

Veileder

Grunnlag for uttalelser til solenergianlegg

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn	2
2. Bruk av veilederen	2
3. Naturvernforbundets politikk og krav til politikkendring	2
4. Konesjon etter energiloven for solkraftanlegg	3
4.1 Melding	3
4.1.1 Konesjonssøknad – høring	4
4.2 Klageadgang	4
5. Behandling etter plan- og bygningsloven	5
6. Annet lovverk	5
7. Utdypende bakgrunnsinformasjon	5
7.1 Prioritering av ønsker om mer kraft	5
7.2 Energieffektivisering og energisparing	5
7.3 Utbygging av mer kraft	6
8. Nærmere om solkraft og solfangere	6
8.1 Natur- og miljøvirkninger	7
8.1.1 Bakkemonterte solkraftanlegg	7
8.1.2 Kombinasjon av solkraftverk og beiting/ dyrking	8
8.1.3 Solkraftverk på «grå arealer»	9
8.2 Nettilknytning	9
8.3 Utslipp av klimagasser og andre miljøskadelige utslipp	10
8.3 Vannforbruk	10
8.4 Solceller som avfall	10
9. Solfangere til oppvarming	11

1. Bakgrunn

For å nå klimamålene må energiforbruket kraftig ned. En skikkelig satsing på energieffektivisering vil frigjøre mye kraft, men det vil også være nødvendig å bygge ut noe mer elektrisk kraft for å få erstattet fossil energi, for eksempel i transportsektoren. Solenergi er blant de energikildene som kan ha minst negative natur- og miljøkonsekvenser.

Takmonterte og bygningsintegreerte solkraftanlegg (solceller) for strømproduksjon og solfangere til oppvarming har få negative konsekvenser, mens bakkemonterte solkraftanlegg kan ha en rekke negative konsekvenser for natur og miljø. Her er det viktig at Naturvernforbundets fylkeslag og lokallag engasjerer seg.

Bakkemonterte solkraftverk trenger konsesjon etter energiloven, men i dag bare til en viss grad godkjenning etter plan- og bygningsloven.

2. Bruk av veilederen

Denne veilederen gir et grunnlag for høringsuttalelser fra Naturvernforbundets ulike organisasjonsledd til søknader om etablering av solkraftverk.

Naturvernforbundet kan påvirke planer for solenergianlegg utenom lovbestemte og formelle prosesser. Det lønner seg å være tidlig ute med høringsuttalelser og gjøre våre synspunkter kjent for andre som kan tenkes å skrive uttalelser. Det er en god ide å ta kontakt med andre organisasjoner direkte og gjerne stå sammen om et budskap. I god tid før høringsfristen er det viktig å ha kontakt med statsforvalteren slik at statsforvalteren kan ha med seg våre argumenter og bli motivert for å reise en innsigelse. Om kommunestyret skal komme med synspunkter eller avgjøre saker, er det lurt å ha direkte kontakt med politikere. Veilederen kan også brukes til leserinnlegg og synspunkter fra Naturvernforbundet i redaksjonelle oppslag.

3. Naturvernforbundets politikk og krav til politikkendring

Fra Naturvernforbundets arbeidsprogram 2022-2024: "Me skal jobba for at det vert lagt til rette for å ta i bruk småskala energiproduksjon slik som solenergi, berg- og jordvarme i bustadar, bygg og industri. Me skal synleggjera korleis dette også reduserer presset for utbygging av fleire kraftlinjer.»

Naturvernforbundets utdypende syn på solkraft og solenergi:

- Bygningsintegreerte solceller, takmonterte solkraftverk og solfangere er bedre enn mange andre alternativer for kraftproduksjon og må prioriteres. Der de erstatter andre byggematerialer, som takstein, er dette et spesielt godt miljøtiltak.
- For bygningsintegreerte og takmonterte anlegg bør saksbehandlingen være enkel og rask.
- Bakkemonterte solkraftanleggs direkte konsekvenser for naturmiljøet er avhengig av hvor kraftanlegget blir plassert.

- Bakkemonterte solkraftanlegg plassert på «grå arealer», i forbindelse med veier og jernbane eller på arealer dominert av fremmede arter som sitka-gran har små negative natur- og miljøkonsekvenser.
- Arealendringer må ses i sammenheng med at bit-for-bit nedbygging utgjør den største trusselen mot det biologiske mangfoldet i Norge. Ved alle arealendringer må det vurderes om tiltaket medfører en fragmentering av natur med negative konsekvenser for naturmangfoldet.
- Bakkemonterte solkraftanlegg som forutsetter arealendring som hogging av skog, drenering av myr eller planering og nydyrking vil kunne ha et negativt karbonregnskap gjennom livsløpet og frarådes derfor.
- Det er viktig å påse at arealbeslaget i form av veier, kraftoverføring fra solkraftanlegget blir minst mulig.
- Inngjerding som stenger for friluftsliv og leveområder for vilt må unngås
- Solkraftverk kan kombineres med beiting eller dyrking av vekster, men dette bør gjøres på eksisterende landbruksareal der dette gir mening, ikke gjennom nydyrking.
- Solkraft har større klimagassutslipp gjennom livsløpet enn vannkraft og noen andre fornybare energiteknologier. For at solkraft og annen ny kraftproduksjon skal redusere utslipp, må den erstatte fossil energi.
- Etter endt levetid må solceller fra solkraftanlegg gå til mest mulig gjenbruk og gjenvinning. En konsesjon må forutsette en avfallsplan der gjenvinning inngår.
- Norge bør bruke mindre elektrisitet til oppvarming, og bruk av solfangere kan her bidra.

Naturvernforbundet krever følgende endringer av politikken:

- NVE må kreve at utbygger skal utarbeide en melding etter energiloven for konsesjonspliktige solkraftverk.
- Lokalisering av konsesjonspliktige solkraftverk krever en reguleringsplan etter plan- og bygningsloven. Der må hensynet til å unngå tap av naturmangfold tillegges stor vekt.
- I konsesjonen og i reguleringsbestemmelsene må det settes krav til minst mulig energiforbruk og klimagassutslipp gjennom livsløpet, samt at det må utarbeides en plan for hvordan brukte solceller skal håndteres som avfall, inklusiv gjenvinning.

4. Konsesjon etter energiloven for solkraftanlegg

Solkraftverk er konsesjonspliktige etter energiloven dersom utbygger eller det lokale nettselskapet må etablere høyspenningsanlegg (spenning over 1 kV) for å få kraften ut på nettet.

4.1 Melding

Ifølge dagens lovverk er det ikke pålagt å utarbeide en melding for solkraftverk, men NVE anbefaler likevel at det gjøres for større anlegg i utmark.

Meldinger bidrar til god og tidlig informasjon til berørte interessenter og gir mulighet til å komme med innspill til hva som bør utredes. Meldingen skal inneholde forslag til utredningsprogram. Dette er første mulighet for Naturvernforbundet til å påvirke.

I innspill til meldingen om utbygging av bakkemonterte solkraftverk kan Naturvernforbundet for eksempel kreve:

- et fullstendig klimaregnskap som også ser på arealbruksendringer
- utredning av alternativ lokalisering som ikke krever arealendringer, for eksempel på bygninger, langs veier etc.
- at kartlegginger av naturmangfold utføres av faglig kompetente folk
- at solkraftverket eventuelt kan kombineres med beiting eller dyrking av vekster
- at det drøftes om eventuell inngjerding, vil gi barriereeffekter for ferdsel og friluftsliv. Inngjerding kan og hindre vilt med fragmentering av leveområder og negative konsekvenser for naturmangfoldet
- at solkraftverket også skal behandles etter plan- og bygningsloven
- en plan for avfallshåndtering av brukte solceller, inklusiv gjenvinning

4.1 Konesjonssøknad – høring

Solkraftverk som trenger konsesjon, omfattes av forskrift om konsekvensutredninger. Det betyr at det må lages en konsekvensutredning for alle søknader om solkraftverk som sendes til NVE. Som en del av konsesjonssøknaden må utbygger legge fram en utredning av alle konsekvenser tiltaket har for miljø og samfunn.

NVE sender konsesjonssøknaden på høring til relevante høringsinstanser. Vanligvis kunngjøres høringen i lokale aviser, og NVE vil ha møter med lokale og regionale myndigheter. Ofte gjennomføres det også folkemøte i forbindelse med høringen. Naturvernforbundet har mulighet for å gi en høringsuttalelse.

Naturvernforbundet kan i sin høringsuttalelse komme med en vurdering av om utredningen som utbygger har gjort, er tilstrekkelig for å belyse natur- og miljøkonsekvensene.

Hvis det i løpet av høringen blir klart at kunnskapsgrunnlaget ikke er godt nok, kan NVE be utbyggere om tilleggsutredninger eller supplerende opplysninger.

Når NVE mener at saken er tilstrekkelig opplyst, fatter NVE vedtak i saken. NVE kan gi konsesjon til solkraftverket eller avslå søknaden.

4.2 Klageadgang

Etter forvaltningsloven kapittel VI kan vedtak fattet av NVE påklages av parter og andre med rettslig klageinteresse innen tre uker etter at orientering om vedtaket er mottatt.

Naturvernforbundet har rettslig klageinteresse. Klager på NVEs vedtak skal stiles til Olje- og energidepartementet og sendes til NVE.

<https://www.nve.no/konesjon/konesjonsbehandling-av-solkraftverk/>

5. Behandling etter plan- og bygningsloven

Ifølge dagens lovverk er transmisjons- og regionalnettsanlegg, transformatorstasjoner og andre større kraftledninger som krever anleggskonsesjon etter energiloven, unntatt fra plan- og bygningsloven. For slike anlegg gjelder kun bestemmelsene i plan- og bygningsloven om konsekvensutredning i kap. 14 og om stedfestet informasjon i kap. 2 i plan- og bygningsloven.

Ved konsesjonsbehandling av planer om solkraftverk vil kommunen få saken på høring. Det er i dag ikke krav om reguleringsplan for slike anlegg, jf. plan- og bygningsloven § 12-1 tredje ledd siste punktum. Naturvernforbundet kan gi innspill til kommunens høringsuttalelse.

Anlegg som behandles i medhold av energiloven er unntatt enkelte krav i plan- og bygningsloven om byggesaksbehandling, jf. byggesaksforskriften (SAK10) § 4-3 første ledd bokstav c.

Mindre solkraft montert på bygg og tilkoblet lavspenningsanlegg, som i liten grad leverer strøm ut på nettet, trenger ikke konsesjon etter energiloven. Denne typen anlegg kan likevel kreve byggesøknad etter plan- og bygningsloven,

6. Annet lovverk

Solkraftverk må også avklares mot annet relevant lovverk. Dette kan for eksempel være kulturminneloven, forurensningsloven og naturmangfoldloven.

7. Utdypende bakgrunnsinformasjon

7.1 Prioritering av ønsker om mer kraft

Det er nå en rekke ønsker rundt omkring i landet om økt tilgang til elektrisk kraft. Innen transport kan elektrisitet bidra til at vi greier å utfase bensin, diesel, parafin gass og olje. Noen store industribedrifter som Yara vil legge om fra å bruke gass til å bruke elektrisitet i produksjonen, og planer om batterifabriker og datasentre vil kreve mer elektrisk kraft. Samtidig er det ønsker om elektrisk kraft til formål som kanskje ikke er så samfunnsmessig nyttige. Eksempler kan være kryptofabriker og elektrifisering av sokkelen med kraft fra land. Naturvernforbundet har for eksempel vedtatt en [uttalelse](#) mot energiintensive kryptofabriker. Fra Naturvernforbundets side kan vi skille mellom **ønsker** om mer elektrisk kraft og **behov** for mer kraft.

7.2 Energieffektivisering og energisparing

For å kunne begrense den globale oppvarmingen til 1,5 grader påpeker Det internasjonale energibyrået IEA at en kraftig årlig forbedring av energieffektiviteten er helt nødvendig for at vi skal kunne fase ut den fossile energien. Den norske Energikommisjonen legger også stor vekt på energieffektivisering og energisparing. Kommisjonen mener det er mulig å spare 20 TWh innen 2030.

Energieffektivisering og energisparing er den raskeste, mest miljøvennlige, minst konfliktfylte måten å skaffe til veie elektrisk kraft på for å erstatte fossil energi på, for eksempel i transportsektoren.

7.3 Utbygging av mer kraft

Men det er et stort press for å bygge ut mer fornybar energi. For Naturvernforbundet gjelder det å få prioritert de energikildene som har minst negative natur- og miljøkonsekvenser. Solenergi er blant de energikildene som her er aktuelle. Potensialet for solkraft i Norge er stort. Ifølge Solenergiklyngen er det tekniske potensialet anslått til 199 TWh, hvorav 66 TWh er fra tak og vegger på bygg og 133 TWh er fra bakkemonterte anlegg.

8. Nærmere om solkraft og solfangere

Solceller omdanner energien i solstråler til elektrisitet ved hjelp av den fotovoltaiske effekten. Solceller benevnes derfor ofte PV etter det engelske uttrykket PhotoVoltaics. Et solcellepanel er satt sammen av flere solceller, og flere paneler som er koblet sammen utgjør et solcelleanlegg. Solceller kan benyttes direkte på bygg, som bakkemonterte solcelleparker for elektrisitetsproduksjon eller som strømkilde der det ikke er kraftnett.

Utfordringer med solkraftverk er at det produseres mye kraft om sommeren midt på dagen (når sola skinner maksimalt). Det er ikke da det er størst etterspørsel etter elektrisk kraft.

Solkraften kan utnyttes i husholdningene til belysning, lading av mobiler og for eksempel til oppvaskmaskin eller vaskemaskin. I tillegg kan man på dagtid lade det elektriske batteriet i bilen/batteriet stående i garasjen. Denne "batteri"-kraften kan da brukes om kvelden. Solkraft kan også utnyttes lokalt ved at solcellepanelene monteres for eksempel på tak av lagerbygninger og brukes til å lade varebiler, busser og lastebiler. Batteriene på kjøretøyene blir da energilager.

Takmonterte solcelleanlegg kan bli en del av takstein eller annen taktekkning. Da vil solcellene bli en del av byggekostnadene og vil kunne bli økonomisk fordelaktig. Merkostnaden med å få på plass stillaser ved takmonterte solkraftanlegg bortfaller. Ved bygging av tak må stillas uansett opp.

Solkraftverk i forbindelse med infrastruktur som veier og jernbane er en moden løsning, men potensialet er i liten grad utnyttet, også utenlands. Solceller kan plasseres på tak over parkering eller ladestasjoner, nær inngangspartier av tunneler som kraftkilde til tunnelbelysning, i støyskjermer, på veioverbygg, langs veistrekninger og veiskjæringer, på bygninger i tilknytning til vei og bane samt på lysstolper.

Solfangere omdanner energien i solstrålene til varme, som kan brukes til oppvarming av rom og/eller tappevann. Et solfangeranlegg består grovt sett av solfanger, rørføring, varmelager (akkumulatortank) og styringssystem med pumpe og leverer typisk 300–500 kWh/år varme per kvadratmeter solfangerareal, avhengig av type solfanger og systemløsning. I likhet med solceller kan solfangere integreres i bygningsfasaden eller taket og slik erstatte andre bygningsmaterialer, eller de kan plasseres utenpå tak, vegger eller på mark.

8.1 Natur- og miljøvirkninger

De direkte miljøvirkningene av solfangere og solkraftanlegg på tak, og i forbindelse med infrastruktur som vei og jernbane, er i utgangspunktet små.

Takmonterte og bygningsintegreerte solkraftanlegg gir ikke økte klimagassutslipp fra arealendring eller negativ naturpåvirkning.

For bakkemonterte solkraftanlegg i skog, utmark eller jordbruksområde er karbonregnskapet ved arealendring avgjørende. Dersom det er aktuelt med bakkemonterte solkraftanlegg, mener Naturvernforbundet at disse bør legges langs, og over, veier og jernbane. Et annet alternativ er å lage en samvirkning med landbruket.

8.1.1 Bakkemonterte solkraftanlegg

De direkte miljøkonsekvensene for bakkemonterte solkraftanlegg er avhengig av hvor solcellene blir plassert og hva slags areal (LNF, industriområde, etc.) og hvor stort areal som vil gå med. Solkraftverk har i utgangspunktet færre miljøkonsekvenser enn de fleste andre fornybare energikilder utover selve arealbruken og andre mer lokale virkninger. Men miljøkonsekvenser knyttet til utvinning av materialer, produksjon av solcellepaneler, transport av komponenter og klimagassutslipp fra arealbruken kommer i tillegg. Hvis solkraftanlegg skal knyttes til nettet og ha atkomstveier, kommer dette arealbeslaget i tillegg.

Det viktigste miljøtiltaket ved bygging av solenergianlegg er derfor å unngå at det tas i bruk arealer som kunne vært brukt til noe annet samfunnet etterspør. Det kan være mulig å legge solkraftanlegg på tidligere industriområder etc., men da må vi huske på at det nok mange steder fortsatt vil være etterspørsel etter tomter for industri og andre formål, og da risikerer vi at solkraftanlegget fortrenger slike utbygginger og gjør at disse havner i verdifull natur, på matjord etc. Uansett er det viktig å unngå at solkraftanlegg plasseres i verdifull natur eller gir store terrenginngrep. Dette tilsvarer det første trinnet i tiltakshierarkiet: unngå, begrense, istandsette og kompensere. Se

<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking->

God praksis er derfor å gjennomføre en risikovurdering i tidlig fase for å finne egnede utbyggingsområder.

Naturmangfold og terreng blir i større grad berørt dersom det planlegges bygging av solkraftverk i utmark, områder som ikke er regulert til bebyggelse og anlegg, og som heller ikke er oppdyrket.

Miljøkonsekvensene vil avhenge av naturverdiene i utbyggingsområdet, men tilpasninger kan likevel gjøres for å unngå, begrense, istandsette eller kompensere for tap av natur.

Et solkraftprosjekt bør ha som mål at inngrepet skal være så reversibelt og så lite synlig som mulig, samtidig som arealbruken internt i planområdet hensyntar viktige miljøverdier. Det er her viktig å peke på at eventuelle terrenginngrep ikke er knyttet bare til selve solkraftanlegget, men i stor grad til hjelpeanlegg som veier, riggplasser og nettilknytning, og

at de omfatter både midlertidige og permanente inngrep. Solkraftverk kan ha stor negativ påvirkning av naturen, både ved fragmentering og ved inngjerding.

Risikovurdering og konsekvensutredning som inkluderer befaringer, vil bidra til å kartlegge miljøverdier som bør ivaretas gjennom detaljert planlegging av arealbruken for å unngå direkte inngrep og forringelse av naturen. Eksempler på slike verdier er verdifulle naturtyper, inkludert halvveis naturlige naturtyper, som naturbeitemark og kystlynghei, andre naturtyper som er sårbare for tekniske inngrep, som myr, vassdrag og kantsoner langs vassdrag, viktige økologiske funksjonsområder, kulturminner/kulturminnelokaliteter, spesielle landskapselementer, turstier m.m.

Vegetasjonsetableringen ved ferdigstilling av anleggene bør foregå etter prinsippet om naturlig revegetering. Fremmede arter må ikke innføres og spres. Det bør ellers sørges for god avstand mellom solcellepanelene og bakken sånn at vegetasjonen fortsatt kan vokse.

De fleste solkraftverk vil bli inngjerdet som et sikkerhetstiltak for både mennesker og dyreliv. Dette kan ha den fordelen at forstyrrelser fra menneskelig aktivitet, husdyrbeite og annet blir vesentlig redusert og dermed at naturmangfoldet i noen tilfeller kan ivaretas dersom arealene revegeteres og skjøttes på en god måte. Inngjerding blir naturligvis også praktisert på solkraftanlegg med kombinert husdyrbeite («agrovoltatics»). Ulempen er imidlertid at inngjerdingen kan legge beslag på beiteområder for hjortevilt og annet dyreliv samt fungere som en barriere for villtrekk. Det kan også være et hinder for rekreasjon og ferdsel og dermed redusere tilgangen til utmark, slik vi har tradisjon for med allemannsretten.

Det finnes flere eksempler på at fugler kan dra nytte av solkraftanlegg både til reirplasser og som leveområder. Det er imidlertid også rapportert om risiko for kollisjoner mellom fugl og solkraftverk. Men det er trolig større risiko for kollisjon med kraftledninger og med nettinggjerdet rundt anlegget.

Generelt vil tillatelse for bygging av solkraftverk på dyrka mark kun gis dersom konsekvensene for landbruksproduksjonen anses som liten, og dersom det er mulig å fjerne installasjonene etter at solenergiproduksjonen eventuelt vil opphøre.

8.1.2 Kombinasjon av solkraftverk og beiting/ dyrking

Bakkemonterte solceller monteres på pæler. Produksjonen kan økes ved å bruke tosidige paneler, som produserer elektrisitet både fra framsiden og fra reflektert lys på baksiden. Det er eksempler på at solkraftverk kombineres med beiting og dyrking. Teknologinisjen «agrivoltatics» tilrettelegger for økt økonomisk utbytte fra jordbruksarealer ved å kombinere både kraft- og jordbruksproduksjon. «Agrivoltatics» kan være et godt alternativ uten å reservere hele området til kraftproduksjon. Men dette må eventuelt gjøres ved å ta i bruk eksisterende landbruksarealer, ikke gjennom nydyrking. I praksis kan nok kombinasjon av jordbruk og bakkemonterte solkraftverk ofte være vanskelig.

Bruk av jordbruksland for kombinert matproduksjon og solenergiproduksjon kan omfatte husdyrbeite («rangevoltatics»). Men også her er det det eksisterende beiteareal som bør kunne benyttes, ikke arealer som er nydyrket. Bakkemonterte solcellepaneler på dyrka mark innebærer at det blir mindre oppdyrket areal for landbruksproduksjon, samt at lysforholdene blir dårligere. Skyggeeffekten avhenger av hvorvidt solcellepanelene er

fastmonterte (og med hvilken helningsgrad) eller om de følger solens vandring gjennom dagen («solar tracking»). I tillegg har høyden over bakken og avstanden mellom radene av solcellepaneler betydning for hvor mye lys som når bakken. De første pilotforsøkene for «agrivoltaics» ble gjennomført i Frankrike og viste et begrenset avlingstap dersom solcellepanelene ble vinklet slik at tilstrekkelig med lys nådde bakken. Dette eksperimentet ble gjort på kornåkrer (durumhvete), som generelt er antatt å bli mest påvirket av skygge fra solcellepaneler. Andre avlinger, særlig frukt, bær og bladrike grønnsaker, ser ut til å klare seg bedre. Dette gjelder også grasdyrking og annen fôrproduksjon.

Når det gjelder beitedyr, er erfaringene så langt at sau og høns egner seg best i kombinasjon med solkraftanlegg. Større dyr som hest og kyr kan ødelegge festesystemene som solcellemodulene er montert på (eller annen infrastruktur innenfor anlegget), mens griser og geiter kan skade strømkablene på bakken. Det er også en risiko for at geiter kan klatre opp på panelene og gjøre skade. Blant alle typer flerbruk er sauebeite den vanligste arealbruken som kan kombineres med solenergianlegg. Men det er også kommet rapporter om at sau skades. Et eksempel på kombinasjon er Statkrafts solenergi park Lange Runde i Nederland, som blir brukt som beitemark for sau. Solcellepanelene er bygget med god avstand mellom radene for å sikre gode vekstvilkår for gresset, og kablene er spesielt sikret for å unngå at dyrene tygger på dem.

8.1.3 Solkraftverk på «grå arealer»

Ut fra tiltakshierarkiet bør «grå arealer» prioriteres, for eksempel nedlagte industriområder, gamle skytefelt, forurensede områder, deponier, grustak og dagbrudd. Disse har typisk små eller begrensede naturverdier og er ofte ikke egnet til andre formål. Hvorvidt slike grå arealer er egnet til utbygging avhenger, av flere hensyn, herunder størrelsen (som påvirker installert kapasitet og lønnsomhet) og lokalisering i forhold til ledig nettkapasitet (som må undersøkes hos det aktuelle nettselskapet). Typiske arealer som kan peke seg ut som egnet, er gruveområder og veikanter, særlig langs motorveier. Både langs, og over, veier og jernbane er det et betydelig potensial for å lagge solcelleanlegg.

Allerede nedbygde områder, nedlagte industriområder, gamle skytefelt, forurensede områder, deponier, grustak og dagbrudd kalles ofte for «grå arealer». Slike arealer kan brukes til ulike arealkrevende formål, men deler av disse kan også ha verdier som gjør at de bør restaureres tilbake til en mer naturlig tilstand. Den internasjonale naturavtalen er tydelig på at vi må restaurere store arealer. Noen typer «grå arealer» kan egne seg dårlig til restaurering eller til å brukes til andre formål, og da kan de være aktuelle for solkraftanlegg. Typiske arealer som kan peke seg ut som egnet, er gruveområder og veikanter, særlig langs motorveier. Både langs, og over, veier og jernbane er det et betydelig potensial for å lagge solcelleanlegg. Arealene må imidlertid ha en viss størrelse for å være lønnsomme, og de må også ligge slik at det er tilgang til strømmettet (som må undersøkes hos det aktuelle nettselskapet).

8.2 Nettilknytning

Et viktig kriterium for bakkemonterte solkraftverk er tilgjengelig kapasitet i nettilknytningen. Økt mengde solenergi i kraftkrisen gir økt forsyningsikkerhet hvis den samkjøres med vind- og vannkraft på en god måte. Solkraft vil bidra med produksjon på sommeren. Etter hvert som den bakkemonterte solkraftindustrien i større grad utvikles i Norge, vil det også etableres standarder, framgangsmåter og løsninger for norske område som vil gjøre at

solkraft lettere kan knyttes til nettet. Her er det også administrative barrierer som må overkommes..

Solenergi kan produseres lokalt og er i prinsippet ikke avhengig av nettet. Solceller er i dag vanlig på hytter uten nettilknytning for å dekke grunnleggende behov for lys og lading av mobil. Ved å installere solceller på tak kan solenergi brukes til lagring av batterier og bidra til strømforsyning. Strøm fra solceller kan selges inn på nettet når det produseres mer strøm enn en det som trengs for å dekke det lokale behovet.

8.3 Utslipp av klimagasser og andre miljøskadelige utslipp

De fleste store solkraftanlegg planlegges i skogarealer. Anslag for utslipp av klimagasser fra avskoging og oppdyrking til grasmark varierer fra 12 til 60 tonn CO₂-ekv. pr. dekar. I tillegg kommer klimagassutslipp ved produksjon, bruk og avhending av solceller gjennom bruk av fossil energi. Det brukes også ekstremt farlige klimagasser som heksafluoroetan (C₂F₆), nitrogentrifluorid (NF₃), og svovelheksafluorid (SF₆), som alle er ekstremt kraftige klimagasser. Disse inngår i begrepet CO₂-ekvivalenter (CO₂e). Der er disse kraftige klimagassene medregnet.

De fleste solcelleanlegg blir produsert i Kina. Kina bruker i dag mye fossil energi til framstilling av materialer og cellene. Over et solcelleanleggs levetid, cirka 30 år, kan vi regne med at utslippet blir 43 gram CO₂e/kWh. I tillegg kommer 34 gram CO₂e/kWh for bakkemonterte solkraftanlegg gjennom arealbruksendringer.

“Wafere” er den mest energikrevende delen av solcelleproduksjonen. Solceller der “waferen” er produsert i Norge, har mindre klimagassutslipp gjennom livsløpet enn solceller der alt er produsert i Kina. Produksjonen i Kina vil trolig i økende grad skje ved bruk av fornybare energikilder.

I tillegg til klimagassene (CO₂e) blir det også brukt mange andre kjemikalier og materialer, for eksempel aluminium til selve «racken» og PFAS som UV-beskyttende lag («backlog»-PVP) i cellene. Dess bedre beskyttende virkning dess lengre vil cellene produsere godt. Samtidig gjør bruk av PFAS at det blir vanskelig å resirkulere (skille) materialene fra hverandre ved livsløpets slutt.

8.3 Vannforbruk

Også vannforbruket er stort: Solcelle-«wafere» må ha riktig struktur. For å få til det går de gjennom en serie med behandlinger i ulike kjemikaliebad. Mellom hver behandling må “waferne” skylles i vann, slik at kjemikalierester ikke blir med til neste bad. Dette gjentas flere ganger og medfører svært stort forbruk av vann. I tillegg til det høye forbruket tilføres vannet gjennom prosesstegene toksiske forbindelser, som det er nødvendig å fjerne ved behandling i egne renseanlegg.

8.4 Solceller som avfall

Brukte solceller vil utgjøre et økende avfallsproblem. Ifølge den internasjonale organisasjonen for fornybar energi (IRENA) kan det i 2050 oppstå 78 millioner tonn avfall fra solceller i verden. Problemet i dag er at det er svært vanskelig å demontere solceller, og da blir mye av glasset sendt til knusing. Det som gjenstår, er en blanding av silisium, bly, sølv og kobber. De anleggene som finnes i Europa, setter søkelys på de viktigste komponentene (metaller). Generelt oppgis det at cirka 30 prosent blir deponert eller forbrent. Et av

anleggene oppgir en gjenvinningsgrad på 93 prosent. Men det omfattet ikke silisiumet, som utgjør en liten del vektmessig. I en modul på 15 kg vil silisium utgjøre om lag 600 gram. Utfordringen er å finne ut hvordan blandingen av lim, silisium, bly, sølv, kobber og glass kan løses opp. Solceller må utformes for å unngå giftige materialer som bly, bruke mindre mengder av materialer og sørge for at vi kan skille materialene senere. Tungmetaller som bly bør unngås i solceller.

De store mengdene paneler for materialgjenvinning vil trolig komme om 5-10 år. Solceller er inkludert i forskrift om gjenvinning og behandling av avfall. Kapittel 1 i forskriften omhandler kasserte elektriske og elektroniske produkter.

9. Solfangere til oppvarming

Bruk av solfangere for å bidra til oppvarming er lite brukt i Norge, men her er det en mulighet som kan utnyttes bedre for å supplere energi som brukes til vannbåren varme og oppvarmingstanken.

Solpaneler monteres vanligvis på tak, men det er i prinsippet ikke noe i veien for å ha bakkemonterte solfangere.