiner for håndtering av risiko. Dette blir spesielt nødvendig når en importerer eller gjør innkjøp av en vare som det i verdikjeden kan forekomme tvangsarbeid. Eksempler på relevante retningslinjer kan ses i faktaboks.

Retningslinjer for menneskerettigheter (Human Rights Policy)

Prinsipper, retningslinjer og forretningsadferd bør være basert på:

- the UN Universal Declaration of Human Rights
- the International Labor Organization (ILO) Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work
- the UN's guiding principles for business and human rights (UNGP, 2011)
- the OECD's due diligence guidance for responsible business conduct (OECD, 2018)

Varslingskanal - Whistleblowing

Selskapet bør opprette en kanal hvor kunder, samarbeidspartnere og øvrige interessenter kan melde kritikkverdige forhold. Kanalen bør håndteres av en uavhengig tredjepart, med mulighet for anonym varsling.

I kontrakter med samarbeidspartnere bør det henvises til varslingskanalen, samt stilles krav om opplysning og opplæring i bruk av kanalen internt i partnerens bedrift.

Etiske retningslinjer for leverandører

Etiske retningslinjer for leverandører (Code of Conduct for Suppliers) fremmer krav og forventninger om ansvarlig næringsliv til leverandører og leverandørens verdikjede. Code of Conduct bør inkluderes i kontrakter med samarbeidspartnere, og brudd på Code of Conduct skal kunne føre til at samarbeidet avsluttes. Det bør tydeliggjøres i hvor stor grad leverandørens verdikjede også opererer etter denne.

Code of Conduct bør minimum fremme krav om at samarbeidspartneren også gjennomfører egne aktsomhetsvurderinger i tråd med OECDs retningslinjer. Flere tredjeparter og rådgivende firmaer kan bistå med utvikling av Code of Conduct.

Eksempler på Code of Conduct:

- [Otovo's Code of Conduct for Suppliers and Business Partners](#)
- [Polarium Supplier Code of Conduct](#)
- [Statkraft's Supplier Code of Conduct](#)

Kravspesifikasjoner og vurderingskriterier for leverandører av solcellepaneler

Følgende krav bør minimum stilles og dokumenteres ved valg av leverandør av solcellepaneler.

Produsentens styringssystemer:

Produsenten er sertifisert i henhold til og kan fremvise et gyldig dokument for:

- ISO 9001 - Quality Management System
- ISO 14001 - Environmental Management System
- ISO 45001 - Occupational health and safety
- SA8000 - Social Accountability
- ISO 26000 - Social Responsibility

Merk at det er viktig å vurdere hvor vertikalt integrert produsenten er. Dersom produsenten kun utfører module assembly i egne fabrikker, bør det også bes om dokumentasjon fra produsentens underleverandør av celler og ingots. Hvilke fabrikker et ISO-sertifikat gjelder for skal være oppgitt i dokumentet.

Sosialt ansvar/vurder risiko:

- Er produsenten/leverandøren medlem av [UN Global Compact](#) (medlemskap kan sjekkes i lenken)?
- Følger produsenten/leverandøren rammeverk for sosialt ansvar, som ISO 26000 / SA8000?
- Har produsenten/leverandøren en tilfredsstillende policy for menneskerettigheter og arbeidsrettigheter?
- Har produsenten/leverandøren en tilfredsstillende Code of Conduct for Suppliers / Etske retningslinjer for leverandører?
- Har produsenten/leverandøren egne fabrikker eller underleverandører i Xinjiang-regionen?
- Finnes det indikasjoner på at produsenten/leverandøren eller underleverandører benytter seg av tvangsarbeid i andre deler av Kina som en del av "[labour transfer programs](#)"?

- Har produsenten/leverandøren akseptert/signert deres code of conduct?
 - Sporbarhetskontroll: Kan leverandøren dokumentere eller beskrive verdikjeden fra leverandør av kvarts til ferdig panel?

Forankring i ledelse- og styringssystemer

Forankring av ansvarlighet handler om å legge en plan for hvem som har ansvar for hva, og hvor ofte aktivitetene skal gjennomføres. Det skal også utarbeides retningslinjer for egen drift og settes forventninger og krav til leverandører. Styringssystemene må definere *når* aktivitetene skal utføres og oppdateres og *hvem* som er ansvarlig:

- Oppdatere retningslinjer og strategi
- Oppdatere Code of Conduct og Supplier Code of Conduct
- Gjennomføre aktsomhetsvurderinger (risikokartlegging, prioritering og aksjonsplan)
- Opplæring av relevante roller, bevisstgjøring i selskapet
- Publisert informasjon / Oppdatere nettsider
- System for tilbakemeldinger, evaluering og håndtering av avvik

Retningslinjer og forventninger i avtaler

Retningslinjer og forventninger bør inkluderes i alle avtaler med leverandører og forretningspartnere. Etske retningslinjer bør være muntlig tema i alle møtepunkter med potensielle leverandører, interessenter og forretningsforbindelser. Supplier Code of Conduct bør følge alle bestillinger, og signeres av alle relevante leverandører gjeldende for et nærmere angitt tidsrom.

Trinn 2: Kartlegging av virksomhetens påvirkning på mennesker, samfunn og miljø

Kartlegging innebærer å identifisere virksomhetens risiko for, og faktiske, negative påvirkninger eller skade på mennesker, samfunn og miljø. Dette inkluderer leverandørkjeden og forretningsforbindelser selskapet har. Det handler om først å danne seg et overordnet risikobilde, for så å prioritere de vesentligste risikoområdene for grundigere kartlegging og håndtering av funn.

Det finnes en rekke offentlige kilder om negative konsekvenser for grunnleggende menneskerettigheter og anstendige arbeidsforhold i verdikjeden for solcellepaneler:



- Direktoratet for økonomi og forvaltning (DFØ) - Høyrisikolisten
 - [Solcellepaneler](#)
 - [Konfliktmineraler](#)
- [Forced Labour Lab | Sheffield Hallam University \(shu.ac.uk\)](#)
 - [Introduksjon:](#)
 - [Forced Labour in the Uyghur region: The evidence](#)
 - Etiske anskaffelser: SHU Brief 6 Excluding Products Made with Forced Labor (1).pdf
 - Tips til research: SHU Brief 5 Know your supply chains
 - Dypdykk
 - Rapport (Mai, 2021): [In Broad Daylight Uyghur Forced Labour in the Solar Supply Chain | Sheffield Hallam University \(shu.ac.uk\)](#)
 - Rapport (August, 2013): [Over-Exposed | Sheffield Hallam University \(shu.ac.uk\)](#)
 - Denne rapporten risikovurderer konkrete solpanelprodusenter og deres leverandørkjeder
- Anti-Slavery, Sheffield Hallam University og Investor Alliance for Human Rights
 - [Rapport \(2024\): Uyghur Forced Labour in Green Technology](#)
- Breakthrough Institute (November, 2023): [“Sins of a Solar Empire” report](#)
- Responsible Sourcing Tool » Is Forced Labor Hidden in Your Global Supply Chain?
- Human Rights and Business Dilemmas Forum - Dilemmas (hrbdf.org) - Forced Labour
- US Department of State - [Country reports](#)
- The Bureau of International Labor Affairs (USA) - List of Goods Produced by Child Labour or Forced Labour

Andre kilder som kan støtte risikokartleggingen:

- [ITUC Global Rights Index](#)
- [Corruptions Perception Index](#)
- [Amfori Countries Governance Risk Classification](#)
- [Regjeringen, Sanksjoner](#)

Innhent informasjon om konkrete leverandører og underleverandører

På bakgrunn av offentlig tilgjengelig informasjon om risiko, må det innhentes relevant informasjon om verdikjeden til solcellepanelene som skal anskaffes:

- Etabler god dialog med leverandøren om deres verdikjede og få innsyn i hvilke leverandører som benyttes, og hva risikoen er for at den blir påvirket av utsatte områder. Ved innkjøp via et annet norsk selskap (eksempelvis en grossist) bør det etterspørres dokumentasjon fra importøren, og deres vurdering av risikoen for negativ påvirkning. Dersom leverandører er motvillige til å dele informasjon, bør det vurderes å etablere krav til slik informasjonsdeling som en del av anskaffelsesprosessen og som kontraktskrav.
 - ETI Sverige og Svensk Solenergi har utformet et spørreskjema som kan brukes for å kartlegge leverandørkjeden
- Interessentdialog

Involvering av interessenter, spesielt påvirkede parter, er sentralt i kartleggingsarbeidet, så vel som i tiltak for å håndtere utfordringene på en god måte. Med interessent menes en tredjepart som enten er direkte berørt, representerer berørt part eller jobber konkret med temaet eller spørsmålet det gjelder.

Samtidig er det viktig at interessentdialogen ikke medfører en uforholdsmessig byrde for interessentene. Eksempelvis kan interessentdialog organiseres gjennom bransjesamarbeid.

Det anbefales sterkt å ha en oversikt over leverandører, deres produksjonsområder og risiko. For å kartlegge risiko anbefales det bruk av en risikomatrise. Den består av sannsynlighet x konsekvens (omfang, alvorlighet, mulighet til å gjenopprette), se figur 14. Se også faktabokser for støtteinformasjon. Det finnes software som kan bidra med dette, men Fornybar Norge har ingen erfaringer med spesifikke software.





		Consequence				
		Negligible 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
Likelihood	5 Almost certain	Moderate 5	High 10	Extreme 15	Extreme 20	Extreme 25
	4 Likely	Moderate 4	High 8	High 12	Extreme 16	Extreme 20
	3 Possible	Low 3	Moderate 6	High 9	High 12	Extreme 15
	2 Unlikely	Low 2	Moderate 4	Moderate 6	High 8	High 10
	1 Rare	Low 1	Low 2	Low 3	Moderate 4	Moderate 5

Figur 14: Eksempel på risikomatrix, hvor sannsynlighet og konsekvens måles fra 1-5

Sporbarhetsrapport

Å kreve dokumentasjon på sporbarheten til hver ordre er en annen måte å innhente informasjon om leverandør og underleverandør på. Da dette leveres sammen med ordren bør det gjøres i kombinasjon med en risikovurdering i forkant som beskrevet over. Det bør kreves at sporbarhetsrapporten er sertifisert av en uavhengig tredjepart. For hver underleverandør bør dokumentasjon på følgende punkter etterspørres:

- Er aktuell underleverandør benyttet i denne leveransen?
- Adresse
- Antall ansatte
- Type produksjon
- Dokumentasjon på standarder (f.eks SA8000) underleverandører er sertifisert etter hvis dette er tilfellet, evt. hvilke styringsdokumenter som ligger til grunn mellom underleverandør og morselskap/leverandør (f.eks. morselskapets CoC, erklæringer)

- Eierskap knyttet til leverandør
- Bilder av lokasjoner
- Produksjonskapasitet
- Planer for forbedring/utvidelser

Vurder risiko for at selskapet kan forårsake, bidra til eller er direkte knyttet til potensielle og faktiske negative konsekvenser



Hvordan virksomheten er involvert i eventuell negativ påvirkning på mennesker, samfunn og miljø er sentralt for å avgjøre riktig respons og tiltak. Hvilket ansvar selskaper har for å iverksette egnede tiltak, avhenger av om selskaper forårsaker, bidrar til eller er direkte knyttet til negative konsekvenser.

Negative konsekvenser i verdikjeden for sol omfatter ikke bare risiko for tvangsarbeid, men også eksempelvis barnearbeid, ulovlig overtid, farlige arbeidsplasser og manglende levelønn og overtidsbetaling.

Forårsake

Selskaper forårsaker negative konsekvenser dersom aktive handlinger eller passivitet er alene tilstrekkelig for at risiko oppstår eller faktiske negative konsekvenser finner sted.

Det skal mye til for at selskaper i Norge som kjøper solcellepaneler risikerer å forårsake tvangsarbeid i leverandørkjeden. Tvangsarbeid skjer ikke uten at underleverandører selv aktivt velger eller tvinges av den kinesiske stat til å bruke tvangsarbeid.

Dersom norske selskaper selv eier virksomhet i Kina og anvender tvangsarbeid, forårsaker selskapet tvangsarbeid.

Bidra til

Selskaper bidrar til negative konsekvenser dersom aktive handlinger eller passivitet forårsaker, tilrettelegger, oppfordrer eller motiverer til at en annen virksomhet i verdikjeden selv forårsaker negative konsekvenser.

Selskaper i Norge som kjøper solcellepaneler kan risikere å bidra til negative konsekvenser gjennom:

- Prispress/urettferdig pris og urealistiske tidsfrister:

- Manglende utbetaling av lønn og overtidbetaling
- Ulovlig overtid
- Brudd på HMS-krav
- Sosial dumping
- Manglende oppfølging av avdekkede negative konsekvenser
 - Manglende oppfølging av kjente funn kan medføre fortsatt motivasjon hos aktører i verdikjeden til å fortsette å bryte menneskerettigheter eller opprettholde uanstendige arbeidsforhold
-

Direkte knyttet til

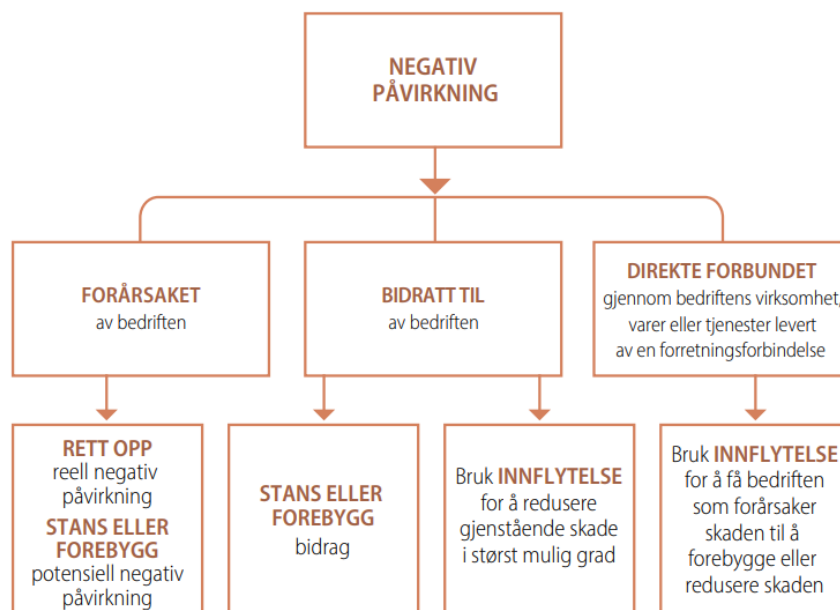
Selskaper er direkte knyttet til negative konsekvenser dersom selskaper verken forårsaker eller bidrar til negative konsekvenser som uansett finnes i verdikjeden.

Som utgangspunkt, er norske selskaper som kjøper solcellepaneler direkte knyttet til risiko for tvangsarbeid i verdikjeden. På grunn av den svært høye iboende risikoen for tvangsarbeid i verdikjeden for solcellepaneler, finnes det få eller ingen solcellepaneler som er dokumentert helt fri fra slik risiko.

Trinn 3: Stanse, forebygge eller redusere negativ påvirkning

Stanse, forebygge eller redusere handler om å håndtere funn fra kartleggingen på en god måte. Virksomhetens mest vesentlige negative påvirkning på mennesker, samfunn og miljø prioriteres først. Dette betyr ikke at annen risiko ikke er viktig eller at det ikke skal håndteres. Hvordan virksomheten er involvert, er sentralt for å treffe riktige tiltak.

- Faktisk negativ påvirkning/skade som virksomheten forårsaker eller bidrar til må stanses, forebygges og reduseres.
- Virksomheter som er direkte forbundet med negativ påvirkning må bruke sin innflytelse til å få forretningsforbindelser (f.eks. leverandører) til å stanse, forebygge og redusere dette. Det innebærer å utvikle og iverksette planer og rutiner for å håndtere risiko, og kan kreve endringer i egne policyer og styringssystemer. Virksomheters vellykkede håndtering av negativ påvirkning på mennesker, samfunn og miljø er et avgjørende bidrag til FNs bærekraftsmål.



Figur 15: Håndtering av negativ påvirkning - OECDs modell for aktsomhetsvurderinger Kilde: OECD, *Veileder for aktsomhetsvurderinger*, side 72.

Dersom det ikke er mulig å rette opp alle potensielle eller faktiske negative konsekvenser for menneskerettigheter og anstendige arbeidsforhold umiddelbart, må man velge hvilke områder som prioriteres, og synliggjøre dette. Alvorlighetsgrad, omfang og sannsynlighet bør være styrende for prioritering av hvilken aktivitet som skal stanses først. Av hensyn til “do no harm”-prinsippet er det viktig å forsøke forbedrende tiltak før man avslutter et samarbeid.

Hvis det kommer frem fra kartleggingen i trinn 3 at det er høy risiko for negativ påvirkning ved kjøp av solcellepaneler, må det gjøres tiltak for å redusere risiko gjennom dialog med produsenten (eller importøren). Anskaffelse av forbedret dokumentasjon, kan minimere risiko. Dersom det kommer frem konkrete tilfeller av negativ påvirkning ved kjøp av solcellepaneler eller annet materiell må det vurderes om eksisterende avtaler skal avbrytes og nye leverandører skal benyttes, eller om det kan gjøres tiltak for å bedre forholdene og eksisterende leverandører kan rette i pågående forhold.

Eksempelvis vil et kjøp av et selskap som selv benytter tvangsarbeid i sin produksjon forventes utfaset. En leverandør som har benyttet underleverandører der det dokumenteres negativ påvirkning kan gjøre tiltak for å endre forholdene hos andre underleverandører eller i andre deler av den verdikjeden.

Eksempler på tiltak



Generelle tiltak

- Sørge for at retningslinjer er oppdaterte
- Sørge for tilpasset opplæring av medarbeidere og ledere
- Tilpasse aktiviteter, for eksempel endre en produksjonsprosess for å unngå bruk av giftige stoffer
- Forhåndskvalifiserte leverandører
- Gjennomføre sporbarhetskontroll
- Gjennomføre sporbarhetsrevisjon
- Konsolidere leverandørene, dvs. bruk så få leverandører som mulig
- Etablere insentivordninger som belønner arbeid med ansvarlig næringsliv
- Bli kjent med leverandørene og skap langsiktige forbindelser
- Samarbeide på tvers av bransjer for å være flere som vil få til forbedring
- Engasjere lokale myndigheter der det er mulig for å fremme relevante tiltak (lobbyvirksomhet)
- Identifisere og knytt dere til eksisterende effektive tiltak
- Snakke med berørte parter
- Utarbeide handlingsplaner for komplekse utfordringer

Forebygge egen forårsakelse av negative konsekvenser

- Sikre ansvarlighet på øverste ledernivå for å sikre at aktiviteter som forårsaker eller bidrar til negativ påvirkning stanses.
- Planlegging, anskaffelser og kontraktsoppfølging:
 - Sikre rettferdige priser og realistiske tidsfrister

Forebygge egne bidrag til negative konsekvenser

- Sikre rettferdige priser og realistiske tidsfrister
- Følg opp funn om potensielle og faktiske negative konsekvenser med iverksettelse av egnede tiltak opp mot leverandøren eller underleverandøren, eller påse at leverandøren iverksetter egnede tiltak i verdikjeden

Direkte knyttet til negative konsekvenser

- Vurder om det er mulig å påvirke risikobildet i verdikjeden og om det er mulig å øke egen påvirkning. Selskaper plikter å øke sin påvirkning i den grad det er mulig og forholdsmessig.
 - Vurdering av egen påvirkning:
 - Økonomisk betydning for aktører i verdikjeden



- Omdømmemessig og øvrig kommersiell verdi for aktører i verdikjeden
- Bransjesamarbeid
- Ta så etiske valg som mulig dersom det ikke er mulig eller i liten grad mulig å påvirke negative konsekvenser

Som følge av at uighurer i Kina utsettes for statssanksjonert, systematisk tvangsarbeid og at dette har pågått over flere år, er det først og fremst endringer i Kinas holdning til og behandling av folkegruppen som vil medføre redusert risiko for tvangsarbeid. Derfor er det et godt tiltak å ta så etiske valg som mulig gitt tilgjengelig kunnskap for ikke å økonomisk belønne verdikjeder som benytter seg av tvangsarbeid.

OECDs veileder for aktsomhetsvurderinger anser det å avslutte kontrakter med forretningsforbindelser som en siste utvei, etter mislykkede forsøk på å forebygge eller avbøte alvorlig negativ påvirkning.¹⁵ OECD viser til at det å si opp kontrakter kan i mange tilfeller være nødvendig for at påvirkningen skal være effektiv. Dette kan være tilfelle når:

- Skaden ikke kan rettes opp
- Det ikke er rimelig å forvente at endring
- Det er identifisert alvorlig skade eller risiko for skade og bedriften som forårsaker den ikke tar umiddelbare skritt for å forebygge eller avbøte den.

Dersom selskaper finner ut at dette er det mest hensiktsmessige tiltaket, må prosessen være ansvarlig. OECDs veileder for aktsomhetsvurderinger gir råd om hvordan selskaper kan avslutte kontrakter på en ansvarlig måte.

Trinn 4: Overvåking av gjennomføring og resultater

Overvåking av gjennomføring og resultater handler om hvorvidt virksomheten gjør gode aktsomhetsvurderinger. Er kartlegging og prioritering av mest negativ påvirkning gjort på en faglig god og troverdig måte, og som reflekterer de faktiske forholdene? Virker tiltakene for å stanse, forebygge og redusere virksomhetens negative påvirkning/skade etter hensikten? Er skade gjenopprettet der det er relevant? Dette kan gjelde tiltak virksomheten gjør selv og som utføres av eller i samarbeid med andre. Virksomhetene må ha rutiner og systemer for å overvåke gjennomføringen og resultatene for å kunne vurdere disse.

¹⁵ OECD, [Veileder for aktsomhetsvurderinger](#), side 80.

Eksempler på tiltak:

- Utvikle gode systemer for å overvåke effekten av bedriftens interne forpliktelser, aktiviteter og mål for aktsomhetsvurderinger
- Utføre interne- eller tredjepartsvurderinger og revisjoner
- Utføre jevnlig vurderinger av forretningsforbindelser
- Be om tilbakemelding fra interessenter og berørte parter
- Involvere og konsulter påvirkede eller potensielt påvirkede interessenter
- Kartlegge og vurdere negativ påvirkning eller risiko som kan ha blitt oversett
- Evaluere arbeidet med aktsomhetsvurderingene for å forbedre prosessen og resultatene i fremtiden
- Samarbeide med andre aktører i bransjen for økt fokus på tiltak

Trinn 5: Kommuniser hvordan påvirkning er håndtert

Det kan være lovpålagt for bedrifter å kommunisere utad i henhold til Åpenhetsloven hvordan arbeidet med verdikjedene håndteres. For andre kan det være ryddig å gjøre dette selv om det ikke er lovpålagt. Forutsetningen for god ekstern kommunikasjon er at den bygger på konkrete aktiviteter og resultater i arbeidet knyttet til virksomhetens aktsomhetsvurderinger for bærekraftig forretningspraksis. Det vil si ekstern kommunikasjon av policyer og retningslinjer, prosesser og aktiviteter knyttet til å identifisere og håndtere bedriftens faktiske og potensielle negative påvirkning på mennesker, samfunn og miljø, inkludert funn og effekt og resultater av tiltakene/aktivitetene.

Tips: Se på [rapportene](#) til medlemmene av Etisk Handel Norge.

Eksempler på tiltak:

Publiser relevant informasjon på en måte som er lett tilgjengelig og hensiktsmessig, for eksempel på bedriftens nettside, i bedriftens lokaler og på lokale språk:

- rapporter relevant informasjon om aktsomhetsvurderinger, for eksempel gjennom årsrapport om bærekraft, samfunnsansvar eller tilsvarende (ta hensyn til kommersielle konfidensialitet og andre konkurranse- eller sikkerhetshensyn)
- rapporter om selskapets retningslinjer for ansvarlig næringsliv
- rapporter om tiltakene som er gjennomført for å hindre eller redusere risiko

Dersom det er aktuelt kan virksomheter etablere direkte kontakt med berørte parter. Når det gjelder produksjon av solcellepaneler kan det bli en krevende prosess, og umulig lenger ned i verdikjeden. Derfor vil det være mer aktuelt å kommunisere påvirkningen til bransjen og Fornybar Norge som kan etablere dialog med andre interesseorganisasjoner eller aktører utenlands.

Trinn 6: Gjenoppretting der dette er påkrevd

Når en virksomhet har identifisert at den har forårsaket, eller bidratt til skade, på mennesker eller samfunn, håndteres den skaden gjennom å sørge for gjenoppretting, eller samarbeide om gjenoppretting. Gjenoppretting kan innebære økonomisk erstatning eller kompensasjon, en offentlig beklagelse, eller at en skade på annet vis rettes opp eller kompenseres. Det handler også om å sørge for tilgang til klageordninger for arbeidere og/eller lokalsamfunn slik at de kan få sin sak hørt og håndtert.

I mange tilfeller vil dette være et av de mer krevende leddene i aktsomhetsvurderingen. Ikke bare fordi gjenoppretting kan representere en stor kostnad og være en krevende oppgave for et selskap, men fordi det er krevende å finne avbøtende tiltak som vil bidra tilstrekkelig til gjenoppretting etter at påvirkning har funnet sted. Land med autoritært styresett og politisk sensitivitet rundt geografiske områder, folkegrupper og temaer er spesielt utfordrende. I tilfeller der man har verdikjeder med forhøyet risiko, er det viktig å på forhånd ha klart for seg mulige første trinn i en gjenopprettingsprosess. Dette kan innebære interessentdialog både i og utenfor landet det gjelder.

I noen tilfeller vil det være naturlig også å ta initiativ til økt aktsomhet og offentlig diskusjon om risikoen. I de tilfellene der avbøtende tiltak og gjenoppretting sees som umulig, bør det tas med i den helhetlige risikovurderingen, og om leverandør og verdikjede bør byttes ut grunnet for høy risiko.

Eksempler på tiltak:

- Erstatning eller kompensasjon, enten økonomisk eller i andre former
- En offentlig beklagelse
- Innføre sanksjoner
- Iverksette tiltak for å hindre fremtidig skade
- Etablere system for håndtering av klager

Kapittel 4: Informasjons- og påseplikten for allmenngjorte bransjer i Norge

I en bransje som har vokst kraftig de siste årene, og som så har vært preget av motstand og risiko for konkurser, vil det øke risiko for at det ikke gjennomføres samme internkontroll som under stabile forhold. Spesielt er det risiko med flere nye aktører og samtidig med manglende tilgjengelig kompetanse og erfaring i det norske arbeidsmarkedet at vekst i solcellemarkedet gjøres med potensielt en ukontrollert bruk av utenlandsk arbeidskraft. Det norske arbeidsmarkedet i seg selv er avhengig av utenlandsk arbeidskraft, men det er her risikoen er størst for brudd på regler og normer, og for at selskaper forårsaker eller bidrar til negative konsekvenser. Historisk ser man utfordringer der det er mangelfull forståelse på grunn av språklige forskjeller, mangelfull opplæring av nye ansatte, og bruk av underleverandører som ikke kontrolleres. Disse risikoene må alle bedrifter ta hensyn til.

Lovfestede krav til lønns- og arbeidsvilkår

I Norge er det ingen generell lovfestet minstelønn, med unntak for ansatte i ni bransjer hvor det finnes allmenngjøringsforskrifter. Formålet med minstelønn i de aktuelle ni bransjene, er å hindre at utenlandsk arbeidskraft får dårligere lønns- og arbeidsvilkår enn det som er vanlig i Norge:

- Bygg
- Renhold¹⁶
- Overnatting, servering og catering
- Skips- og verftsindustrien
- Jordbruk og gartnerier
- Fiskeindustrier
- Elektro
- Godstransport på vei
- Persontransport med turbil

Allmenngjøringsforskriftene gjelder for alle arbeidstakere i virksomhet som utfører arbeid innenfor virkeområdet til en allmenngjøringsforskrift. Forskriftene gjelder både for norske og utenlandske arbeidstakere.

¹⁶ Alle virksomheter som tilbyr renholdstjenester skal være godkjent av Arbeidstilsynet. Det er forbudt å kjøpe renholdstjenester fra virksomheter som ikke er godkjent. Alle som arbeider i slike virksomheter skal ha HMS-kort. For mer informasjon: <https://www.arbeidstilsynet.no/godkjenninger/renholdsregisteret/> og <https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-kort/>

Arbeidstilsynet fører tilsyn med at arbeidsgivere etterlever satsene for minstelønn etter allmenngjøringsforskriftene. Dersom tilsynet finner brudd, kan det benytte ordinære virkemidler som pålegg, stans, tvangsmulkt og overtredelsesgebyr. Arbeidsgiver kan også straffes med bøter eller fengsel dersom allmenngjøringsforskriften ikke overholdes. Å ikke utbetale lønn er lønnstyveri og er straffbart etter straffeloven.

Informasjons- og påseplikt for oppdragsgivere

Arbeidsgiver har hovedansvaret for at de allmenngjorte lønns- og arbeidsvilkårene følges. Samtidig foreligger det en informasjons- og påseplikt for oppdragsgivere, jf. forskriften om informasjons- og påseplikt og innsynsrett

Oppdragsgivere har to sentrale plikter ved bruk av underleverandører og entreprenører:

- Plikt til å informere entreprenører eller underleverandører om lønns- og arbeidsvilkår
- Plikt til å påse at allmenngjøringsforskrifter etterleves
 - Dette innebærer krav om å innføre systemer og rutiner som i den enkelte situasjon er nødvendig for å oppfylle påseplikten, som eksempelvis kontroll av lønn, arbeidstimer, arbeidskontrakter m.m.

Arbeidstilsynet og Havindustritilsynet fører tilsyn med at påseplikten etterleves. Dersom tilsynsmyndighetene finner at rutiner for oppfølging mangler, eller der bestiller/ hovedleverandør ikke følger opp brudd på allmenngjøringsforskrifter, vil tilsynsmyndighetene bruke nødvendige reaksjonsmidler. Det kan være pålegg, tvangsmulkt eller stansing av virksomheten. Virksomheten vil i så fall få en kort frist til å rette opp forholdet.

Veien videre

Installasjon av solcelleanlegg er den ledende kilden til utbygging av ny fornybar energi i Norge og verden for øvrig. Regjeringen har satt mål om utbygging av 8 TWh i Norge innen 2030, men per 2025 er det lite som peker på at vi kan være i nærheten av dette målet i 2030. Uansett vil utvikling av fornybar energi Norge fortsette, og det er viktig at denne utviklingen styrker samfunnet og miljøet, og ikke går på bekostning av menneskers rettigheter og velferd eller naturens integritet. I dag finnes det noen utfordringer i solcellebransjen direkte, og noen utfordringer som solcellebransjen blir påvirket av på lik linje med andre bransjer som er avhengige av import fra Kina, energikostbart materiell, ny arbeidskraft, mineraler, eller potensiell utbygging som kan gå på bekostning av sårbar natur. Den overhengende risikoen for tvangsarbeid i verdikjeden i Kina på grunn av Xinjiang og Uyghur-problematikken gjør sporbarhet og verdikjedekontroll nødvendig.

Det er viktig at selskaper tar med seg disse utfordringene og aktivt velger mer miljøvennlige løsninger og benytter OECDs retningslinjer eller andre relevante rammeverk for å forankre ansvarlighet i organisasjonen, kartlegge sin påvirkning og opprette tiltak for å stanse eller redusere negativ påvirkning. For at tiltakene som iverksettes skal oppnå ønsket effekt må disse monitoreres og kommuniseres så langt som mulig med berørte parter. Åpenhet med offentligheten er også viktig slik at andre kan fatte tiltak hvis de har risiko for påvirkning i samme område.

Vi oppfordrer alle til å melde seg inn i Fornybar Norge og delta i vårt fagnettverk for bærekraft dersom de har erfaringer, kunnskap eller annet som kan deles med og være til nytte for bransjen. Dette er også den beste måten å øke egen kompetanse og være med i diskusjonene om veien videre.



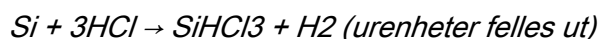
Vedlegg

1. Solceller fremstilling

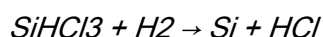
Grunnstoffet silisium har høy forekomst i jordskorpen, men finnes ikke i fri tilstand i naturen. Bundet med oksygen og mineraler fremstår silisium som silisiumdioksid og andre silikatmineraler. I produksjon av solcellepaneler benyttes kvarts (SiO_2) med en lav andel urenheter, kalt silika sand. Silika sand, som utvinnes fra sanddyner, dagbrudd eller havbunnen, reduseres til metallurgisk-grad silisium (MG-Si) gjennom en reaksjon med karbon ved høye temperaturer:



På dette stadiet inneholder silisiumet fremdeles mange urenheter og må foredles før det kan benyttes i elektronikk og solceller. Foredling skjer via to prosesser. Først fjernes urenheterne ved å produsere silika gass (SiHCl_3), fra pulverisert MG-Si reagert med hydrogenkloridgass:



Deretter produseres solcelle-grad silisium, ofte kalt polysilisium, ved re-deponering av silangass i en reaktor:



Nå er silisiumet rent, men i en polykrystallinsk form. I dag benyttes primært monokrystallinsk silisium til solceller, det vil si silisium med en tilnærmet perfekt krystallstruktur.

Kilder

Murphy, Laura & Elimä, Nyrola . (2021). In Broad Daylight. Sheffield Hallam University.

NREL. Solar Technology Cost Analysis. URL: <https://www.nrel.gov/solar/market-research-analysis/solar-cost-analysis.html>

Murphy, Laura & Crawford, Alan. (2023). Over-Exposed. Sheffield Hallam University.

NVE. (2022). Varedeklarasjon fro Strømlleverandører, 20.20.2022. Hentet 22.08.202 fra: <https://www.nve.no/energi/virkemidler/opprinnelsesgarantier-og-varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/>

Conte, N. (2022). Visual capitalist, Visualizing China's Dominance in the Solar Panel Supply Chain. Received 15.09.2022. URL: <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-dominance-in-the-solar-panel-supply-chain/>