

► Risikoregister Barkåker solkraftverk

J03	2023-05-31	For bruk	HeOlse	AKA	ElFor
J02	2023-03-14	For bruk	HeOlse	AKA, ElFor	ElFor
J01	2023-02-17	For bruk	HeOlse	AKA, ElFor	ElFor
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Om risikovurderingen

OM TIDLIGFASE RISIKOVURDERING	
Bakgrunn og formål	
Solgrid AS planlegger å bygge et bakkemontert solkraftanlegg på Barkåker i Tønsberg kommune i Vestfold og Telemark fylke. Anlegget er planlagt montert med fast montasjevinkel og tosidige solcellemoduler. Solkraftanlegg med spenning på mer enn 1000 V vekselstrøm/1500 V likestrøm må ha konsesjon etter energiloven. Ifølge energiloven og energilovforskriften kreves det at tiltakshaver ved innsending av konsesjonssøknad redegjør for innvirkning på allmenne interesser og vurderer avbøtende tiltak. NVEs "Veileder for søknad om anleggskonsesjon for solkraftverk" legges til grunn for utarbeiding av konsesjonssøknaden. Som en del av arbeidet med konsesjonssøknaden har Solgrid engasjert Norconsult for å bistå med å vurdere om anlegget eller skade på anlegget kan utgjøre en sikkerhetsrisiko for samfunn og miljø i henhold til kravene i kapittel 13 i NVEs veileder. Denne tidligfase risikovurderingen omfatter forhold som kan utgjøre en sikkerhetsrisiko for samfunn, herunder: - Liv og helse for tredjepart - Trygghet (representert ved stabilitet*) - Tredjeparts eiendom *) Med stabilitet menes i denne sammenheng svikt i kritiske samfunnsfunksjoner (inkl. energiforsyning) og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Uønskede hendelser som kan medføre risiko for natur og miljø forutsettes å være tilstrekkelig utredet i konsekvensutredningen, og er derfor ikke inkludert i denne tidligfase risikovurderingen.	
Prosjektbeskrivelse - avgrensning av analyseobjektet	
Tidligfase risikovurderingen omfatter det planlagte solkraftverket med tilhørende alternative nettilknytninger som beskrevet i "Barkåker solkraftverk - Konsekvensutredning" (dok. nr. R-01).	
Forutsetninger og avgrensninger	
*	Tidligfase risikovurderingen er overordnet og kvalitativ.
*	Den er basert på tilgjengelig informasjon om stedlige forhold og foreliggende løsninger og planer for prosjektet per 6. februar 2023.
*	Den omhandler forhold som kan innebære risiko for tap av: - Liv og helse for tredjepart - Trygghet (representert ved stabilitet) - Tredjeparts eiendom
*	Som en del av vurdering av risiko for tap av stabilitet er det også foretatt en vurdering av mulige uønskede hendelser som kan ha betydning for produksjon og nedetid ved anlegget. Da energiproduksjonen fra solkraftanlegget vil variere gjennom døgnet og året, og dessuten avhenger av sol-/lys-/værforhold, vurderes slike hendelser å i liten/mindre grad ha betydning for forsyningssikkerhet på overliggende nett.
*	Anlegget prosjekteres og utføres i henhold til relevante myndighetskrav og anerkjente standarder.

Metode

Metodikken som er benyttet i tidligfase risikovurderingen er basert på formål og hovedprinsipper i DSBs veileder "Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging".

Det er gjennomført en innledende fareidentifikasjon med utgangspunkt i ledeordlisten i arket "Fareidentifikasjon". Ledordlisten inkluderer blant annet eksemplene på risiko- og sårbarhetsforhold som er listet opp i kap. 4.3.1 i DSBs veileder.

Basert på den innledende farekartleggingen er det identifisert uønskede hendelser for videre analyse i arket "Risikovurdering". Da prosjektet er i tidligfase er det benyttet en forenklet metodikk med en firedelt risikoskala for vurdering og rangering av risiko for verdiene "liv og helse", "trygghet" og "tredjeparts eiendom":

	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 skade på eller tap av stabilitet med noe varighet*. Fare for betydelig skade på tredjeparts eiendom (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 tredjeparts eiendom (1 - 10 MNOK).
Begrenset	Trolig begrenset risiko for liv og helse/tredjeparts eiendom/tap av stabilitet*.

* Med stabilitet menes svikt i kritiske samfunnsfunksjoner (inkl. kraftforsyning) og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen

Som en del av risikovurderingen er det også identifisert risikoreduserende tiltak som må følges opp i den videre planleggingen og prosjekteringen.

Gjennomføring av analysen

Tidligfase risikovurderingen er utført av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra Solgrid og Norconsult. Deltakerne har både kunnskap om risikoanalysemetodikk, stedlige forhold, foreliggende løsninger og planer for solkraftanlegget og nettilknytningene samt bygging og drift av solkraftanlegg generelt. Norconsult har ledet og dokumentert arbeidet.

Det ble gjennomført en workshop 6. februar for å kartlegge og vurdere mulige farer og uønskede hendelser samt identifisere behov for risikoreduserende tiltak i den videre planleggingen og prosjekteringen. Følgende personer deltok i møtet:

- Henning Leifsen, Solgrid
- Majken Smith, Solgrid
- Kristian Næss, Norconsult
- Gunnar Fiskum, Norconsult (deltok på første del av møtet)
- Hedda S. Olsen, Norconsult
- Ann Kristin Å. Vikhagen, Norconsult

Resultatene fra workshopen er dokumentert i de etterfølgende arkene.

2 Fareidentifikasjon

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
Naturgitte forhold	Ras/skred (løsmasse-/jordskred, flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/-skred) inkludert sekundærvirkninger	Det er ikke kartlagt fareområder for skred i bratt terreng i Tønsberg kommune. Det er ikke registrert aktsomhetsområder for jord- og flomskred, steinsprang eller snøskred innenfor planområdet for solkraftanlegget. (Kilde: NVE Atlas).	Nei
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Hele planområdet for solkraftverket ligger under marin grense.	Se hendelse nr. 1
	Overvann	Planområdet for solkraftverket består av marine strandavsetning med sammenhengende dekke av randmorene. Overvannsproblematikk er knyttet til: - Erosjon - Ukontrollert avrenning - Økt/endret avrenning til nedstrøms områder	Se hendelse nr. 2
	Flom	Deler av planområdet for solkraftverket ligger innenfor aktsomhetsområde for flom.	Se hendelse nr. 3
	Erosjon/jordsig	Erosjonsproblematikk er knyttet til massetransport som følge av overflateavrenning. Eventuelt som følge av naturlig erosjon i bekkeløp.	Se hendelse nr. 4
	Havnivåstigning	Ikke aktuelt i dette området.	Nei
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Ikke aktuelt i dette området.	Nei

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
	Sterk vind	Vinddata for siste 10 år for E18 Gulli nord målestasjon (SN27185) viser at det er vindstille i området (0,0 - 0,2 m/s) 10,2 % av tiden (kilde: https://seklima.met.no/). Høyeste dokumenterte vindhastighet i vindrosen er på opptil 10,7 m/s (tilsvarer frisk bris). I følge vindrosen opptrer denne vindhastigheten opptil 0,1 % av tiden. Det betyr at sannsynligheten for vindhastigheter over 10,8 m/s er mindre enn 0,1 %. Det foreligger ikke data om høyeste målte vindkast ved denne målestasjonen. Erfaringsmessig dimensjoneres solkraftanlegg for å tåle minimum vindhastigheter på 44 m/s. Sterk vind ansees derfor ikke som en spesiell risiko for sikkerheten ved solkraftanlegget. Vindlaster forutsettes ivaretatt ifm. detaljprosjektering og dimensjonering av anlegget og vurderes ikke nærmere i risikovurderingen.	Nei
	Bølger/bølgehøyde	Ikke aktuelt i dette området.	Nei
	Snø/is/frost/tele/sprengkulde	Modulene har høye tiltinkler, noe som bidrar til at snøen lettere sklir av panelene. Dersom det blir liggende snø på panelene vil dette medføre redusert strømproduksjon fra anlegget. I tillegg er panelene designet for å tåle mekanisk belastning av 5,400Pa. som gjør at de kan håndtere snølast uten å bli skadet. Det planlegges i utgangspunktet ikke for snørydding av anlegget dersom snø blir liggende på panelene. Produksjonen vinterstid er uansett redusert pga. mindre sol/dagslys. Aktuelle klimalaster/-påkjenninger forutsettes ivaretatt ifm. detaljprosjektering og dimensjonering av anlegget og vurderes ikke nærmere i risikovurderingen.	Nei
	Nedbør/fuktighet	Det vil ikke være fare for skade på anlegget som følge av nedbør eller fuktighet ut over evt. problematikk knyttet til overvann og flom, se tidligere kommentarer. Aktuelle klimalaster/-påkjenninger forutsettes ivaretatt ifm. detaljprosjektering og dimensjonering av anlegget og vurderes ikke nærmere i risikovurderingen.	Nei
	Nedbørmangel	Det vil ikke være fare for skade på anlegget som følge av manglende nedbør. Nedbørmangel vil imidlertid kunne ha betydning for risikoen for skog-/lyngbrann, se punkt om skog-/lyngbrann.	Se hendelse nr. 5 og 6

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
	Skog-/lyngbrann	Vegetasjons-/skogbrann kan både oppstå som følge av tekniske feil/branntilløp på anlegget eller som følge av en brann som oppstår i nærliggende områder og sprer seg til solkraftanlegget.	Se hendelse nr. 5, 6 og 7
	Tordenvær/lynoverspenninger	Lynnedslag kan gi overspenninger som medfører skade på komponenter og utstyr.	Se hendelse nr. 8
	Effekter av fremtidige klimaendringer og ekstremvær-hendelser (ising, vindforhold, skred- og rasfare)	Fremtidige klimaendringer kan blant annet føre til økt/kraftigere nedbør samt hyppigere frekvens av flom, se punkter om flom og overvann. Aktuelle klimalaster/-påkjenninger inkl. klimapåslag forutsettes for øvrig ivaretatt ifm. detaljprosjektering og dimensjonering av anlegget.	Se hendelse nr. 2 og 3
	Salt/forurensning	Ikke vurdert som noen spesiell risiko i dette området.	Nei
	Fugl/dyr (inkl. hakkespett)	Ikke vurdert som noen spesiell risiko i dette området.	Nei
Kritisk infrastruktur og kritiske samfunns-funksjoner	Nærhet til vei/jernbane	Solkraftanlegget grenser til Fv 325 Hortensveien i øst, Morkelveien i sør, privat avstikker til Hortensveien i nord og mot Vestfoldbanen i vest. Disse veiene/jernbanen kan bli påvirket ved en evt. vegetasjonsbrann med spredning. I perioder med lite nedbør/tørr vegetasjon kan gnister fra togets bremses være en mulig årsak til vegetasjonsbrann langs jernbanesporet som kan spre seg til solkraftanlegget.	Se hendelse nr. 6
	Konflikt med luftfart	Anlegget ligger med 3 km avstand til Jarlsberg flyplass og 16 km avstand til Sandefjord lufthavn Torp. Det er ikke ventet at solkraftanlegget vil påvirke flyplassen, eller kommunikasjon, - navigasjons, - og radarsystem knyttet til luftfart.	Nei
	Nærhet til skipsfart/farleder	Ikke aktuelt i dette området.	Nei
	Nærhet til annen infrastruktur (høy-/lavspenning, VA, fjernvarme, gass, tele mv.)	Over anleggsområdet krysser en 420 kV linje Rød-Hasle tilhørende Statnett og 2 stk. 66 kV linjer, Slagen-Tveiten 2 og Tveiten-Heimdal 1, tilhørende Lede.	Se hendelse

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
			nr. 5, 6 og 7
	Nærhet til drikkevannskilder	Det er ikke kjente brønner, vannkraftverk eller hensynssoner for drikkevann i området. Det ligger noen grunnvannsborehull rundt planområdet. Risiko knyttet til uhellsutslipp er omtalt i KU og vurderes derfor ikke videre her.	Nei
	Nærhet til barnehager, skoler, helseinstitusjoner mv	Det ligger ingen barnehager, skoler eller helseinstitusjoner i umiddelbar nærhet til planområdet. Nærmeste er Skibrekke Montessorriskole som ligger på østsiden av Hortensveien ca. 600 meter nord for planområdet.	Se hendelse nr. 10
Annen nærliggende virksomhet/bebyggelse/aktivitet	Nærhet til næringsvirksomhet	Nærmeste næringsvirksomhet er Brødrene Freberg Maskin AS som ligger rett øst for anlegget, på østsiden av Hortensveien.	Nei
	Nærhet til bolig-/fritidsbebyggelse (støy, magnefelt mv.)	Boliger i Morkelveien og langs Hortensveien vil ligge i umiddelbar nærhet til solcelleanlegget. Bebyggelsen kan evt. bli påvirket ved en vegetasjonsbrann med spredning i eller utenfor anlegget. Støyende utstyr ved anlegget omfatter 3-4 mindre transformatorstasjoner og flere vekselretter. Disse vil avgi noe støy. Det vil bli omfattende inntransport av utstyr til solkraftanlegget i byggefasen, se punkt om trafikkårsbare områder/transportomfang – risiko/ulempe for tredjeperson.	Se hendelse nr. 6, 10 og 12
	Nærhet til friluftsområder/andre områder hvor tredjepart ferdes	Planområdet har noen stier, og brukes som nærtuområde for flere nærliggende boliger. Planområdet er viktig som en korridor vestover mot det større svært viktige friluftsområdet Brekkeskogen. Bygging av solkraftverket vil stenge noen stier gjennom planområdet. De viktigste ferdselsårene gjennom planområdet vil likevel bli holdt åpent, da plassering av paneler og gjerder er tilpasset kulturminner, veier,	Se hendelse nr. 6, 7 og 11

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
		naturverdier og kraftledninger, strukturer som også sammenfaller med hvor stiene er anlagt.	
	Fare for skade/påvirkning fra/på anlegget på/fra virksomhet/aktivitet i omkringliggende områder (brann/eksplosjon, påkjørsel, overgraving mv.)	Se punkt om nærhet til annen infrastruktur (høy-/lavspenningsanlegg, VA, fjernvarme, gass, tele mv.).	Nei
Tekniske løsninger	Teknisk svikt (som følge av aldring, slitasje, korrosjon, feildimensjonering, utførelsesfeil mv)	Teknisk svikt kan både føre til nedetid på anlegget og branntilløp/brann. Prosjektet er foreløpig i en tidlig fase, og de tekniske løsningene er ennå ikke detaljprosjektet. Teknisk sikkerhet forutsettes ivaretatt i vurdering av løsninger og design i detaljprosjekteringsfasen.	Se hendelse nr. 5 og 9
	Reparasjonstid og behov for reservemateriell	Tilgjengelig reservemateriell vil ha betydning for nedetid ved anlegget.	Se hendelse nr. 5, 8 og 11
	Branntilløp/komponenter med høy brannrisiko	Brannegenskapene bestemmes av hvilke materialer som inngår i solcellepaneler og hvordan disse er sammensatt. Solcellepanelene som skal benyttes i dette anlegget er såkalte glass/glass-moduler. Solcellene er innpakket i foiler og beskyttet av 2 mm tykke glass-skjermene på begge sider. Disse skjermene beskytter cellene og er en internasjonal standard for modulkonstruksjon som ikke utgjør noen brannfare. Modulene har rammer av aluminium. De forskjellige komponentene til en solcellemodul inneholder for øvrig en liten andel polymermaterialer som er brennbare. Dette finnes blant annet i plastlamineringer, diverse klebestoffer (lim) og tettematerialer, koblingsbokser og kabler. Andelen polymer utgjør for øvrig en svært liten del av solpanelet (600 - 1200 g/m ²).	Se hendelse nr. 5

Tema	Forklaring	Kommentar	Vurderes videre
	Eksplasjon i transformator	Lekkasje av oljetåke fra transformatorene kan medføre eksplosjonsfare. Det er foreløpig ikke besluttet om det skal benyttes oljefylte transformatorer i anlegget.	Se hendelse nr. 9
	Tilgang til slukkevann	Det er ikke planlagt for etablering av slukkevannforsyning til solkraftanlegget. Generelt kan det ikke benyttes vann for slukking inne på anlegget pga. nærhet til høy- og lavspenstinstallasjoner. Tilgang til slukkevann kan imidlertid være en faktor i forbindelse med bekjempning av vegetasjonsbrann som sprer seg utenfor anleggsgjerdet.	Se hendelse nr. 5 og 6
Plassforhold og tilkomst	Plassforhold/tilkomst for reparasjoner og feilretting	Plassforhold og tilkomstmuligheter til paneler og annet utstyr vurderes generelt som god. Avstanden mellom radene er stor (ca. 7 meter). Det er ikke identifisert spesielle risikoforhold knyttet til plassforhold/tilkomstmuligheter.	Nei
	Tilkomst/innsatsveier for nødetater	Adkomst til solkraftverket er fra Fv 325 Hortensveien. Anlegget grenser til Fv 325 i øst, Morkelveien i sør og Vestfoldbanen i vest. Det går i tillegg en privat vei i nord. Dette gir gode tilkomstmuligheter for brannvesenet til anleggets gjerdegrenser. Dette kan være av betydning ved bekjempning av en eventuell vegetasjonsbrann med spredning.	Se hendelse nr. 6
	Trafikksårbare områder/transportomfang – risiko/ulempe for tredjeperson	I byggefasen vil det foregå omfattende inntransport av paneler, festesystemer og reisverk mv. til anlegget. Adkomstvei til området er fra Fv 325 Hortensveien. Anleggstrafikken vil også benytte privat avstikker fra Hortensveien i nord.	Se hendelse nr. 10
Tilsiktede handlinger	Hærverk/sabotasje/terror	Erfaringsmessig vil det være en risiko for at anlegget blir utsatt for mindre typer hærverk som steinkasting mm.	Se hendelse nr. 11
	Innbrudd	Anlegget vil være inngjerdet, men det vil være mulig å få tilgang til anlegget ved å klippe seg igjennom gjerdet.	Se hendelse nr. 11
	Brann	Ildspåsettelse kan medføre vegetasjonsbrann som sprer seg til anlegget og påføre skade på dette.	Se hendelse nr. 7

3 Risikovurdering

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
1	Naturgitte forhold	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Det er delvis kartlagt kvikkleire i Tønsberg kommune. Det er ikke registrerte faresoner for kvikkleire (kvikkleiresoner) i planområdet. Hele planområdet for solkraftverket ligger imidlertid under marin grense. Det er ikke utført grunnundersøkelser i planområdet i forbindelse med konsekvensutredning og konsesjonssøknad. Planområdet er relativt flatt, men heller noe mot sørvest.				Norconsult har laget en rapport med «Vurdering av områdestabilitet», dok. no. 52207526-RIG-01. Det er identifisert et aktsomhetsområde for skred mot eksisterende jernbane. Det er konkludert med at krav til sikkerhet er oppfylt i forbindelse med utredning som er utført av Bane Nor. Det er vurdert at solcelleanlegget kan etableres uten å forverre stabiliteten i området. Det er ikke behov for stabiliserende tiltak eller videre utredning av områdestabilitet.				Norconsult har laget en rapport med «Vurdering av områdestabilitet», dok. no. 52207526-RIG-01. Konklusjonen på denne rapporten sier at en geotekniker bør involveres i detaljprosjektering. Dette for å sikre at lokalstabilitet og forutsetning om forverring er ivaretatt.
2	Naturgitte forhold	Overvann	Planområdet for solkraftverket består av marine strandavsetning med sammenhengende dekke av randmorene. Det er flere kunstige drengrofter på området, noe som tyder på at området har dårlig selvdrenering. Området drenerer i sin helhet til Sverstadbekken. Overvannsproblematikk på området er knyttet til: - Erosjon - Ukontrollert avrenning - Økt/endret avrenning til nedstrøms områder Problemstillinger knyttet til overvann er nærmere utredet i notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. nr. N-01, versjon J02).								Risikoreduserende tiltak fremgår av notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. N-01, versjon J02). Tiltakene omfatter å: - Bevare eksisterende avrenningslinjer/ bekker - Etablere nye grøfter etter behov. - Hindre forsenkninger i terreng på planområdet. - Reetablere vegetasjonsdekket. - Nedstrøms kulverter og stikkrenner har begrenset kapasitet og det anbefales å ikke øke avrenning og sedimenttransport til disse.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
3	Naturgitte forhold	Flom	Deler av planområdet for solkraftverket ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Norconsult har vurdert aktsomhetssonen til å være overestimert, og dekker et urealistisk stort areal på planområdet, jf. notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. nr. N-01, versjon J02). Det kan oppstå hendelser med lokal oversvømmelse av flate arealer på området. For solcellestativene betraktes hendelser med lokal oversvømmelse av flate arealer på området som uproblematisk, og det er ikke forventet at verken stativer eller paneler vil ta skade i en slik situasjon. Tiltak på planområdet er ikke forventet å endre flomforholdene med et slikt omfang at det fører til skader nedstrøms. Forutsetningen gjelder så lenge eksisterende avrenningslinjer opprettholdes eller suppleres der det er behov. Det forutsettes også at nedstrøms kulverter har tilstrekkelig kapasitet. Flomproblematikk er nærmere utredet i notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. nr. N-01, versjon J02).								Risikoreduserende tiltak fremgår av notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. N-01, versjon J02). Tiltakene omfatter å: - Bevare eksisterende avrenningslinjer/ bekker. - Etablere nye grøfter etter behov. Som en del av prosjekteringsarbeidet vil må det planlegges i hvilken retning overvann håndteres. Kapasitet på eksisterende kulverter må kontrolleres i denne sammenheng.
4	Naturgitte forhold	Erosjon/jordsig	Erosjonsproblematikk vil være knyttet til massetransport som følge av overflateavrenning. Eventuelt som følge av naturlig erosjon i bekkeløp. Erosjonsforhold utenfor planområdet påvirkes ikke av planlagte tiltak. Erosjonsproblematikk er nærmere utredet i notatet "Flom- og overvannsvurdering Barkåker Solkraftverk" (dok. nr. N-01, versjon J02).								Se hendelse 2. - Det bør etableres toppdekke som binder løsmassene så snart som mulig etter anleggsperioden. - Problemstillingen må følges opp i detaljprosjektering og dimensjonering av anlegget. Tiltak bør vurderes lokalt på anlegget. - Spesifikke tiltak i anleggsperioden, for å forhindre massetransport, må vurderes.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
5	Tekniske løsninger	Branntilløp/mindre brann internt på anlegget	Komponentene som kan ha høyest sannsynlighet for brann er vekselrettere og kontakter, som binder panelene sammen. Dette kan komme av feilproduksjon eller feil under montering. Dersom ikke disse monteres riktig kan det oppstå for høy motstand og det kan bli varmegang over tid. Ved brann vil eventuelt en rekke med paneler settes ut av drift. En eventuell brann i teknisk utstyr vil kunne oppdages gjennom produksjonsovervåkingen, alternativt av forbipasserende personer. Ved brann på anlegget vil det ikke være aktuelt for brannvesenet å gå inn og slukke med vann pga. høy- og lavspent-installasjonene på anlegget. Ved langvarig brann må det benyttes andre slökkemedier. Hovedfokus vil være å forhindre spredning av brann utenfor anlegget. Det finnes gode tilkomstmuligheter for brannvesenet langs hele området. Anlegget har bebyggelse i sør og på østsiden av Hortensveien, i tillegg til noe spredt bebyggelse i sør og nord. En intern brann på anlegget vil ha begrenset påvirkning på omgivelsene (spredning av røyk). I hht. kartinformasjon fra Tønsberg kommune er det lokalisert brannkum i Soppveien (mellom nr. 4 og 5) og på østsiden av Hortensveien ved Hortensveien 131 og 135. Tilgjengelighet og kapasitet på slukkevann i området er ikke vurdert.				Avstanden mellom radene er stor (ca. 7 meter) og det er lav sannsynlighet for spredning av brann direkte mellom radene.				Teknisk sikkerhet må følges opp i detaljprosjekteringen av anlegget. Rutiner for oppfølging under bygging for å sikre tilstrekkelig kvalitet på installasjonsarbeidene. Etablere drift- og vedlikeholdsrutiner for å identifisere komponenter som har tegn på feil. Overvåkning av produksjonen. Etablere skjøtselsplan for å sikre riktig vegetasjonsforvaltning. Dialog med brannvesenet angående brannrisiko og -beredskap. Brannvesenet vil bli invitert til anlegget for en gjennomgang av dette. Etablere varslings- og beredskapsrutiner for håndtering av brann og andre uønskede hendelser på anlegget. Stille krav i driftsavtale om at enkelte hovedkomponenter som omformer, paneler og sikringer skal være tilgjengelige reservedeler slik at eventuell nedetid på anlegget reduseres.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
6	Kritisk infrastruktur og kritiske samfunns-funksjoner Annen nærliggende virksomhet/ bebyggelse/ aktivitet	Større brann med eventuell spredning utenfor solkraftanlegget	Se hendelse 5. Solkraftverket er et utendørsanlegg, innenfor et inngjerdet område. Avstanden mellom radene er stor (ca. 7 meter) og PV-moduler har vanligvis lav risiko for å ta fyr. Det er lav sannsynlighet for spredning av brann direkte mellom radene. En evt. brannspredning til nærliggende skog og øvrige omgivelser skje via bakkenivå og vegetasjon. Vegetasjonen vil dog kontrolleres og holdes nede, og selvantenning er svært lite sannsynlig. Solkraftanlegget grenser til Fv 325 i øst og Vestfoldbanen i vest, samt Morkelveien i sør og privat vei i nord. Dersom det oppstår en vegetasjonsbrann med spredning mot offentlig vei og jernbane, kan dette medføre midlertidig stengning av berørt(e) vei(er)/bane og evt. skade på vei- eller jernbaneutrustning. Det er også bebyggelse i sør og øst samt spredt bebyggelse i nord og vest for anlegget som eventuelt kan bli berørt som følge av en større brann. Det vil være masterpunkter tilhørende Lede sine 66kV ledninger inne på anleggsområdet. Mastene er stålmaster. Det vurderes at en brann i solkraftverket ikke vil utgjøre noen fare for høyspentledningene. Det finnes gode tilkomstmuligheter for brannvesenet i sør, øst og i nord langs området. Hovedfokus vil være å forhindre spredning av brann utenfor anlegget.				Se tiltak under hendelse 5.				Se tiltak under hendelse 5. Det planlegges for en hogstsone med avstand til solcellemodulene. Dette er beskrevet i konsekvensutredningen. ("Konsekvensutredning solkraftverk Barkåker ", dok. nr. R-01)
7	Naturgitte forhold	Vegetasjons-/skogbrann med spredning til solkraftanlegget eller nettilknytninger	En vegetasjons-/skogbrann i omkringliggende arealer rundt solkraftanlegget eller nettilknytningene kan spre seg til anlegget. Det er ingen kjente bålplasser eller andre turmål innenfor planområdet eller langs traseene for nettilknytning som tilsier økt risiko for en slik hendelse. Røyking eller ildspåsettelse (tilsiktet handling) kan være mulige brannårsaker, alternativt gnister fra togbremser i perioder med lite nedbør/tørr vegetasjon. En brann som sprer seg til anlegget vil kunne medføre materielle skader og nedetid på dette, men vil ikke bidra til økt risiko for omgivelsene.				Se tiltak under hendelse 5 og 6.				Se tiltak under hendelse 5.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
8	Naturgitte forhold	Lynnedslag	Lokale værforhold er en viktig faktor når man vurderer sannsynligheten for lynnedslag og elektromagnetisk puls. Barkåker solkraftverk består av konstruksjoner som er vesentlig lavere enn omkringliggende skog. Selv i områder med mye lyn og torden er sannsynligheten for at lynnedslag forårsaker skade på utstyret i solkraftverket relativt lav. Det er sjelden at lyn slår ned i solkraftverket direkte. Erfaring fra andre solkraftanlegg viser at det er vesentlig høyere sjanse for at lynet slår ned i bakken noe utenfor selve anlegget. Lynnedslag nær anlegget kan medføre indusert spenning i anleggsdelene nær nedslagspunktet. Det er for øvrig vanligvis ikke PV-modulene som blir skadet av et lynnedslag. Sannsynligheten er større for at frekvens-omformerer eller lavspentsystemer som kommunikasjonssystem eller værstasjon tar skade. Den økonomiske risikoen som følge av skade fra lynnedslag er minimal. Med en lav sannsynlighet for lynnedslag samt allerede planlagte tiltak i design (jording og overspenningsvern), er det lite trolig at lynnedslag vil medføre lang nedetid eller store produksjonstap da nedetid bare vil være forårsaket av strenger med moduler som er nede. Påvirkning av værstasjoner eller annet utstyr vil ikke forårsake nedetid. Totalt produksjonstap er usannsynlig, og det mer sannsynlige scenariet er redusert produksjon til komponentene kan erstattes. Hendelsen vurderes å ikke ha påvirkning på omgivelsene.				Anleggsdeler i metall, som festestruktur og stativer, vil bli jordnet i bakken, slik at strømmen ledes til grunnen og modulene er beskyttet. Det vil bli installert overspenningsvern for å beskytte anleggskomponenter mot skade ved høy spenning.				Problemstillingen og behov for ytterligere risikoreduserende tiltak må følges opp videre i detaljprosjekteringen av anlegget. Stille krav i driftsavtale om at enkelte hovedkomponenter som omformer, paneler og sikringer skal være tilgjengelige reservedeler slik at eventuell nedetid på anlegget reduseres.
9	Tekniske løsninger	Eksplisjon i transformator	Lekkasje av oljetåke med påfølgende antennelse kan medføre eksplosjon. Sannsynligheten for at en transformator eksploderer er relativt lav. I det sjeldne tilfellet at en eksplosjon oppstår, er den vanligvis forårsaket av et lynnedslag eller elektrisk feil. Det er foreløpig ikke besluttet om det skal benyttes oljefylte transformatorer i anlegget. Konsekvensene som følge av en transformatoreksplisjon er potensielle personskader/dødsfall for personer som oppholder seg i nærheten, nedetid for systemet, brann og skade på andre komponenter. Transformatorene er plassert i avlåste transformatorstasjoner hvor det kun vil være adgang for godkjent personell. Solkraftanlegget vil for øvrig være inngjerdet for å forhindre adgang for uvedkommende.				Transformatorene vil være plassert inne i transformatorstasjoner som vil beskytte dem mot direkte lynnedslag. Transformatorstasjonene vil være låst og det vil kun være adgang for godkjent personell. Anlegget vil bli gjerdet inn med et 2-3 meter høyt gjerde. Transformatorstasjonene vil bli utformet etter krav i REN blad 6038 Nettstasjon – i bygg - brannkrav og REN blad 6018 Nettstasjon I				Risiko og behov for tiltak må følges opp i detaljprosjekteringen av anlegget. Trykkavlastning må skje i sikker retning. Riktig vedlikehold og grundig testing av transformatorene vil forhindre eller oppdage mange hendelser som kan føre til eksplosjon og/eller brann. Overvåking av transformatorparametere og automatisk frakobling av systemet når noe er galt.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
							bygg/frittstående – ventilasjon og trykkavlastning.				
10	Plassforhold og tilkomst	Trafikksårbare områder/ transportomfang – risiko/ulempe for tredjeperson	I byggefasen vil det foregå omfattende inntransport av paneler, festesystemer og reisverk mv. til anlegget. Adkomstvei til området er fra Fv 325 Hortensveien. Anleggstrafikken vil også gå langs privat vei i nord.								Sikkerhet for tredjeperson må ivaretas i planleggingen av byggarbeidene, og risikoreduserende tiltak må inkluderes i detaljplan og MTA.
11	Tilsiktede handlinger	Hærverk/innbrudd	Erfaringsmessig vil det være en risiko for at anlegget blir utsatt for mindre typer hærverk som steinkasting mm. Denne type hærverk vil ikke føre til noen fare for anlegget, ut over tap materielle verdier som følge av eksempelvis knuste paneler og noe tapt produksjon. Dersom et panel blir knust vil dette også medføre av resten av strengen med paneler vil bli midlertidig satt ut av drift og dermed noe redusert produksjon. Hendelsen vil kunne oppdages i forbindelse med produksjonsovervåkingen, alternativt av forbi passerende som ferdes i nærområdet. Anlegget grenser til offentlig og privat vei på tre sider. Siste siden grenser mot Vestfoldbanen. Det vil også være åpne turveier gjennom anlegget. Det er dermed relativt enkel tilgang for tredjepart til området. Anlegget vil være inngjerdet, men man kan ikke sikre seg 100 % mot innbrudd. Det vil være mulig å få tilgang til anlegget ved å klippe seg igjennom gjerdet. Direkte berøring av solcellepanelene vil ikke representere en risiko for liv og helse, med mindre panelet har en fysisk skade som gjør det mulig å komme i direkte kontakt med spenningsatte deler. Vekselrettere kan utgjøre en risiko for liv og helse hvis noen berører strømførende deler inne i skapet. Vekselretterne er lukket og spesialverktøy er nødvendig for å åpne dem. I tillegg er det vanligvis skjold over strømførende deler i omformeren også. Transformatorstasjonene vil være låst.				Anlegget vil bli gjerdet inn med et 2-3 meter høyt gjerde. Det vil sannsynligvis bli benyttet et flettverksgjerde. Det legges i utgangspunktet opp til å dele opp kraftverket i flere separate delområder som gjerdes inn adskilt fra eksisterende veier gjennom området.				Behov for ytterligere sikringstiltak, f.eks. belysning, kameraovervåking eller fysisk sikring av enkelte anleggsdeler, må vurderes ifm. detaljprosjekteringen. Stille krav i driftsavtale om at enkelte hovedkomponenter som paneler skal være tilgjengelige reservedeler slik at eventuell nedetid på anlegget reduseres.
12	Annen nærliggende virksomhet/ bebyggelse/ aktivitet	Nærhet til bolig-/ fritidsbebyggelse (støy, magnetfelt mv.)	Boliger i Morkelveien og langs Hortensveien vil ligge i umiddelbar nærhet til solcelleanlegget. Støyende utstyr ved anlegget omfatter 3-4 mindre transformatorstasjoner og flere vekselrettere. Disse vil avgi noe støy.				Det er gjennomført beregning av støyutbredelse i forbindelse med konsekvensutredningsarbeidet. ("Konsekvensutredning solkraftverk Barkåker", dok. nr. R-01, avsnitt 5.7.2). Det er vurdert i utredningen at støy fra solkraftverket vil ikke ha noen tilleggseffekt for målt eller opplevd støy for boliger i				Utredningen, KU, vurderer at konsekvensgrad for støy vil være «ubetydelig» og det vil, som følge av dette, ikke være behov for støyreduserende tiltak.

Nr.	Tema	Fare/risikoforhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak			Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad	Risiko etter tiltak			Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom		Liv og helse	Samfunns-stabilitet	Tredjeparts eiendom	
							Hortensveien, da støy fra veien er den største støykilden i området.				