

PV SOLKRAFTANLEGG - BARKÅKER

TØNSBERG KOMMUNE, VESTFOLD OG TELEMARK FYLKE



Søknad om anleggskonsesjon

Rev02

09 juni 2023

NVE – Energi- og konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Oslo, 09 juni 2023

Søknad om tillatelse til utbygging av solkraftverk i Tønsberg kommune

Solgrid AS søker etter energiloven § 3-1 om tillatelse til å bygge ut et solkraftverk på 15,85 MWp i Tønsberg kommune.

Grunneierne som direkte berøres av tiltaket har inngått en samarbeidsavtale med Solgrid om prosjektet.

Opplysninger om tiltaket kommer frem av utredningen nedenfor.

Med vennlig hilsen



Kristin Melsnes,
Daglig leder/CEO

SAMMENDRAG

Solgrid ønsker å bygge ut et solkraftanlegg på 15,85 MWp, plassert på Barkåker i Tønsberg kommune. Anlegget er konstruert som et bakkemontert solkraftanlegg med fast montasjevinkel og tosidige (bifacial), monokrystallinske solcellepaneler som er vendt mot sør.

Det aktuelle planområdet har en utstrekning på 415 dekar, og er et LNF-område preget av hogst, veier, kraftledninger, jernbane og en kommende togparkering. Etter endt konsesjonsperiode vil området bli restaurert tilbake til opprinnelig tilstand, og tiltaket anses ikke å ha en vesentlig påvirkning på jordkvaliteten i området.

Oppføring av kraftverket vil medføre stenging av enkelte stier og turveier som går gjennom planområdet. Likevel vil ikke tiltaket påvirke de viktigste ferdselsårene i området.

På bakgrunn av funnene i konsekvensutredningen er det gjennomført flere tilpasninger i det tekniske designet av solkraftkraftverket, med ønske om å ivareta miljøinteresser og redusere potensielle konflikter. De mest betydningsfulle tilpasningene inkluderer:

- Bøkeskogen i midten av planområdet vil bli bevart.
- Det vil ikke foretas noen inngrep i salamanderdammen som befinner seg i nord, og bøkeskogen som tilhører dette området vil også bli bevart.
- Skogen som befinner seg i gravfeltet nord for kraftledningene, samt det mindre gravfeltet sør for kraftledningene, vil bli bevart. En betydelig del av sammenhengen i kulturmiljøet vil også bli bevart mellom gravfeltet og gården Søndre Brekke.
- Viktige ferdselsårer vil ivaretas.
- Det vil bli inkludert en vegetasjonsbuffer i den planlagte utformingen av solkraftverket, som vil redusere innsynet til kraftverket betydelig.

Årsaken til at dette planområdet er valgt er hovedsakelig at området allerede er påvirket av annen infrastruktur, som allerede påvirker nærområdet. Videre er solforholdene i området gode for kraftproduksjon.

Planen er å starte byggingen av anlegget i februar 2024, med idriftsettelse i juni og endelig overtakelse i begynnelsen av juli samme år.



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.2	Geografisk plassering av tiltaket.....	6
1.3	Eierforhold	7
1.4	Grunneiere	7
1.5	Type søknad	8
1.6	Annet lovverk.....	8
1.7	Byggestart og idriftsettelse.....	8
1.8	Andre interessenter	8
2	BESKRIVELSE AV TILTAKET	10
2.1	Beskrivelse av planområdet og arealbruk.....	10
2.2	Begrunnelse for valg av område	13
2.3	Transport og veiutbygning.....	16
2.4	Terrenginngrep.....	17
2.5	Vegetasjonsbuffer	21
2.6	Gjerder rundt solkraftverket.....	22
2.7	Teknisk utforming	23
2.8	Kraftlinjer og transformatorstasjon	24
2.9	Fremdriftsplan	25
2.10	Fordeler og ulemper ved tiltaket.....	25
3	NETTILKNYTNING	26
3.1	Netteier	26
3.2	Transformatorstasjon (Rakkås transformatorstasjon)	26
3.3	Nettkapasitet.....	27
3.4	Tilkoblingspunkt	27
3.5	Nettleieavtale	27
3.6	Magnetfelt	27
4	SOLRESSURSER OG PRODUKSJON	28
4.1	Solforhold og klima.....	28
4.2	PVsyst	28
4.3	Forventet kraftproduksjon	29
5	ØKONOMI OG DRIFTSAVSLUTNING	30
5.1	Forventet investeringskostnad.....	30
5.2	Driftskostnader.....	30
5.3	Avslutning av kraftproduksjon	30
6	SIKKERHET OG BEREDSKAP	31
6.1	Naturfare	31
6.2	Risiko for brann.....	32
6.3	Beredskap – og sikkerhetssystemer.....	32
6.4	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø under bygging	33
6.5	Hensyn til eksisterende kraftledning	33
7	SAMFUNNSSIKKERHET	34
7.1	Naturgitte forhold.....	34

7.2	Kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner.....	35
7.3	Tekniske løsninger.....	35
7.4	Plassforhold og tilkomst	36
7.5	Tilsiktede handlinger	36
7.6	Annen nærliggende virksomhet/bebyggelse/aktivitet	36
8	TILTAKETS VIRKNINGER FOR MILJØ OG SAMFUNN	38
8.1	Naturmangfold.....	38
8.2	Landskapsbilde og visuell påvirkning	38
8.3	Kulturmiljø	41
8.4	Friluftsliv	41
8.5	Forurensning	42
8.6	Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny fornybar energi	42
8.7	Naturressurser	42
8.8	Andre nærings- og samfunnsinteresser.....	42
8.9	Tilpasninger i utnyttelsen av planområdet.....	43
8.10	Sammenstilling av miljøkonsekvenser	43
9	VEDLEGG.....	44

1 INNLEDNING

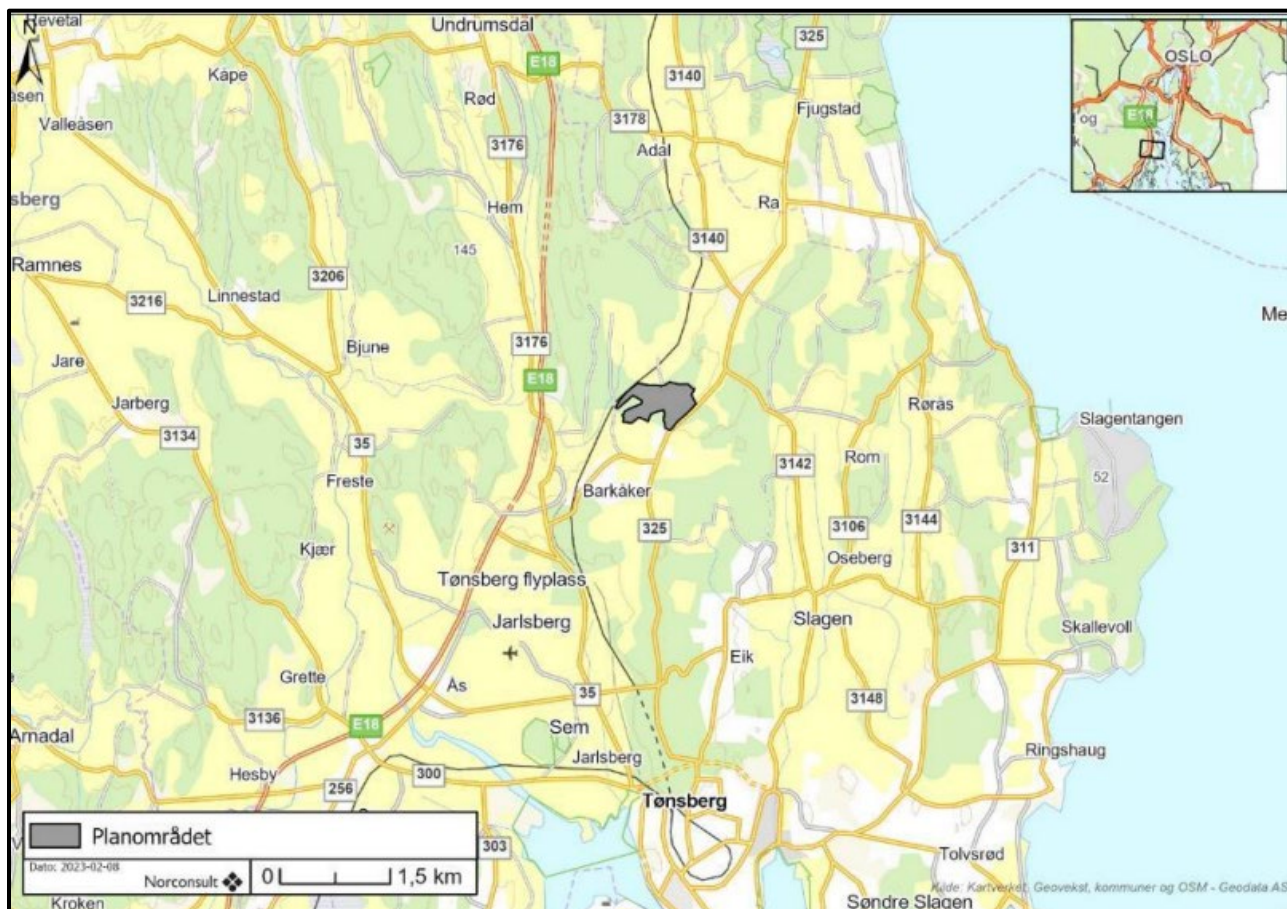
1.1 Bakgrunn

Solgrid har ønsket å utvikle et 15,85 MWp solkraftanlegg i Tønsberg kommune, og har i den forbindelse utarbeidet en konsesjonssøknad til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) i samarbeid med Norconsult. En konsekvensutredning utført av Norconsult, er vedlagt søknaden (vedlegg 1).

1.2 Geografisk plassering av tiltaket

Tiltaket har sin lokalisering i Tønsberg kommune, i Vestfold og Telemark fylke. Eiendommen ligger nord for tettstedet Barkåker, langs Hortensveien, et kvarters kjøring nord for Tønsberg sentrum.

Eiendommens koordinater: 59.328715°N, 10.404237°E.



Figur 1: Barkåker solkraftverk sin geografiske plassering.

1.3 Eierforhold

Solgrid AS vil være konsesjonær, og tiltaket vil driftes av Solgrid AS. Selskapet ble grunnlagt i 2020 og har som mål å bli en ledende nordisk produsent av solenergi. De ansatte og eierne har lang erfaring fra den nordiske og internasjonale energi- og solenergiindustrien.

I samarbeid med kraftprodusenter, offentlige myndigheter og nettoperatører utvikler, bygger, drifter og eier Solgrid AS solkraftverk i industriell skala.

Firma: Solgrid AS

Organisasjonsnummer: 924 462 779

Adresse: Brogata 7, 2000 Lillestrøm

Kontaktperson: Henning Leifsen

Telefon: +47 454 01 272

E-post: henning@solgrid.no

1.4 Grunneiere

Tiltaket berører to grunneiere. For ytterligere informasjon se vedlegg 7.

Eiendom A: gnr. 62 bnr. 1 i Tønsberg kommune

Eiendom B: gnr. 59 bnr. 1 i Tønsberg kommune

1.4.1 Eierstruktur Solgrid AS

Solgrid er et privat aksjeselskap hvor Østfold energi, Akershus energi Sol og Mypower er majoritetseiere.

AKSJONÆR	% EIERANDEL
Akershus energi Sol AS	33.99%
Østfold energi AS	33.99%
Mypower AS	19.24%
Ex3 Energy Sweden AB	6.18%
Valinor AS	5.52%
Kristin Melsnes	0.42%
Thorvald Helmen Steen	0.42%
Kagge AS	0.25%
Sum	100.00%

1.5 Type søknad

Det søkes etter energiloven § 3-1 om konsesjon til utbygging av et solkraftverk på 15,85 MWp i Tønsberg kommune.

1.6 Annet lovverk

1.6.1 Plan- og bygningsloven

Kraftverk som krever anleggskonsesjon etter Energiloven, er unntatt fra Plan- og bygningsloven. For slike anlegg gjelder kun bestemmelsene i plan- og bygningsloven om konsekvensutredning i kapittel 14, og om stedfestet informasjon i kapittel 2 i plan- og bygningsloven.

1.6.2 Kulturminneloven

Det er registrert flere automatisk fredede kulturminner i planområdet. For å hensynta dette skal solkraftverket bygges slik at disse ikke direkte berøres av tiltaket.

Det er potensiale for funn av flere slike enkeltminner innenfor planområdet. Jf. Lov om kulturminner §8 annet ledd vil arbeidet med anlegget straks stanses og meldes til Vestfold og Telemark fylkeskommune dersom det gjøres funn av kulturminner ved bygging av anlegget.

1.6.3 Naturmangfoldloven

Ethvert tiltak som kan påvirke naturmangfoldet skal vurderes etter bestemmelser om bærekraftig bruk i naturmangfoldloven kapittel 2. Bestemmelser om bærekraftig bruk omfatter naturmangfoldloven §§8-12, disse er beskrevet nærmere i konsekvensutredningen kapittel 5.3.8.

1.7 Byggestart og idriftsettelse

Byggestart for anlegget er planlagt i februar 2024. Idriftsettelse av anlegget planlegges å være i juni, med endelig overtakelse i starten av juli 2024.

1.8 Andre interessenter

1.8.1 Grunneiere

Det er ingen andre grunneiere som direkte berøres av tiltaket.

1.8.2 Tønsberg kommune

Tønsberg kommune har gjennom kommunedelplan for klima og energi som mål om å produsere mer fornybar energi.

Det er holdt presentasjon om tiltaket for Tønsberg kommune, og næringssjefen ved Øystein Hjørnevik er informert om tiltaket. Kontaktinformasjon til næringssjefen er vedlagt i vedlegg 12.

1.8.3 Statsforvalteren Vestfold og Telemark

Statsforvalteren ved Per Arne Olsen er informert om tiltaket.

1.8.4 Vestfold og Telemark fylkeskommune

Vestfold og Telemark fylkeskommune er informert om tiltaket.

1.8.5 Statnett

Dialog med Statnett føres via Lede.

1.8.6 Lede (Netteier)

Solkraftverket planlegges tilknyttet direkte til nyetablerte jordkabel langs Hortensveien som føres til Rakkås transformatorstasjon, som er forberedt for tilknytning av ny fornybarproduksjon. Lede AS vil være eier av kabelen, og etablere denne i forbindelse med tiltaket. Lede AS har i samtaler meldt at tiltaket vil omfattes av deres områdekonsesjon.

1.8.7 Statens vegvesen

Per 09 juni 2023 er det sendt inn søknad om dispensasjon fra byggegrense til Statens vegvesen. Søknaden gjelder fylkesveien Hortensveien, hvor avstandskravet i henhold til kommuneplanen er 50 meter. Det har blitt søkt om tillatelse til å plassere planområdet (gjerdet) 15 meter fra fylkesveien.

1.8.8 Naboer i Morkelveien

Naboene av tiltaksområdet – beboere på første rekke i Morkelveien og eiendom sør for planområdet er kontaktet og informert om tiltaket. Liste over disse er gitt i vedlegg 8. Oversikt over andre naboer og gjenboere som ligger i nærheten av Barkåker solkraftverk er gitt i vedlegg 8.

1.8.9 Kontaktpersoner i forbindelse med KU

I tabellen under oppgis hvilke personer/foreninger som er kontaktet i forbindelse med prosessen rundt konsekvensutredningen gjort av Norconsult.

Organisasjon/navn	Fagtema	Beskrivelse	Kontaktet
Torp Lufthavn v/ Trond Ødegaard	Infrastruktur	Avklaring luftfart	Februar 2023
Vestfold og Telemark fylkeskommune Kulturarv v/ Vibeke Lia	Kulturarv	Møte Teams	25.november 2022
Statsforvalter i Vestfold og Telemark	Naturmangfold	Avklaring sensitive arter	November 2022
BaneNor	Jernbanen – samordning	Møte	Desember 2022
Tønsberg kommune	Hans Ivar Nesse, Lars Ove Gidske, Rune Nordeide, Øystein Hjørnevik	Informasjon og innspill	Desember 2022

2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

2.1 Beskrivelse av planområdet og arealbruk

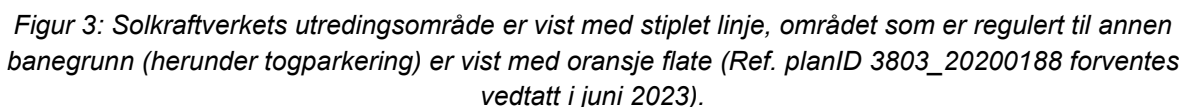
Det planlagte solkraftverket utgjør et totalt planområde på 415 dekar, hvorav 260 dekar skal utnyttes til solkraftverket. Området består av dyrkbar jord, delvis avvirket skog, og noe stående skog. Vestfoldbanen avgrensner området i vest, og Hortensveien i øst.

Delområdene på henholdsvis øst- og vestsiden av gravfeltet er delt inn i to anleggsområder på grunn av et gravfelt, kraftledninger og veier. På grunn av Høifødtveien i nord, er den nord-østlige delen av anlegget delt inn i to delområder. Totalt er tiltaksområdet delt inn i tre delområder, disse er markert i figuren nedenfor.



Figur 2: Kartutsnitt av planområde for utbygging av solkraft. Rosa linje viser tiltaksområdet, blå linje gjerdet, oransje linje viser planlagt vei etter reguleringsplan v. Tønsberg kommune, mens grønn linje er internveien som skal etableres. Røde firkanter er transformatorene, og rød linje representerer kabeltraseen fra det vestlige delområdet frem til transformatorene.

Vest for planområdet er Bane NOR i ferd med å bygge et nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker, som forventes å være ferdigstilt i 2025. En ny togparkering er planlagt å bli etablert mellom den eksisterende banen og det kommende dobbeltsporet, rett vest for utredningsområdet. Som det fremkommer av figur 3 nedenfor, overlapper arealet i vest med reguleringsplanen knyttet til togparkeringen, og arealet er derfor ikke utnyttet. Dette ved at tiltaksområdet er gjort mindre. Den vestlige delen av planområdet, er derfor ikke ventet å påvirke togtrafikken og drift av togparkeringsanlegget.

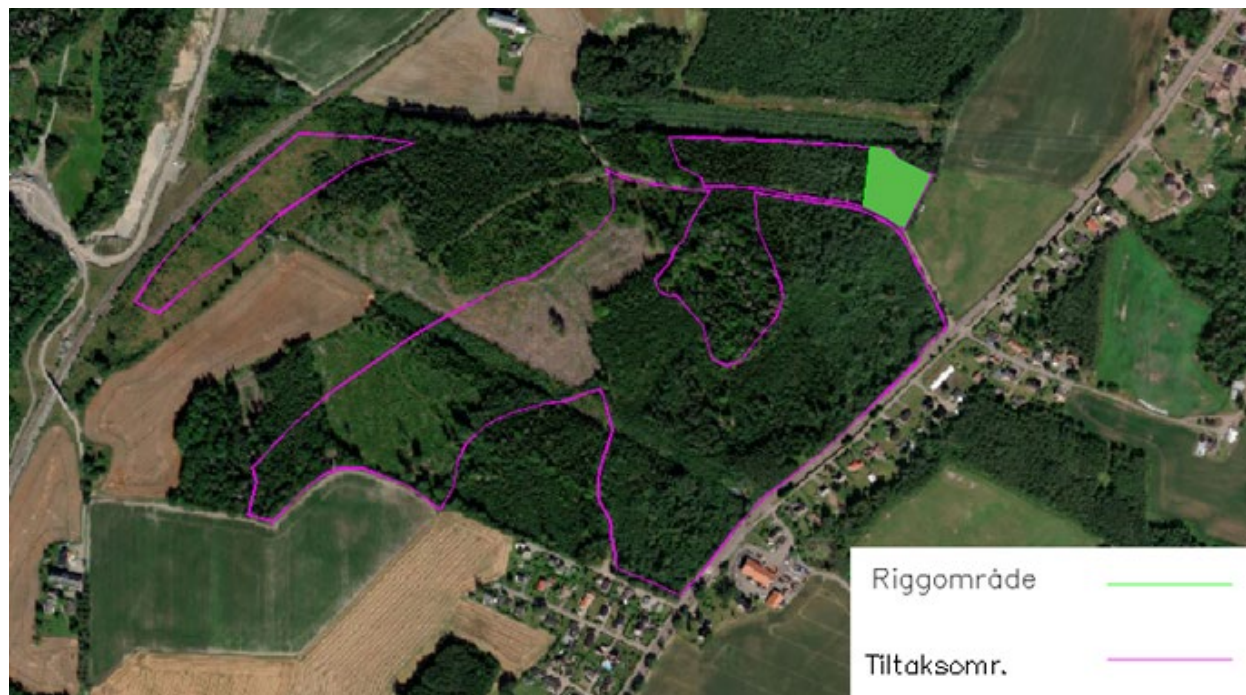


Det vestlige delområdet er vurdert til å være et område med begrenset bruksverdi, hovedsakelig på grunn av dets nærhet til jernbanesporet, som medfører støy. Ved å bevare vegetasjon og ta hensyn til registrerte lokale kulturminner, har det vestlige delområdet blitt ansett som positivt å inkludere i prosjektet.

2.1.2 Riggplass i anleggsperioden

Det er ikke planlagt å benytte områder utenfor planområdet i anleggsperioden. Under anleggsperioden vil delområde 1 ble benyttet som riggplass. Riggplassen er markert i figuren nedenfor. Tilkomsvei vil være fra Hortensveien.

For å kunne parkere personbiler og lettere kjøretøy inne på riggområdet, vil det være nødvendig å etablere et område med stabil grunn. Derfor vil det under anleggsperioden legges en duk, med grus over i deler av riggplassen. Denne løsningen er valgt for å unngå permanente terrenginngrep. Denne vil derfor fjernes i sin helhet etter at anleggsperioden.



Figur 4: Riggområde er markert med grønt skravert fyll, tiltaksområde er markert med rosa linje.

2.1.3 Eiendomsforhold

Tiltaket berører to grunneiere, informasjon om disse er oppgitt i vedlegg 7.

2.1.4 Brukerinteresser

På planområdet finnes det enkelte stier og områder som benyttes til turformål. Byggingen av solkraftverket vil medføre stenging av enkelte av disse stiene, men de viktigste ferdselsårene for lokalbefolkningen vil ikke bli påvirket. Det er av betydning å sikre god tilgang til disse ferdselsårene også i anleggsfasen.

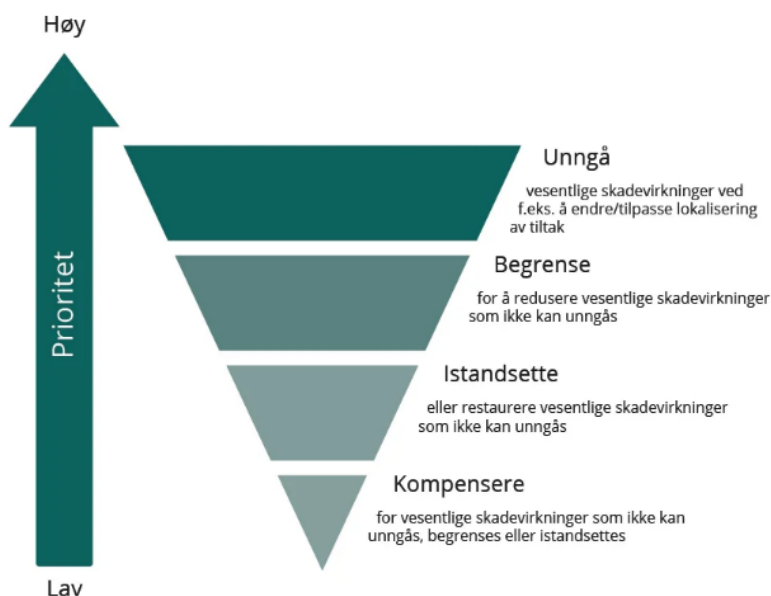
Solkraftverket vil være synlig fra Hortensveien og jernbanen, men ingen av disse interessentene vil bli berørt av tiltaket.

2.2 Begrunnelse for valg av område

Dette kapittelet gir en begrunnelse for konsesjonssøknaden for Barkåker solkraftverk og beskriver prosessen Solgrid gjennomførte for å identifisere dette området. Det er viktig å merke seg at denne prosessen er spesifikk for området, og det vil alltid være variasjoner fra sted til sted.

Vestfold og Tønsberg er en region med kraftunderskudd. Dette fremgår i «områdeplanen for Telemark og Vestfold», der Statnett beskriver behovet for ny kraftproduksjon for å møte et økende energibehov i hele Sør-Norge. Videre påpekes det at økt forbruk i Vestfold, Grenlandsområdet og Sørlandet generelt skaper flaskehalser i strømmettet fra øst mot vest om sommeren ved eksport, og det er derfor spesielt viktig at ny kraftproduksjon etableres i nærheten av forbrukerne.

I tillegg har Tønsbergområdet gunstige solforhold og er blant de områdene med høyest global horisontal innstråling (GHI) i Norge. Dette førte til at det ble utført et kartleggingssøk i Tønsberg kommune for å vurdere egnede områder for bakkemonterte solkraftverk. Dette gjøres i tråd med Miljødirektoratets tiltakshierarki for å forebygge skadevirkninger for miljø og samfunn. I figuren nedenfor presenteres prioriteringen som er listet opp i tiltakshierarkiet.



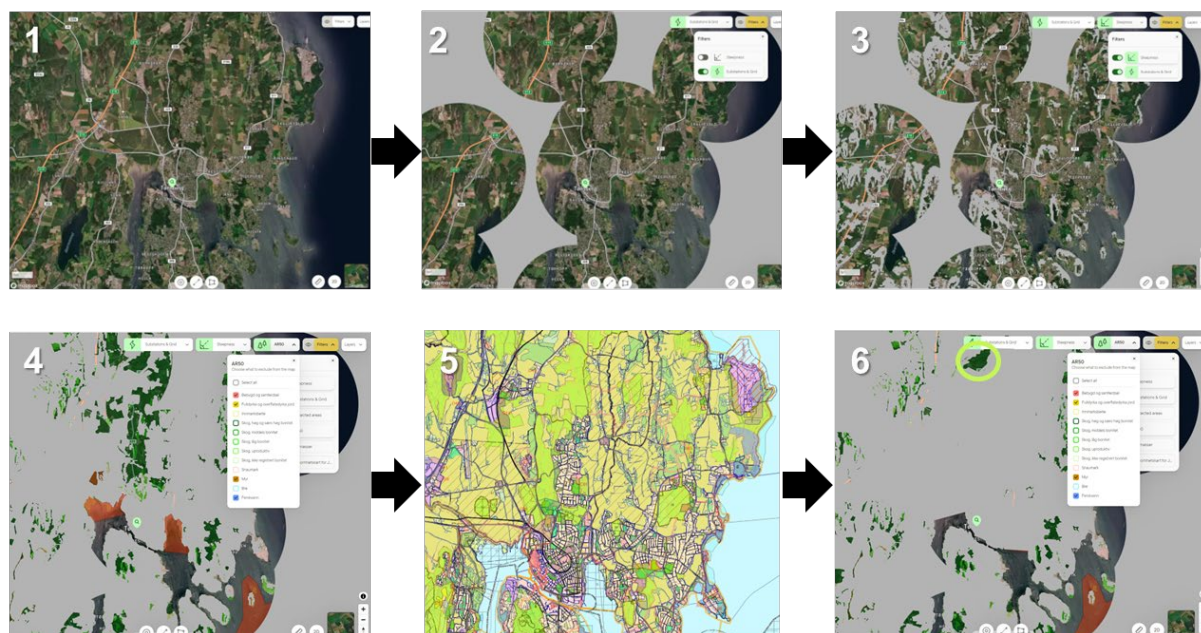
Figur 5: Miljødirektoratets tiltakshierarki.

I kartleggingsprosessen er det flere faktorer og kriterier som hensyntas og legges til grunn når en vurderer om et område er egnet for et bakkemontert solkraftverk, herunder inkludert:

- Grunnforhold
- Terrengtopografi
- Solforhold og skyggende elementer
- Avstand fra kraftnett
- Landskapstype (AR50)
- Eksisterende inngrep og infrastruktur
- Verneområder
- Kulturminner
- Artsmangfold og artsregister
- Tur- og friluftsinnteresser
- Sammenhengende størrelse på egnet areal
- Fordeling av antall matrikler og grunneiere
- Tilgjengelighet (vei)
- Status i gjeldende kommunale- og regionale arealplaner

Listen over er ikke uttømmende, og er heller ikke en liste i prioritert rekkefølge.

I sum, og etter en sammenligning med andre områder i kommunen er området av Solgrid AS vurdert som et av de best egnede, største sammenhengende områdene i Tønsberg kommune for utvikling av bakkemonterte solkraftverk. Figuren nedenfor illustrerer screeningsprosessen som ligger til grunn for valg av planområde.



Figur 6: Illustrasjon av screeningsprosessen som har ledet frem til valg av planområde.

1) Satellittfoto over Tønsberg og omkringliggende områder. 2) Grått areal markerer stor avstand til kraftnett/regionalnettstasjoner. 3) Ytterligere grå areal er vurdert som for bratte. 4) Ytterligere grå arealer representerer bebygde areal, dyrket mark og myrregistreringer. 5) Lysegrønne områder representerer områder registrert som nærturområder i kommune kart. 6) Endelig kart hvor lysegrønn sirkel markerer lokaliseringen av det konsesjonssøkte tiltaket.

Den grå markeringen i bilde nr. 6 i figuren ovenfor viser altså områder som unngås. En grunnleggende forutsetning for å utvikle et prosjekt er at Solgrid kommer til enighet med grunneiere. Innenfor den grønne sirkelen er det inngått avtaler med to grunneiere, og basert på dette er det utført en konsekvensutredning som ser nærmere på temaene ovenfor for planområdet som er illustrert i figur 2.

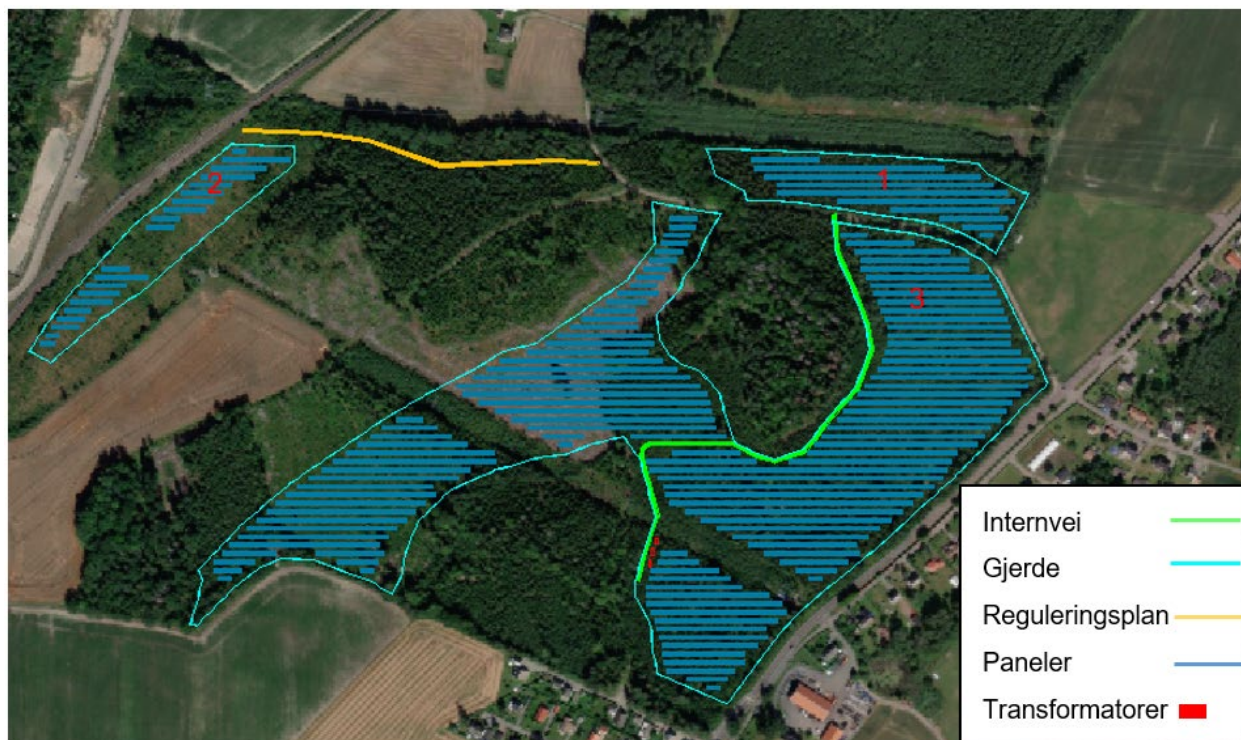
I tråd med prioriteringsrekkefølgen i Miljødirektoratets tiltakshierarki, er det, basert på funn gjort i konsekvensutredningen, gjort tilpasninger og begrensinger i det planlagte inngrepet i planområdet. Dette gjelder funn som peker på innvirkning i delområder som kommer i konflikt med bla. artsregisteringer, kulturminner og friluftsområder:

- Bøkeskogen i midten av planområdet bevares
- Det vil ikke foreligge noen inngrep i salamanderdammen som befinner seg i nord, og bøkeskogen som tilhører dette området vil også bli bevart
- Områder med registrerte kulturminner unngås i sin helhet
- Skogen som befinner seg i gravfeltet nord for kraftledningene, samt det mindre gravfeltet sør for kraftledningene, vil bli bevart
- En betydelig del av sammenhengen i kulturmiljøet vil bli bevart mellom gravfeltet og gården Søndre Brekke
- Hule eiker sydvest i planområdet bevares
- Ferdselsårer ivaretas, og muligheten for å passere gjennom området beholdes
- Det vil bli inkludert en vegetasjonsbuffer i den planlagte utformingen av solkraftverket, som vil begrense innsynet til kraftverket betydelig

2.3 Transport og veiutbygning

I forbindelse med tiltaket skal det etableres en internvei fra den nordlige delen av delområde 3 frem til transformatorene i det sørlige hjørnet av samme delområde. Det vil være en port fra Høifødtveien i nord som gir tilgang til internveien. Transformatorene må være tilgjengelige med lastebil ved installasjon, og vil derfor kreve en bedre vei. Internveien vil være 3,5 meter bred, med veiskulder på 1,0 m og strekker seg omtrent 600 meter. Bakgrunnen for at denne trasen er valg, er for å skjerme boligfeltet i Morkel- og Soppveien for trafikk. Internveien er fremstilt i figur 7 nedenfor, med grønn linje.

Utover dette vil ferdsel inne på området for ettersyn av kraftverket gjøres med ATV, som enkelt kan kjøre mellom modulerader, mellom gjerde og modulene, og ellers kan benytte seg av allerede eksisterende stier.



Figur 7: Internveien vil gå fra nord i delområde 3, frem til transformatorene i sør i samme delområde. Det vil etableres en port for tilkomst til internveien.

2.4 Terrenginngrep

For å kunne etablere et solkraftverk vil det være nødvendig å gjennomføre visse terrenginngrep. Disse inngrepene er essensielle for å muliggjøre installasjon og drift av kraftverket, samt for å sikre trygge arbeidsforhold både under bygge- og driftsfasen. Det vil bli benyttet maskiner og kjøretøy som krever at terrenget er ryddet og planert tilstrekkelig. Dette vil også innebære fjerning av trær innenfor det planlagte området.

Beskrivelse av disse terrenginngrepene vil bli ytterligere beskrevet i dette kapittelet, og omfatter hovedsakelig planering av området, fresing av stubber og annet organisk materiale, utjevning av bratte kanter, konstruksjon av internvei, og grunnstøping for transformator.

Det er ikke forventet at det kreves sprenging for å utføre arbeidet.

2.4.1 Fres av stubber, busker og hogstavfall

Det vil være nødvendig å fjerne stubber, busker og annet hogstavfall. Dette er en nødvendig prosess av flere årsaker:

1. For å forenkle og sikre installasjon av solkraftverket. Maskinene som skal utføre arbeidet med å slå pæler i bakken, må kunne bevege seg fritt uten hindringer og stå stabilt under forboring og påling. Dette vil også bidra til å trygge transport av materialer ut til feltet. Det å fjerne hindringer på området er også et HMS-tiltak som vil redusere risikoen for skader og andre uønskede hendelser.
2. For å bevare den lokale vegetasjonen og sikre at de samme artene kan vokse opp igjen under driftsfasen. Dette oppnås ved å kverne opp stubber og hogstavfall, og legge det igjen på området, som vil bidra til at organisk materiale brytes ned raskere, og frø blir igjen lokalt på området. En rask tilbakeføring av naturlig vegetasjon vil også redusere risikoen for erosjon.
3. For å forenkle og trygge driftsfasen etter installasjonen. For å holde vegetasjonen nede på en effektiv måte, er det nødvendig at maskindrevne klippere kan kjøre mellom radene uten hinder. Dette vil bidra til optimal effektivitet og sikkerhet under driftsfasen.

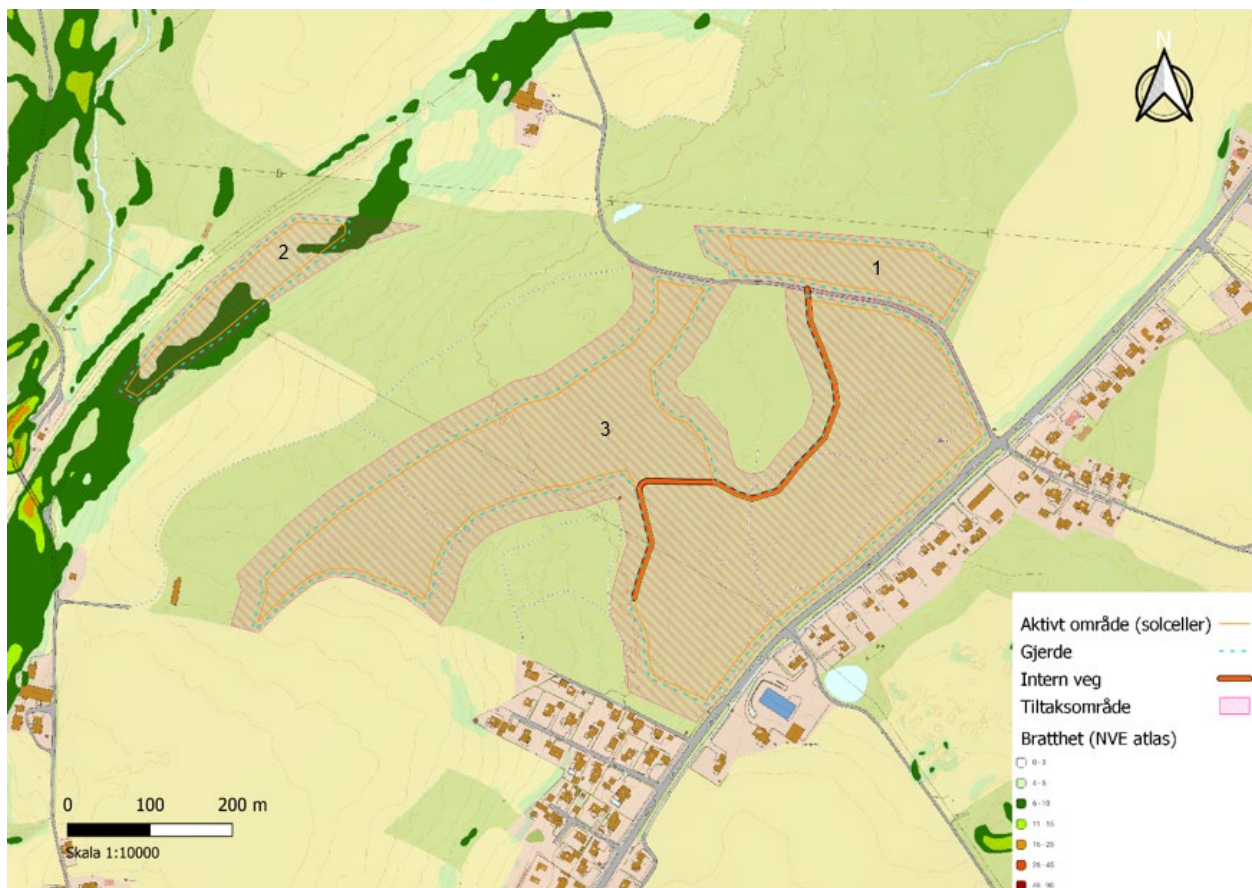
2.4.2 Planering

Planering av området er en nødvendighet for å sikre en effektiv og sikker installasjon og drift av solkraftverket. En jevn og stabil overflate vil muliggjøre stødigere forboring og påling av pælene som skal holde stativene for solcellepanelene. Bakkeplanet bør være mindre enn 5-6 grader på de stedene hvor stativene skal monteres.

Under driftsfasen vil det være nødvendig å holde vegetasjonen under panelnivå og sikre optimal ytelse av solcellene. For å gjøre dette effektivt vil det være nødvendig å kunne gjøre dette mekanisk. En relativt jevn grunn vil gjøre dette arbeidet tryggere.

Figuren nedenfor viser at terrenget i delområde 1 og 3 er flatt uten noen markante fordypninger eller høydeforskjeller. Likevel kan det være nødvendig med mindre lokale utjevninger av nivåforskjeller.

I den vestlige delen av området (delområde 2) skråner terrenget nedover mot jernbanen. Her vil det også være behov for mindre utjevninger av nivåforskjeller i terrenget, samtidig som den naturlige helningen opprettholdes. Større terrenghelningen kan kompenseres ved ulik pålehøyde slik at panelene står horisontalt. Overskuddsmasser fra dette planeringsarbeidet vil spres utover tiltaksområdet.



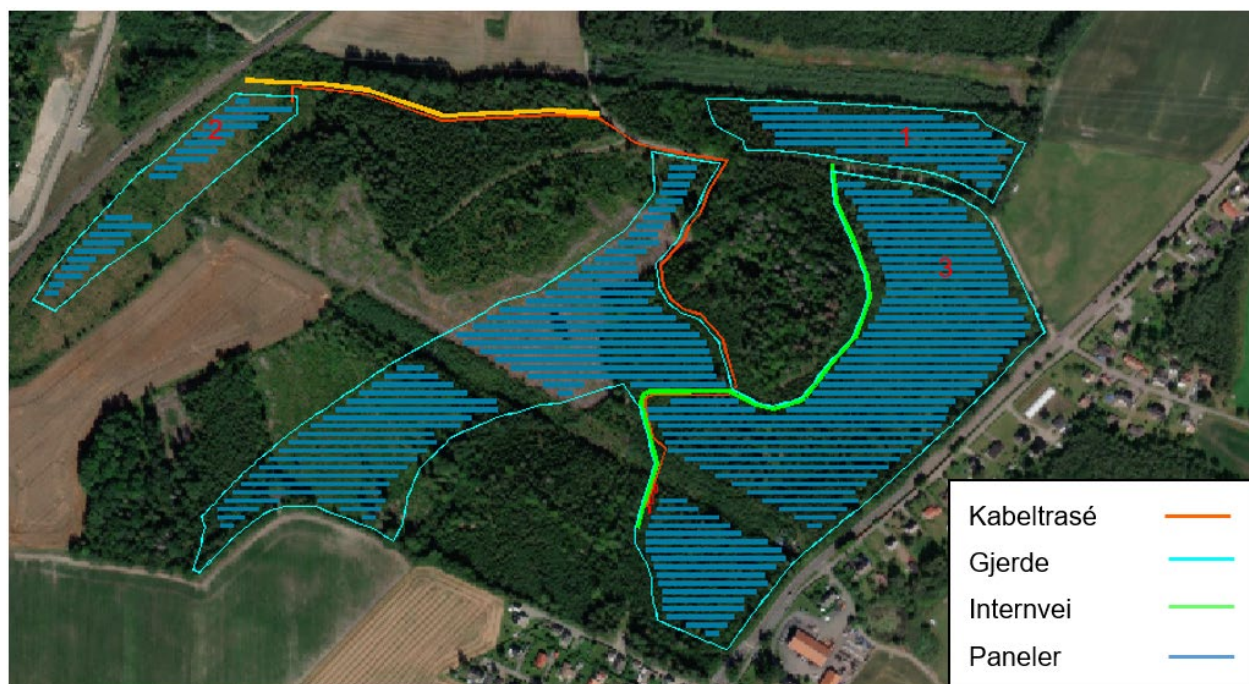
Figur 8: Bratthet i og rundt Barkåker solkraftverk. I delområde 1 og 3 er det helt flatt, mens delområde 2 skråner noe nedover mot jernbanen i vest.

2.4.3 Kabelgrøft

Formålet med å legge kabel i grøft er å transportere strømmen fra solcellepanelene til transformatorstasjonene og videre til jordkabler, og deretter videre til nettilknytningspunktet. Grøftene vil bli utformet slik at de gir tilstrekkelig beskyttelse til kablene mot ytre påvirkninger, samtidig som de vil bidra til å redusere risikoen for skader og andre uønskede hendelser.

Grøftene vil ha en dybde mellom 0,5-1 m. Etter at kablene er lagt, vil grøftene fylles igjen med masser fra stedet. Dette vil redusere behovet for å importere masser og bidra til å minimere miljøpåvirkningen fra anleggsarbeidet.

Fra det vestlige planområdet (delområde 2) frem til transformatorene i sør, vil det legges en tilknytningskabel på 800 V. Denne vil ha en total lengde på rundt 1 km. Jordkabelen vil legges i grøft fra den sørlige delen av delområde 2, langs den planlagte togparkeringen, frem til nord-vest i delområde 3, hvor jordkabelen vil gå parallelt med gjerdet frem til internveien og videre til transformatorene. I figuren nedenfor er jordkabeltraséen illustrert med rød linje.



Figur 9: Tilknytningskabel fra delområde 2, frem til transformatorene sør i delområde 3 er illustrert med rød linje.

2.4.4 Støpning

Behovet for støpning av betongsfundament til både transformatorene skyldes behovet for å sikre stabilitet og strukturell integritet for disse konstruksjonene.

For å bygge transformatorstasjonen inne på planområdet vil det være nødvendig å følge en beskrivelse for støpning av betongfundament. Transformatorstasjonen vil bli montert på en stedlig støpt såle som vil planeres ut og forbedres med en grop for fundament. Fundamentet vil bli beskyttet med plastmembran, frostsikring og water stop for å hindre vanninntrengning. Sålen vil ha et lite fall for å sikre drenering og vil bli forsterket med armeringsjern. Rundt sålen vil det bli montert knottplast og det vil bli gravd ut en dreneringsgrøft rundt for å lede bort vann.

2.4.5 Massedeponi

Det vil ikke være behov for å opprette et deponi for lagring av overskuddsmasser i dette prosjektet. Dette skyldes at de lokale områdene vil bli planert, og overskuddsmasser vil bli spredt utover tiltaksområdet. Dermed vil massene ikke utgjøre et stort nok volum til å kreve opprettelse av et deponi.

Det er på dette tidspunkt ikke vurdert at tilføring av nye masser til anleggsområdet vil være nødvendig.

2.4.6 Naturlig revegetering

Etter at anlegget er ferdig montert, vil det ikke bli plantet, tilsådd eller gjødslet. Istedenfor skal området ha en naturlig revegetering. Dette er i tråd med anbefalingene fra «veileder for terrengbehandling ved bygging av vassdrag- og energianlegg». For å sikre en naturlig revegetering vil maskiner bli brukt for å spre organisk materiale rundt lokalt.

Det er planlagt å flytte masser lokalt for å jevne ut terrenget og beholde vekstmassene inne på anlegget. Disse vekstmassene inneholder frø og planterester som vil spire og på sikt gi samme type vegetasjon som i områdene rundt.

2.4.7 Nødvendig nybygging, oppgradering, utbedring og vedlikehold av vei

I forbindelse med tiltaket er det behov for å bygge ut en internvei fra nordsiden av anlegget, frem til transformatorene i planområdet. Det er nødvendig at denne veien er en bedre vei som kan benyttes av en tyngre bil eller lastebil. Internveien er beskrevet i kapittel 2.3.

2.5 Vegetasjonsbuffer

Det er planlagt å beholde en vegetasjonsbuffer mot bebyggelsen i Morkelveien (sørlige delen av planområdet), dette for å redusere innsyn for beboerne her. Vegetasjonsbufferen vil være på utsiden av gjerdet tilknyttet solkraftverket, som illustrert i figur 10. Rosa linje er tiltaksområdet, mellom tiltaksområdet og gjerdet vil skogen hogges for å unngå skygge på panelene.



Figur 10: Vegetasjonsbuffer på 15 meter langs Morkelveien.

Vegetasjonsbufferen vil altså være 15 meter, høyden på trærne er mellom 20 og 30 meter, dette er illustrert i figur 11.



Figur 11: Høyde og bredde på vegetasjonsbufferen mot Morkelveien (kart.tonsberg.kommune.no).

2.6 Gjerder rundt solkraftverket

De tre delområdene solkraftverket består av vil inngjerdes med nettinggjerde hvor høyeste punkt til være 2,2 meter over bakken. Nederste del av gjerdet vil ha en 18-20 cm åpning for å la smådyr passere. Figuren nedenfor er et bildeeksempel av hvordan gjerdet vil se ut rundt solkraftverket. I kapittel 8.2 er Barkåker solkraftverk med gjerder visualisert.



Figur 12: Bildeeksempel av gjerde rundt solkraftverket (Solfarm).

2.7 Teknisk utforming

Et bakkemontert solcelleanlegg betegnes som et solkraftverk. I en solcelle omdannes solenergi til likestrøm. For at elektrisiteten skal kunne sendes ut på nettet må den omformes til vekselstrøm. Dette gjøres i en vekselretter.

En solcellemodul består av flere celler, for å minske tap i systemet, og for god drift av vekselretteren kobles modulene i seire slik at vekselretteren får en høyere inngangsspenning. Modulene som er koblet i serie kalles en streng, det kan gå flere strenger inn i en vekselretter.

Orientering og vinkel på panelene vil påvirke produksjonen av et solcelleanlegg. I Norden vil det være best å orientere anlegget mot sør, mens vinkelen avhenger av hvor langt nord man befinner seg.

Solkraftanlegget planlegges som et sørvendt anlegg bestående av moduler med fast montasjevinkel. For å oppnå høyest mulig energiproduksjon skal det benyttes tosidige solcellemoduler slik at refleksjon av solinnstrålingen fra bakken utnyttes.

Panelene monteres i rader av festesystemer som er fundamentert med påler. Radene vil gå fra øst til vest og de vil monteres med noe innbyrdes avstand for å redusere skyggeeffekten fra en rad med moduler på den bakenforliggende raden med moduler.

Solcellemodulene vil festes til en festestruktur i aluminium/stål. Festestrukturen fundamenteres med stålbjelker som påles ned i bakken til en dybde på anslagsvis 1,5 - 2 meter. Modulene vil monteres som «2P» som er en montasjeform der to moduler står kortsid mot kortsid. 2P-montasje gir enkelte kostnads- og tidsbesparelser.

Solkraftverket planlegges etablert med såkalte tvillingmoduler med halvceller. I slike solcellemoduler er hver enkelt solcelle delt i 2; dette gir bedre energitetthet. Bruk av tvillingmoduler med halvceller er en forutsetning for at 2P-montasje kan velges uten at ytelsen til solkraftverket reduseres.

Solcellemodulene kobles sammen i serie, og strengene føres i parallell til vekselrettere. Vekselretterene er omformere som gjør likestrøm fra solcellemodulene om til vekselstrøm som kan sendes ut på nettet, og i dette prosjektet er de av typen strengvekselrettere. Vekselretterene plasseres på festestrukturen, og det vil være rundt 50 slike vekselrettere i dette solkraftverket.

Fra vekselretterne føres vekselstrømskabler i grøft i bakken til transformatoren som øker spenningsnivået til 22 kV. Kablene fra vekselretteren til transformatorene vil leges i 0,5-1 meter dype grøfter. Det forventes at det behøves 3 transformatorer inne på anleggsområdet. Fra transformatorene føres strømmen videre i jordkabler til eksisterende 22/66 kV transformatorstasjon for eksport til strømmettet. Denne transformatorstasjonen (Rakkås) ligger 1,5 km fra anleggsområdet.

For å sikre at solkraftverket har høy oppetid og produserer strøm som forutsatt gjennom hele levetiden planlegges det å benytte solide og utprøvde produkter fra anerkjente produktleverandører, og kjente løsninger som krever lite vedlikehold.

Valg av installasjonsparametere som montasjeform, radavstand, vinkel m.fl. er utfordrende siden forbedring av et forhold kan ha negative konsekvenser for et annet forhold, merytelse må veies mot merkostnader mm. For å bestemme installasjonsparametere er det utført simuleringer i PVsyst for en rekke ulike kombinasjoner av radavstander og installasjonsvinkler for det foretrukne utstyret og montasjeformen. I løsningen som er foreslått ved søknadstidspunktet og som ligger til grunn for produksjonsestimatet er det benyttet en installasjonsvinkel på 35 grader og en avstand mellom forkant av en rad med solcellepaneler til forkant av den neste raden opp til 9 meter.

2.7.1 Alternative utbyggingsløsninger

Det foreligger ingen alternativer for utbyggingsløsninger.

2.7.2 Nøkkeltall for den tekniske utformingen av Barkåker solkraftverk

Installert effekt	15,85 MWp
Årlig energiproduksjon	16,4 GWh
Horisontal solinnstråling	1010 kWh/m ² /år
Anleggets levetid	40 år
Montasje	Bakkemontert, fast montasjevinkel, 2P
Paneler	Monokrystallinske og tosidige (bifacial)
Høyde stativer	4,0 m
Spenning transformatorstasjon for nettilknytning	66/22 kV (Rakkås)
Netteier	Lede AS
Antall vekselrettere	50 stykker
Installert effekt vekselrettere	12,50 MVA
Antall transformatorer i planområdet	3
Spenningsnivå transformatorer i planområdet	800 V / 22 kV
Ytelse transformatorer i planområdet	4,6 MVA per transformator
Spenningsnivå internt nett	800 V

2.8 Kraftlinjer og transformatorstasjon

Interne kabler fra vekselretterne til transformatorene legges i kabelgrøfter med 0,5-1 meters dybde. På høyspent side av tiltakets transformatorer vil solkraftverket tilknyttes områdekonsesjonæren Lede AS. Nettilknytning er diskutert med Lede AS, som vil etablere en ny avgang og jordkabel fra Rakkås transformatorstasjon, som termineres i bryteranlegg i 22kV nettstasjon på planområdet.

2.8.1 Spesielle hensyn

En byggeforbudssone på 13 meter fra senterlinje på hver side av 66 kV kraftledningen skal opprettholdes, slik at anlegget ikke vil forhindre vedlikehold av nettet. Fra Statnett sin 420 kV kraftledning skal det opprettholdes en byggeforbudssone på 20 meter på hver side av sentrallinje.

2.9 Fremdriftsplan

Planen er å starte byggingen av anlegget i februar 2024, med idriftsettelse i juni og endelig overtakelse i begynnelsen av juli samme år.

Aktiviteter	2023												2024					
	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul
Forprosjekt																		
Søknader/godkjenninger/støtteordninger																		
Teknisk design																		
Behandlingstid konsesjonssøknad																		
Kostnad- og risikoanalyser																		
Geotekniske undersøkelser																		
Tilbudsfase EPC																		
Detaljprosjektering																		
Detaljplan																		
Innkjøp																		
Byggefase																		
Igangkjøring (test, kontroll, oppstart)																		
Driftsfase																		

Figur 13: Fremdriftsplan Barkåker solkraftverk.

2.10 Fordeler og ulemper ved tiltaket

2.10.1 Fordeler

Etablering av solkraftverk vil bidra til å bedre energibalansen i Norge. Dette vil bidra til at Norge oppnår sine nasjonale forpliktelser knyttet til klimamålene og produksjon av fornybar energi.

2.10.2 Ulemper

Sammenlignet med alternative kraftutbygginger gir solkraftverket få ulemper. Solkraftverk er først og fremst plasskrevende. Miljøulempene er begrenset og den visuelle påvirkningen liten.

3 NETTILKNYTNING

3.1 Netteier

Firma: Lede AS

Organisasjonsnummer: 979 422 679

Adresse: Floodeløkka 1, 3915 Porsgrunn.

3.2 Transformatorstasjon (Rakkås transformatorstasjon)

Rakkås transformatorstasjon ligger 1,5 km fra Barkåker solkraftverk. Tilknytning vil foregå i eksisterende stasjon i et ledig 22 kV bryterfelt.

Plassering av Rakkås transformatorstasjon i forhold til Barkåker solkraftverk er fremstilt i figuren nedenfor.



Figur 14: Rakkås transformatorstasjon til lokasjon.

3.3 Nettkapasitet

Det er avklart med Lede AS at det er kapasitet i nettet, både hos Lede (distribusjonsnett) og Statnett (transmisjonsnett). Det er reservert kapasitet i nettet for tiltaket, i og med at det ikke er gitt konsesjon er det per nå ikke signert en tilknytningsavtale. Dokumentasjon fra Lede er lagt ved i vedlegg 6.

3.4 Tilkoblingspunkt

I forbindelse med tiltaket etableres en ny avgang og kabel fra Rakkås transformatorstasjon, som Lede AS vil være eier av, frem til termineringen på bryteranlegget i Solgrid sin 22 kV nettstasjon på planområdet. Solgrid vill etablere en nettstasjon for opptransformering til 22 kV, og nødvendig effektbryter som beskyttes med vern for jordfeil, overstrøm og kortslutning.

Føring av jordkabelen frem til Rakkås transformatorstasjon vil prosjekteres av Lede.

Dokumentasjon fra Lede er lagt ved i vedlegg 6.

3.5 Nettleieavtale

På dette tidspunktet i prosjektet er det ikke inngått en nettleieavtale.

3.6 Magnetfelt

Ingen bygninger vil bli berørt av et magnetfelt over 0,4 μ T i årsgjennomsnitt.

4 SOLRESSURSER OG PRODUKSJON

4.1 Solforhold og klima

I forbindelse med produksjonsestimater for solkraftverk er innstrålingsverdier spesielt kritiske. Utfordringen i Norge er at lett tilgjengelige kilder som Meteonorm, NASA og PVGIS ofte spriker mer enn 10%. Dette henger sammen med at satellittmålinger er unøyaktige langt nord, at Norge har få målestasjoner og at det er lokale og årlige variasjoner i ressursgrunnlag, klima og vær.

For å redusere usikkerheten i klimadataene er måledata for solinnstråling benyttet fra NIBIOs¹ målestasjon på Ramnes og måledata for temperatur og snø benyttet fra målestasjon eid av Tønsberg kommune og Ingeniørvesenet. Måledataene er kvalitetskontrollert for å redusere antall feilmålinger. Deretter er det laget en tidsserie for et såkalt typisk meteorologisk år (TMY).

Snø påvirker ressursgrunnlaget ved at modulene dekkes til (soiling), og for bifacial-anlegg ved at albedofaktoren (refleksjon fra bakken) endres. Tildeckingsomfang kan analyseres med Marion-modellen der snøfall, temperatur, innstråling, installasjonsvinkel, friksjonskoeffisient (bestemmer hvor fort snø sklir av) m.fl. er sentrale parametere. For soilingvurderingen av Barkåker solkraftverk er anbefalinger fra ny forskning² om snødekning av solcellemoduler i Norge også analysert, mens albedoverdier er benyttet fra Meteonorm sin database.

4.2 PVsyst

Solkraftverket er modellert med aktuelt utstyr, montasjeløsning, avstander i solkraftverket og en horisontprofil i programvaren PVsyst. For andre ikke-prosjektspesifikke simuleringsparametere er det benyttet default-verdier i PVsyst.

¹ Norsk institutt for bioøkonomi

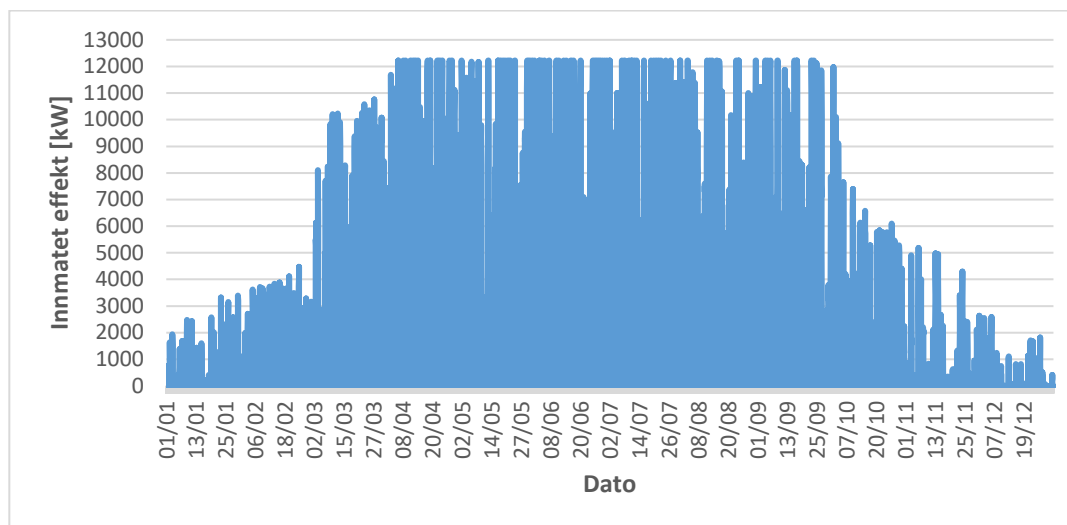
² M. B. Øgaard m.fl., «Identifying snow in PV monitoring data for improved snow loss modeling and snow detection», IEEE 48th PVSC, Juni 2021

4.3 Forventet kraftproduksjon

Forventet kraftproduksjon fra solkraftverket er 16,4 GWh for år 1. Den årlige energiproduksjonen fordelt på hver måned er vist under. Utvikling i moduldegradasjon, endring i solressurs, endring i snøfall m.m. utover i levetiden er ikke analysert.

MÅNED	STRØM LEVERT TIL NETTET (MWH)
Januar	120
Februar	367
Mars	1381
April	2112
Mai	2498
Juni	2540
Juli	2512
August	2142
September	1655
Oktober	782
November	204
Desember	70
Totalt per år	16384

Anleggets forventede produksjonsprofil i timesoppløsning er presentert under. Forutsetningene som er lagt til grunn beskrives i kapittel 4.1 og 4.2.



Figur 15: Produksjonsprofil med timesoppløsning delt opp i intervaller på en kalendermåned.

5 ØKONOMI OG DRIFTSAVSLUTNING

5.1 Forventet investeringskostnad

Investeringskostnaden omfatter systemkostnad, nettilknytning og utgifter under planlegging- og prosjekteringsfasen. Systemkostnad omfatter alle kostnader relatert til detaljprosjektering, tomteforberedelser, utstyrskostnad, installasjon og testing frem til oppstart av anlegget. Den totale investeringskostnaden anslås å være 6,5 MNOK per MWp installert effekt. Den totale investeringskostnaden inkluderer også kostnaden for kabeltraséen vist til under.

Anleggsbidraget for nettilknytning vil ha en kostnad på rundt 9 MNOK, denne er inkludert i den totale investeringskostnaden oppgitt ovenfor.

5.2 Driftskostnader

Driftskostnader omfatter blant annet drift og vedlikehold, forsikring, nettleie og andre kostnader relatert til nettilknytning og salg av strøm, sikkerhetssystem, internt strømforbruk og telekom. Drift- og vedlikeholdskostnadene estimeres til å være 200 000 NOK per MWp per år. Det forventes at vekselretterne må byttes etter 15-20 år, kostnaden for dette estimeres til å være 2,9 MNOK.

5.3 Avslutning av kraftproduksjon

5.3.1 Anleggets levetid

Det antas at anlegget vil ha en teknisk levetid på 40 år, basert på dagens teknologi med en degradering på 0,45% per år for modulene. Etter 30 år vil det være nødvendig å søke om en ny konsesjon i samsvar med kravene i energiloven.

5.3.2 Driftsavslutning

Etter avsluttet drift vil anlegget bli frakoblet, demontert og fjernet fra området i sin helhet. Landarealet skal bli forlatt i like god stand som det var før driftsperioden. Det er anslått at kostnadene for å legge ned anlegget og gjenopprette landskapet vil være på 2,5 MNOK. Etter energiforskriftens §3-5 d vil det bli satt av en årlig sum på 138 889 NOK til driftsavslutning fra år 12.

Med selskapets eierstruktur vurderes konkurs som usannsynlig. Hvis det likevel skulle skje, vil anlegget bli solgt under forutsetning av at kravene som er spesifisert i konsesjonssøknaden opprettholdes.

Det er viktig å sørge for en miljø- og ressursvennlig nedleggelse av anlegget ved avsluttet driftsperiode. Solkraftverket vil i svært lav grad påvirke den biologiske sammensetningen av massene i planområdet. Panelene består hovedsakelig av silisium, glass og ulike metaller, og gjenvinningsgraden er derfor høy. Omtrent 80-100% av materialene i anlegget kan resirkuleres. Solgrid er pålagt å sende elektrisk avfall til et returselskap for elektrisk avfall etter endt driftsperiode, da alle importører av elektriske produkter i Norge er pålagt å være medlem i et slikt selskap.

Det er også en mulighet for å selge anlegget for gjenbruk. Det er mye forskning som foregår innen resirkulering og gjenbruk av solceller, og med anleggets levetid på 40 år vil det skje en betydelig utvikling i løpet av denne perioden.

6 SIKKERHET OG BEREDSKAP

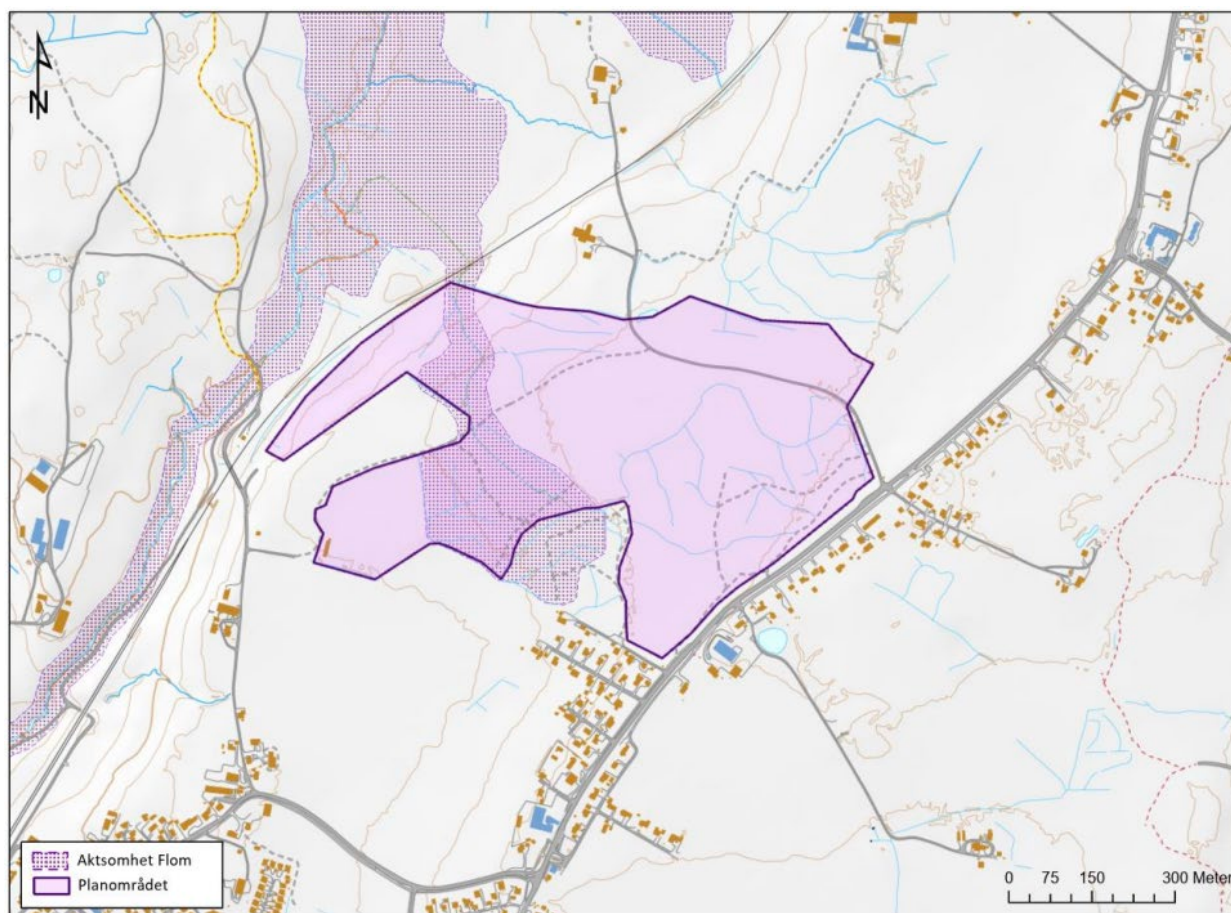
6.1 Naturfare

6.1.1 Flomfare

Norconsult har utarbeidet en separat rapport for flom- og overvannsvurdering, og er inkludert som vedlegg 4. I rapporten fremkommer det at en del av planområdet er omfattet av Norges vassdrags- og energidirektorats aktsomhetssone for flom, og det aktuelle området er vist i figuren nedenfor.

Norconsult vurderer at denne sonen dekker et urealistisk stort areal og at flomlinjene som brukes for å definere området ikke er representative for den faktiske situasjonen. Likevel kan ikke muligheten for flomfare utelukkes. Panelene og konstruksjonen for anlegget er dimensjonert for store belastninger og det er derfor ikke planlagt ytterligere tiltak i denne forbindelse.

Det er vurdert at solcelleanlegget kan bygges på planområdet, selv innenfor sonen som er dekket av NVEs aktsomhetssone for flom.



Figur 16: Oversiktskart hvor planområdet er markert i lilla. NVEs aktsomhetssone for flom er markert med lilla rutenett.

6.1.2 Risiko for kvikkleireskred

Det er utført en vurdering av områdestabilitet på Barkåker solkraftverk, fullstendig rapport er vedlagt som vedlegg 10. Store deler av planområdet er tilnærmet flatt, og ikke utsatt for områdeskred. Mot eksisterende jernbane i vest er det identifisert et aktsomhetsområde for skred. Dette området er tidligere utredet av Bane NOR i forbindelse med nytt dobbeltspor og togparkering. Det er konkludert med at krav til sikkerhet er oppfylt.

Det er vurdert at solkraftverket er i tiltakskategori K1, og at det kan etableres uten å forverre stabiliteten. Det er ikke observert erosjon som kan utløse skred. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak eller videre utredning av områdestabilitet. Ettersom det skal utføres arbeid i en faresone for skred bør i midlertidig geotekniker involveres i detaljprosjektering, for å sikre at lokalstabilitet er ivarettatt.

6.2 Risiko for brann

Solcellepanelene som benyttes på Barkåker kraftverk er glass/glass-moduler. I disse modulene er solcellene pakket inn i folier og beskyttet av to 2 mm tykke glass-skjermer på begge sider. Disse glass-skjermene er av internasjonal standard, beskytter cellene og utgjør ingen brannfare. Modulene har rammer av aluminium.

De forskjellige komponentene til en solcellemodul inneholder for øvrig en liten andel av polymermaterialer som er brennbare. Dette finnes blant annet i plastlamineringer, diverse klebestoffer (lim) og tettematerialer, koblingsbokser og kabler. Andelen av polymer er utgjør en svært liten del av solpanelet (600 - 1200 g/m²).

Solkraftverket er et utendørsanlegg, innenfor et inngjerdet område. Avstanden mellom radene er stor, og det er lav sannsynlighet for spredning av brann direkte mellom radene. På grunn av en bred hogstfri sone mellom anlegg og skog, med over halvannen trehøyde bredde, vil en eventuell brannspredning til skog skje via bakkenivå. Vegetasjonen vil dog kontrolleres og holdes nede, og selvantenning er svært lite sannsynlig.

6.3 Beredskap – og sikkerhetssystemer

6.3.1 Inngjerding

Anleggsområdet skal inngjerdas med 2,2 meter høye gjerder og en låst inngangsport. Toppen av gjerdet skal utformes slik at klatring over gjerdet forhindres. Under gjerdet skal det være en åpning på minimum 10 cm for å tillate mindre dyr fri ferdsel. Gjerdet skal forhindre personskader og skader på anlegget, samt forhindre tyveri. En illustrasjon av gjerdet er fremstilt i figur 12.

6.3.2 Tyveribeskyttelse

Et tyverisikringssystem vil installeres for å beskytte solcelleanlegget mot tyveri og sabotasje. Systemet inkluderer videokamerasystem og alarm tilknyttet et sikkerhetsselskap.

6.3.3 Drift- og vedlikehold

Det vil bli inngått en drifts- og vedlikeholdsavtale før oppstart av anlegget. Denne avtalen skal sikre en trygg og stabil drift av anlegget, hvor kort responstid vil være en viktig del. Anlegget vil overvåkes og monitoreres, slik at eventuelle feilmeldinger og endringer i produksjon oppdages tidlig og tiltak kan gjennomføres.

6.3.4 Forsikring

En forsikringsavtale vil bli tegnet for anlegget for å sikre mot tapte inntekter som følge av lengre nedetid eller tyveri.

6.4 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø under bygging

Entreprenør skal utarbeide en plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan) spesifikt for dette anlegget i samsvar med byggherreforskriften og byggherrens overordnede SHA plan. Planen skal være i samsvar med arbeidsmiljøloven og internkontrollforskriften.

Sikker- jobb analyse skal utarbeides og iverksettes i alle rutiner der det kan være fare for skade på personell, omgivelser og natur.

6.5 Hensyn til eksisterende kraftledning

En byggeforbudssone på 13 meter fra senterlinje på hver side av 66kV kraftledningen opprettholdes og er tatt hensyn til i det tekniske designet av anlegget.

7 SAMFUNNSSIKKERHET

I henhold til kravene i NVEs veileder kapittel 13, har det blitt utført en risikovurdering med hensyn til om anlegget eller eventuelle skader på anlegget kan utgjøre en sikkerhetsrisiko for samfunn og miljø. Den fullstendige risikovurderingen er vedlagt som vedlegg 3.

Metodikken som er benyttet i tidligfase risikovurdering er basert på formål og hovedprinsipper i DSBs veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*». En firetrinns risikoskala har blitt brukt for å vurdere risiko for verdiene «liv og helse», «trygghet» og «tredjeparts eiendom». Risikoskalaen er presentert nedenfor.

Samfunnstabilitet menes i denne sammenheng som svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

	Risiko
Svært høy	Svært høy/ikke akseptabel risiko for liv og helse. Fare for varige skader på eller tap av stabilitet*. Fare for svært store skader på tredjeparts eiendom (> 100 MNOK).
Betydelig	Betydelig risiko for liv og helse. Fare for skader på eller tap av stabilitet med noen varigheter*. Fare for betydelig skade på tredjepartseiendom (10-100 MNOK).
Moderat	Moderat risiko for liv og helse. Fare for kortvarig skade på eller tap av stabilitet*. Fare for noe vesentlig skade på tredjepartseiendom (1-10 MNOK).
Begrenset	Trolig begrenset risiko for liv og helse, tredjepartseiendom og tap av stabilitet.

Det er identifisert 12 hendelser som er videre vurdert og med identifiserte risikoreduserende tiltak som må følges opp i den videre planleggingen og prosjekteringen av anlegget. Disse er oppsummert i kapittel 7.1-7.6, for utfyllende risikovurdering se vedlegg 3.

7.1 Naturgitte forhold

Et risikoforhold som er relevant for planområdet er forekomst av kvikkleireskred. Selv om det er delvis kartlagt kvikkleire i Tønsberg kommune, er det ikke registrert noen faresoner for kvikkleire innenfor planområdet. Planområdet derfor har Norconsult laget en rapport med vurdering av områdestabilitet ved Barkåker solkraftverk, denne er vedlagt som vedlegg 10. Konklusjonen fra denne rapporten er at en geotekniker bør involveres i detaljprosjekteringen.

Planområdet består hovedsakelig av marine strandavsetning med sammenhengende dekke av randmorene. Overvannsutfordringer har blitt grundig utredet i vedlegg 4 «Flom- og overvannsvurdering Barkåker solkraftverk». Risikoen for overvann har blitt vurdert som moderat når det gjelder samfunnstabilitet og tredjepartseiendom. For å redusere risikoen er det foreslått å bevare eksisterende avrenningslinjer, etablere nye grøfter etter behov, hindre forsenkninger i terrenget og reetablere vegetasjonsdekket.

En del av planområdet ligger innenfor aktsomhetssonen for flom. Norconsult har imidlertid vurdert at denne sonen er overestimert og dekker et urealistisk stort areal i planområdet. Risiko for samfunnstabilitet og tredjepartseiendom vurderes som begrenset. For å redusere risiko er det foreslått å bevare eksisterende avrenningslinjer og etablere nye grøfter etter behov.

Erosjonsproblematikk vil oppstå som en følge av overvannsavrenning, og vil kunne medføre massetransport. Dette risikomomentet anses å ha begrenset risiko for samfunnstabilitet og tredjepartseiendom. Risikoreduserende tiltak kan være at det etableres et toppdekke som binder løsmasser, og ytterligere problemstillinger vil følges opp i detaljprosjekteringen og utformingen av anlegget.

Sannsynligheten for lynnedslag som forårsaker skade på solkraftverket er relativt lav, da konstruksjonene er betydelig lavere enn omkringliggende skog. Risiko knyttet til dette er derfor begrenset for samfunnstabiliteten. Risikoreduserende tiltak må følges opp i detaljprosjekteringen, og det bør stilles krav i driftsavtalen om at enkelte hovedkomponenter er tilegnelige reservedeler.

En skog- eller vegetasjonsbrann i området rundt solkraftverket eller nettilknytningen kan spre seg til solkraftverket. Det er ikke kjent hvilke bålplasser eller andre faktorer som øker risikoen for en slik hendelse i nærheten av planområdet. En skogbrann med spredning til solkraftverket eller nettilknytningen anses å ha begrenset risiko for samfunnstabiliteten. Risikoreduserende tiltak knyttet til brann beskrives under kapittel 7.3 - tekniske løsninger.

7.2 Kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner

En faktor som kan utgjøre en risiko er spredning av brann til nærliggende veier og bebyggelse. Solkraftverket grenser til Fv. 325, Morkelveien i sør og privat vei i nord. En vegetasjonsbrann vil kunne føre til en midlertidig stenging av berørte veier og nærliggende jernbane. Det er også noe bebyggelse i sør og øst for anlegget, samt spredt bebyggelse vest og nord, som kan bli berørt av en større skogbrann. Risikoen for liv og helse, samfunnssikkerhet og tredjepartseiendom anses å være moderat. Det er gode tilkomstmuligheter for brannvesenet rundt anlegget. Risikoreduserende tiltak knyttet til brann beskrives nærmere i kapittel 7.3 - tekniske løsninger.

7.3 Tekniske løsninger

En mulig risikofaktor er eksplosjon i transformator, hvor sannsynligheten for at dette inntreffer anses som lav. Konsekvensene av en slik hendelse kan være betydelige for personer i umiddelbar nærhet, nedetid i systemet og skade på andre komponenter. Risikoen for liv og helse vurderes som moderat, mens samfunnsmessige konsekvenser anses som begrenset. For å redusere risikoen er det implementert flere tiltak, inkludert plassering av transformatorene i beskyttede transformatorstasjoner som er låst for uautorisert tilgang, samt grundig testing og vedlikehold av transformatoren og overvåking av systemet.

En annen risikofaktor er internbrann i solkraftanlegget, som kan oppstå som følge av feilproduksjon eller feilmontering i enkelte komponenter. Konsekvensene av en brann kan være betydelige for liv og helse, samt nedetid i systemet og skade på utstyret.

Risikoreduserende tiltak for alle hendelser knyttet til brann er oppsummert i tabellen under.

Risikoreduserende tiltak knyttet til brann
Stor avstand mellom radene, slik at sannsynligheten for spredning av brann direkte mellom radene er lav.
Teknisk sikkerhet følges nøye opp i detaljprosjekteringen.
Rutiner for oppfølging under bygging for å sikre kvalitet installasjonsarbeidene.
Etablere drift- og vedlikeholdsrutiner for å identifisere komponenter med feil.
Overvåkning av produksjonen.
Etablere skjøtselsplan for å sikre riktig vegetasjonsforvaltning.
Dialog med brannvesen angående brannrisiko og -beredskap.
Brannvesenet inviteres til en gjennomgang av anlegget.
Etablere et tilstrekkelig bredt hogstbelte
Etablering av varsling og beredskapsrutiner for håndtering av brann og andre uønskede hendelser.
Stille krav i driftsavtalen om at tekniske hovedkomponenter skal være tilegnelige reservedeler.

7.4 Plassforhold og tilkomst

Under byggefasen vil det være transport av paneler, og annet utstyr til anlegget. Dette vil medføre en moderat risiko for liv, helse og samfunn. Tiltak mot dette er at sikkerhet for tredjeperson må ivaretas i planlegningen av byggearbeiderne.

7.5 Tilsiktede handlinger

Det er en risiko for at det oppstår hærverk eller innbrudd på kraftverket. En slik hendelse vil kunne føre til tap av materiell verdi og redusert produksjon. Risikoen for liv og helse, samt samfunnssikkerhet er begrenset. Risikoreduserende tiltak vil være gjerde rundt hele anlegget, låst transformatorstasjon og at invertere er lukket.

7.6 Annen nærliggende virksomhet/bebyggelse/aktivitet

Boligene som ligger langs Hortensveien og i Morkelveien ligger i umiddelbar nærhet til solkraftverket. Transformator og vekselrettere avgir noe støy, og ble før detaljerte støyberegninger var gjennomført vurdert til å ha en moderat negativ påvirkning på «liv og helse» og «tredjeparts eiendom». Etter gjennomførte støyberegninger, er det konkludert med at støy fra solkraftverket vil ha begrenset påvirkning på «liv og helse» og «tredjeparts eiendom». Derfor vil det ikke være behov for støyreduserende tiltak.

Gjennomførte støyberegninger er beskrevet i konsekvensutredningens (vedlegg 1) kapittel 5.7.

En oppsummering av risikoforhold og risiko for «liv og helse», «samfunnssikkerhet» og «tredjepartseiendom» er fremstilt under.

Risikoforhold	Risiko før tiltak			Risiko etter tiltaket		
	Liv og helse	Samfunns stabilitet	Tredjepart seiendom	Liv og helse	Samfunns stabilitet	Tredjepart seiendom
Kvikkleireskred						
Overvann						
Flom						
Erosjon/jording						
Branntilløp						
Spredning av brann						
Vegetasjons-/skogbrann ved spredning						
Lynnedslag						
Eksplasjon i transformator						
Trafikksårbare områder						
Hærverk/innbrudd						
Nærhet til bolig-/fritidsbebyggelse						

8 TILTAKETS VIRKNINGER FOR MILJØ OG SAMFUNN

Under følger en oppsummering av konsekvensutredning (KU) gjennomført av Norconsult. Det vises til kapittel 5.1 i konsekvensutredning for beskrivelse av metodikk benyttet for vurdering, verdi, påvirkning og konsekvens. Konsekvensutredningen er vedlagt som vedlegg 1.

8.1 Naturmangfold

I tiltaksområdet er det identifisert flere naturtyper av ulik verdi og konsekvensgrad. Blant disse er de rødlistede naturtypene Frisk lågurtbøkeskog og Frisk lågurtedelløvskog, funn av hule eiker, og en salamanderdam. Trekkmuligheter for nærvilt vil også påvirkes av tiltaket.

Konsekvensutredningen viser en gjennomgående ubetydelig og lav konsekvensgrad for tiltaksområdet. Den samlede vurderingen for naturmangfold er «noe negativ konsekvens».

I planlegningen av prosjektet har verdier knyttet til naturmangfold blitt hensyntatt, ved at anlegget er utført slik at det påvirker disse verdiene minst mulig. Tiltak som vil bli gjennomført for å ivareta miljøinteresser inkluderer å beholde bøkeskogen midt i planområdet, slik at skogen i større grad beholder sin funksjon. Det vil heller ikke bli gjort inngrep i salamanderdammen i nord og bøkeskogen i tilknytning til denne.

8.2 Landskapsbilde og visuell påvirkning

Planområdet kjennetegnes av en rekke infrastrukturelle elementer, som veier, hogst, kraftledninger, jernbaner og en planlagt togparkering i vest. Det omkringliggende landskapet består hovedsakelig av jordbruksområder og skog. Med hensyn til visuell påvirkning og landskapsbevaring vil det generelt sett være begrenset påvirkning på nærliggende områder. Solkraftverket vil imidlertid være mer synlig fra områder som grenser direkte til selve kraftverket.

Den samlede konsekvensgraden for landskapsbilde og visuell påvirkning er vurdert til å ha noe negativ konsekvens.

I planleggingen av solkraftverket er det inkludert en vegetasjonsbuffer som vil redusere innsynet til solkraftverket betydelig. Sørvest for planområdet ligger Søndre Brekke og Sverstad-gårdene, hvor en del av eikeskogen er bevart for å redusere synligheten av tiltaket fra disse områdene. For å ta hensyn til boligfeltet langs Morkel- og Soppveien er det planlagt å beholde en hogstsone mellom boligfeltet og planområdet.



Figur 17: Oversiktsbilde av planområdet før solkraftverket.



Figur 18: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket.



Figur 19: Førbilde av planområdet for solkraftverket, sett fra Hortensveien.



Figur 20: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket, sett fra Hortensveien.



Figur 21: Førbilde av planområdet for solkraftverket, sett fra gårdsveien inn til Søndre Brekke.



Figur 22: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket. Bildet er tatt med en avstand på ca. 350 meter fra panelene.



Figur 23: Førbilde av planområdet fra solkraftverket, sett fra nydyrkingsområde i nord.



Figur 24: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket. Bildet er tatt med en avstand på ca. 150 meter fra panelene.

8.3 Kulturmiljø

Det er identifisert to større gravfelt innenfor planområdet som inneholder nærmere 70 enkeltminner, inkludert gravhauger, rydningsrøyser og røyser. Det er også mulighet for å oppdage flere slike enkeltminner i løpet av anleggsarbeidet. I henhold til Lov om kulturminner §8 annet ledd vil byggearbeidet avbrytes og rapporteres til Vestfold og Telemark fylkeskommune umiddelbart dersom det blir gjort funn av kulturminner under konstruksjonen av solkraftverket.

Samlet sett er konsekvensgraden for kulturmiljøet vurdert som middels negativ. For å ivareta de fredede kulturminnene, er solkraftverket utformet på en måte som unngår konflikter med dem. Skogen i gravfeltet nord for kraftledningene vil bli bevart, og det mindre gravfeltet sør for kraftledningene vil forbli intakt. Videre vil en større del av sammenhengen i kulturmiljøet bli ivaretatt mellom gravfeltet og gården Søndre Brekke.

8.4 Friluftsliv

Planområdet inneholder enkelte stier som er viktige som nærturområde for flere nærliggende boliger. I tillegg ligger det viktige friluftsområdet Brekkeskogen i nærheten av planområdet, og dette området er utstyrt med lysløype, gapahuk og bålplasser som brukes av mange lokale fritidsklubber, skoler og barnehager.

Den totale påvirkningen på friluftsliv er vurdert til å være noe negativ.

For å redusere påvirkningen på friluftslivet vil de viktigste ferdselsårene gjennom planområdet bli holdt åpent. Plasseringen av solcellepaneler og gjerder vil bli tilpasset kulturminner, veier, naturverdier og kraftledninger som sammenfaller med stiene i området. Dette vil bidra til å redusere påvirkningen på friluftslivet og ivareta områdets verdi som et viktig nærturområde for lokalbefolkningen.

8.5 Forurensning

Nærliggende tog-spor og parkering i vest og Hortensveien i øst, skaper noe støy rundt planområdet. Konsekvensen av solkraftverket vurderes til å være ubetydelig med hensyn til støy.

Solkraftverket gir ingen utslipp til luften eller til grunn, og miljøskade vurderes derfor som ubetydelig.

Endringer i planområdets naturlige form, vil påvirke overflateavrenningen. Planområdet drenerer til Sverstadbekken i sør-vest, det forventes noe økt tilleggsbelastning som følge av raskere avrenning og økt tilførsel av partikler og næringsstoffer. Tiltakets konsekvensgrad settes derfor til noe for forurensningstema vann.

Den samlede konsekvensgraden med hensyn til påvirkning av støy, luft, grunn og vann er vurdert som noe negativ.

8.6 Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny fornybar energi

I forbindelse med utbygging av Barkåker solkraftverk er det utført en forenklet klimavurdering, hvor utslippene knyttet til endring av arealbruk, anleggsarbeid og produksjon av solceller er anslått til ca. 22.400 tonn CO₂. Dette er et estimat av det totale utslippet som kan forventes fra prosjektet gjennom levetiden på 30 år.

Videre vil Barkåker solkraftverk generere 16,4 GWh ny kraftproduksjon som vil bli tilført strømmettet hvert år. Basert på dette, kan utslippet per produserte enhet beregnes til 42 g CO₂/kWh.

Tiltaket er vurdert til å ha en positiv konsekvensgrad med hensyn til klimautslipp, karbonlagring og produksjon av ny, fornybar energi. Tiltaket vil bidra til å redusere utslippene av klimagasser, samtidig som det vil produsere ren, fornybar energi som kan brukes til å møte en økende etterspørsel etter elektrisitet i samfunnet.

8.7 Naturressurser

Direkte utnyttet jordbruksareal vil ikke bli påvirket av tiltaket, til tross for at planområdet klassifiseres som dyrkbar jord. I driftsfasen vil tiltaket imidlertid innta deler av dette dyrkbare området. I tillegg vil tiltaket innta et skogsområde med høy bonitet.

Etter endt konsesjonsperiode skal både jordbruks- og skogbruksområdet tilbakeføres til sin opprinnelige tilstand. Det forventes at tiltaket ikke vil påvirke de opprinnelige funksjonene til disse områdene. Derfor er den samlede konsekvensgraden for naturressurser vurdert som ubetydelig.

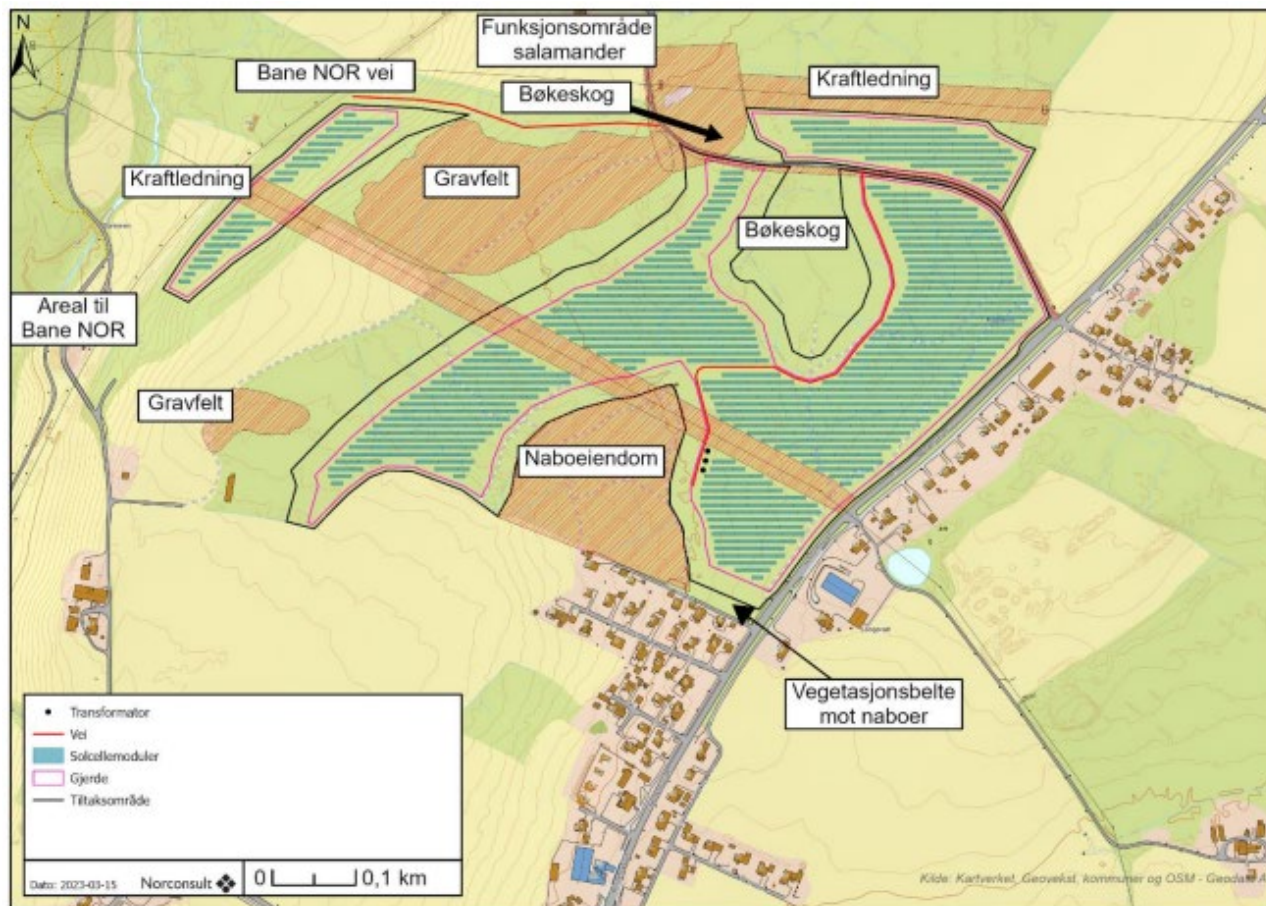
8.8 Andre nærings- og samfunnsinteresser

Tiltaket vil trolig ikke påvirke reiselivet i kommunen.

Det er foreløpig ikke tatt noen beslutninger om hvilken entreprenør som skal velges for montering av solcellepaneler og teknisk installasjon. Dersom en lokal entreprenør blir valgt, kan det føre til en viss grad av lokal verdiskapning. Videre kan vedlikehold i driftsperioden også gi økt sysselsetting dersom det settes ut til lokale bedrifter.

8.9 Tilpasninger i utnyttelsen av planområdet

Det er en rekke hensyn som er tatt i det tekniske designet av Barkåker solkraftverk. Disse fremstilles og oppsummeres i figuren under.



Figur 25: Hensyn tatt i utnyttelsesgraden av planområdet.

8.10 Sammenstilling av miljøkonsekvenser

Klima- og miljøtema	Samlet konsekvensgrad
Naturmangfold	Noe negativ konsekvens
Landskapsbilde og visuell påvirkning	Noe negativ konsekvens
Kulturmiljø	Noe negativ konsekvens
Friluftsliv	Middels negativ konsekvens
Forurensing	Noe negativ konsekvens
Klimagassutslipp	Positiv konsekvens
Naturressurser	Ubetydelig konsekvens

9 VEDLEGG

Vedlegg #	Tittel
1	Konsekvensutredning Barkåker solkraftverk
2	Oversiktskart og kart over anlegget
3	Risikoregister Barkåker solkraftverk
4	Flom- og overvannsvurdering Barkåker solkraftverk
5	Shapefil over planområdet (kun informasjon til NVE)
6	Dokumentasjon fra Lede (kun informasjon til NVE)
7	Informasjon om grunneiere (kun informasjon til NVE)
8	Liste over naboer (kun informasjon til NVE)
9	Rådata produksjonsprofil i timesoppløsning (kun informasjon til NVE)
10	Områdestabilitet Barkåker solkraftverk
11	Visualiseringer Barkåker solkraftverk
12	Kontaktperson hos Tønsberg kommune (kun informasjon til NVE)