

EGGEMOEN SOLKRAFTVERK ROS-ANALYSE

Oppdragsnavn **Konsekvensutredning solkraft**
 Prosjekt nr. **1350055722**
 Mottaker **Hafslund Magnora Sol AS**
 Dokument type **Notat – ROS-analyse**
 Versjon **2**
 Dato **16.06.2024**
 Utført av **Kristian Marcussen**
 Kontrollert av **Bjørn Roger Nymoen Jensen**
 Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
 Beskrivelse **ROS-analyse som vedlegg til konsekvensutredning for Eggemoen solkraftverk**

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Bakgrunn	2
2.	Metodikk	3
2.1	Metode og gjennomføring	3
2.2	Vurdering av risiko	3
3.	Planlagte tiltak	5
3.1	Beskrivelse av solkraftverket	5
3.1.1	Lokalisering	5
3.1.2	Layout og teknisk beskrivelse av anlegget	5
3.1.3	Beskrivelse av veier og annen permanent arealbruk	8
3.1.4	Nettilknytning	9
3.1.5	Anleggsarbeid	11
3.1.6	Drift og vedlikehold	11
4.	Risikovurdering	12
4.1	Farekartlegging	12
4.2	Risikoanalyse	13
4.2.1	Resultater Eggemoen	13
4.2.2	Oppsummering og forslag tiltak Eggemoen	15
4.3	Oppsummering	16
	Referanser	17
5.	Vedlegg	18
	Vedlegg 1: Eksempelliste over uønskede hendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017»	18
	Vedlegg 2: Analyseskjema	22

1. Bakgrunn

Eggemoen Solkraftverk AS planlegger å søke om konsesjon for å bygge og drive Eggemoen solkraftverk i Ringerike kommune. Eggemoen Solkraftverk AS eies 100 % av Hafslund Magnora Sol AS. Oppdraget om konsekvensutredning av Eggemoen solkraftverk ble gitt av Hafslund Magnora Sol AS, og Eggemoen Solkraftverk AS omtales derfor ikke ytterligere i denne rapporten.

Hafslund Magnora Sol AS (HMS) er eid 40% av Hafslund Vekst AS, 40% av Magnora ASA og 20% av Helios Nordic Energy AB.

- **Hafslund Vekst AS** er et norsk selskap heleid av Hafslund AS. Sistnevnte er et norsk kraftselskap heleid av Oslo kommune. Hafslund AS sin kjernevirksomhet er vannkraft med 56% eierskap i Hafslund Kraft AS, som er Norges nest største vannkraftprodusent. Konsernet eier 50% av Eidsiva Energi og derigjennom 50% av Norges største nettselskap Elvia. Hafslund er også stor innen biovarme og bredbånd gjennom Hafslund Celsio.
- **Magnora ASA** er et norsk, børsnotert selskap som utvikler fornybar energi. Selskapet har virksomhet i Norge, Sverige, Storbritannia og Sør-Afrika. Magnora jobber primært innen solkraft, vindkraft og lagring av strøm.

Helios Nordic Energi AB er et svensk selskap som utvikler bakkemonterte solcelleparker. Helios Nordic Energy AB leier mer enn 22.000 daa grunn, tilsvarende mer enn 2,2 GW installert effekt i 61 prosjekter med ulik størrelse, og på forskjellig utviklingsstadium. Helios Nordic Energy AB har flere solcelleparker under bygging.

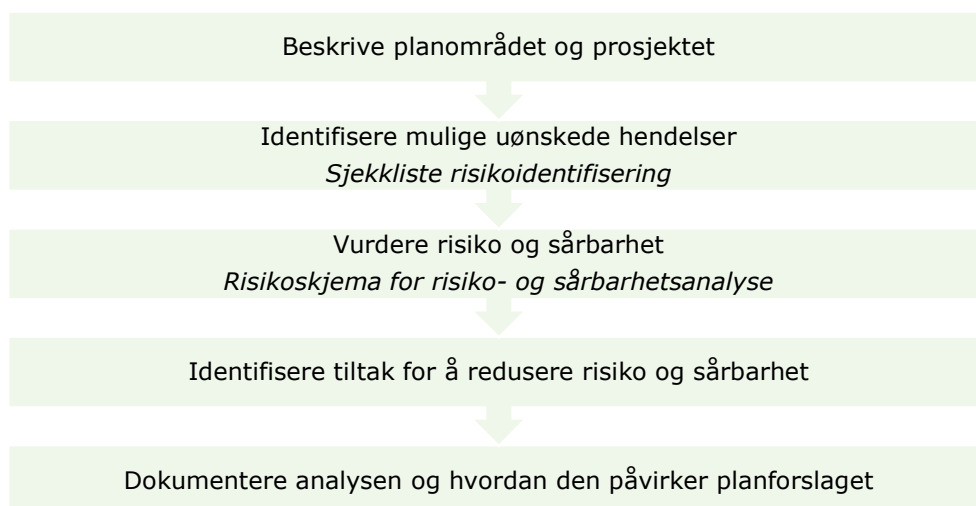
Ifølge bedriftens hjemmeside utvikler Hafslund Magnora Sol AS storskala solkraftverk i Norge og besitter kunnskap og kompetanse for å utvikle lønnsomme, state of-the-art solkraftverk for samfunnet. I sin prosjektutvikling vektlegger de gode lokale prosesser, fra identifisering av muligheter til utvikling, bygging og drift av anleggene. Dette gjøres i tett dialog med grunneiere, kommuner, lokale interesser og nettselskap.

HMS sin visjon er å utvikle naturpositive solkraftverk gjennom kompenserende tiltak som veier opp for naturinngrepene.

2. Metodikk

2.1 Metode og gjennomføring

Arbeidet med ROS-analysen følger prosess og metodikk beskrevet i NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger* (1) og i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (2). ROS-prosessen omfatter følgende trinn (figur 2-1):



Figur 2-1: Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSB-veilederen «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet x konsekvens, samt tilhørende usikkerhet. Det er gjennomført en innledende farekartlegging med utgangspunkt i eksempler på uønskede hendelser beskrevet i DSB sin veileder (2).

De aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold som ble identifisert er vurdert i forhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper*: *Liv og helse, stabilitet og materielle verdier*.

Liv og helse – vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier – vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

* I veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging anbefaler DSB at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (f.eks. miljøkonsekvenser i KU eller ifm. krav til miljørisikostyring iht. forurensningsforskriften dersom det er fare for akutt forurensning). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes i ROS-analysen men da ifm. de andre risikostyringsmålene.

For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i tabell 2-1

Tabell 2-1 - eksempel på risikomatrixe.

Konsekvens Sannsynlighet	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 2-2 og tabell 2-3.

Tabell 2-2: Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

Tabell 2-3: Kategorisering av konsekvenser.

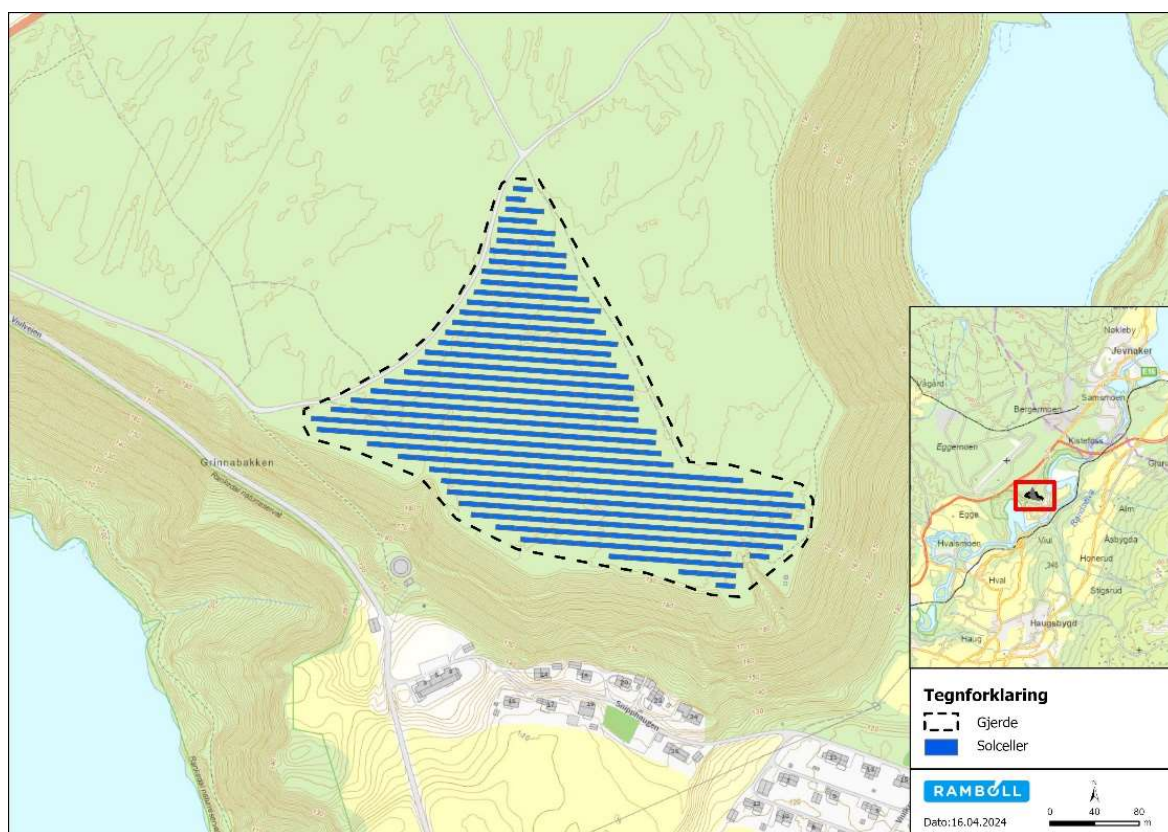
KONSEKVENSER	Liv/Helse*	Stabilitet*	Økonomiske verdier *
1. Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

3. Planlagte tiltak

3.1 Beskrivelse av solkraftverket

3.1.1 Lokalisering

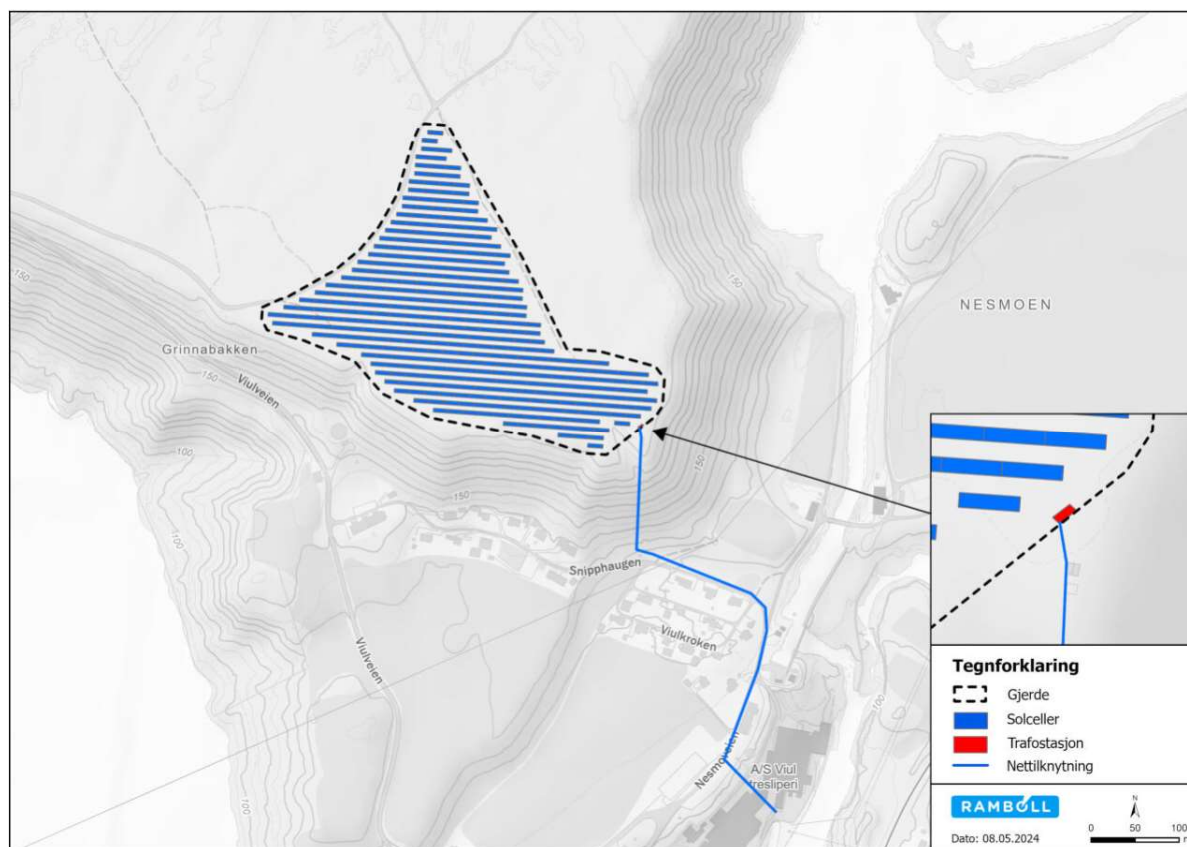
Eggemoen solkraftverk er lokalisert i Ringerike kommune, cirka seks kilometer nordøst for Hønefoss. Oversiktskart og detaljkart over området fremgår av Figur 3-1.



Figur 3-1: Oversikt kart over området og lokalisering.

3.1.2 Layout og teknisk beskrivelse av anlegget

Området består i hovedsak av barskog med høy bonitet, men som i dag er hogget. I gjeldende kommuneplan er området avsatt som LNF-område.. Det totale arealet for solkraftverket er cirka 75,2 dekar.



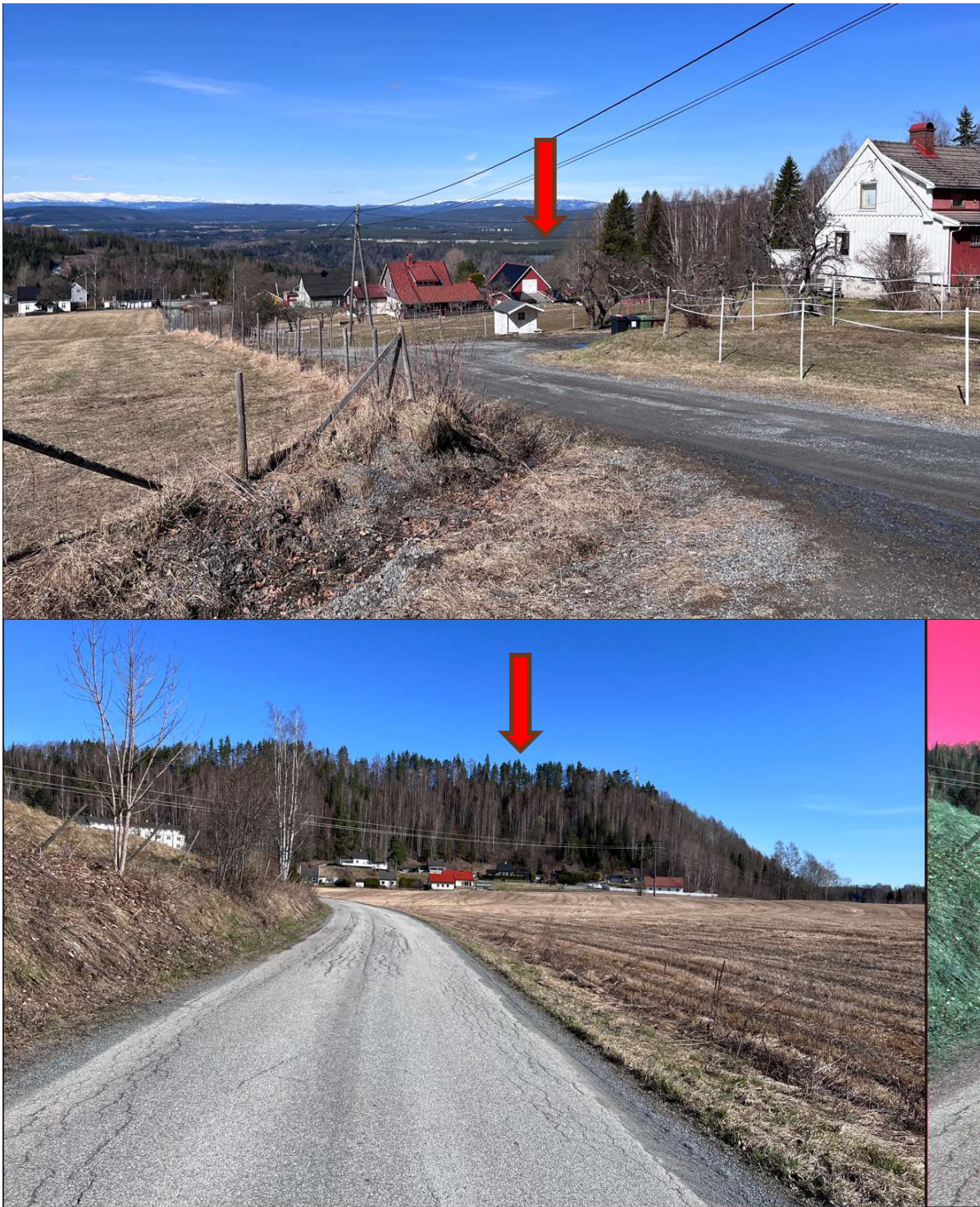
Figur 3-2: Valgt layout for anlegget, med angivelse av nettilknytning.

Tabell 3-1 viser teknisk beskrivelse av anlegget.

Tabell 3-1: Teknisk beskrivelse av anlegget.

Beskrivelse	Data
Installert effekt	6,584 MWp
Forventet årlig energiproduksjon	6,415GWh
Horisontal solinnstråling	946,2 kWh/m ²
Byggestart	Q4 2025
Idriftsettelse	Q3 2026
Anleggets forventede levetid	40 år
Netto arealbruk	75,2 dekar
Montasje	Bakkemonter, fast montasjevinkel på 30°, 2P
Solcellemoduler	Monokrystallinske og tosidige (bifacial)
Spenning transformator	0,8/22 kV
Netteier	Føie AS

Det er utarbeidet visualiseringer av solkraftverket, som er vedlagt konsekvensutredningen.

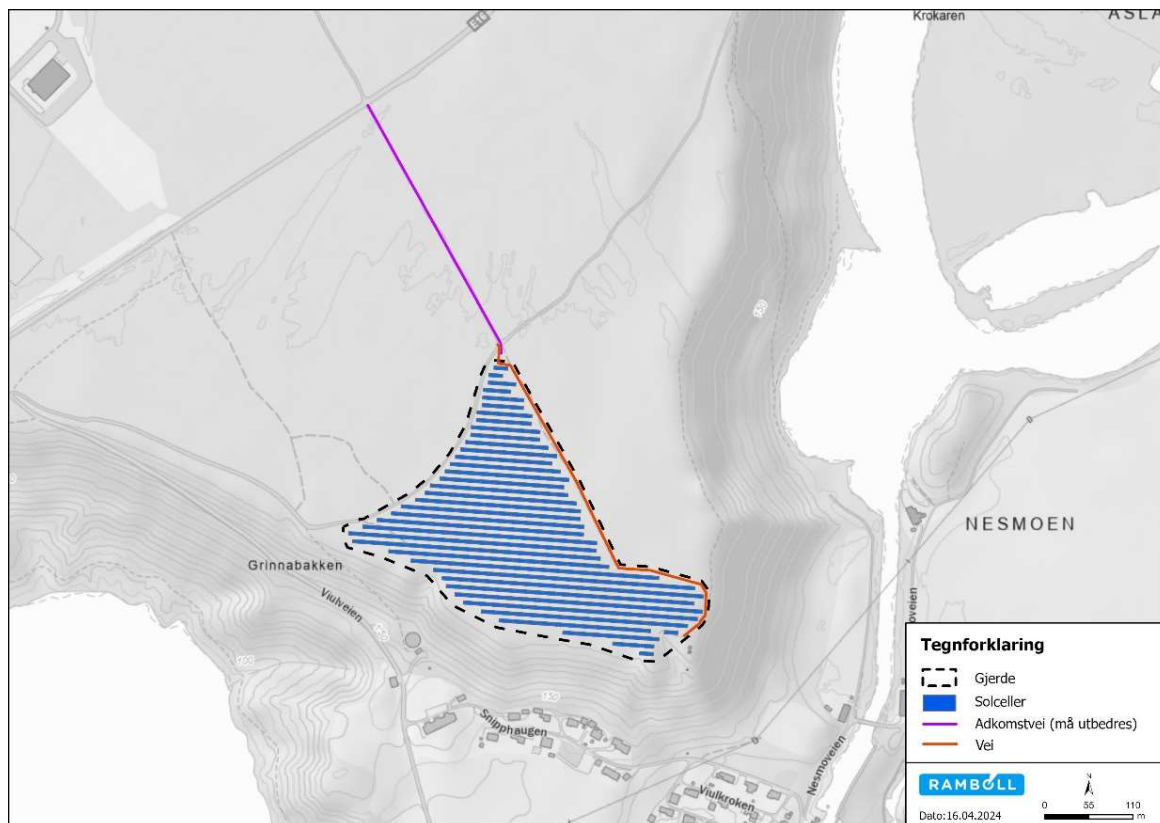


Figur 3-3 - Visualisering av solkraftverket sett fra østsiden av solkraftverket øverst og fra sør/sørvestsiden av høyden som solkraftverket ligger på. Nederste bilde viser at solkraftverket ikke blir synlig fra bebyggelsen i området.

3.1.3 Beskrivelse av veier og annen permanent arealbruk

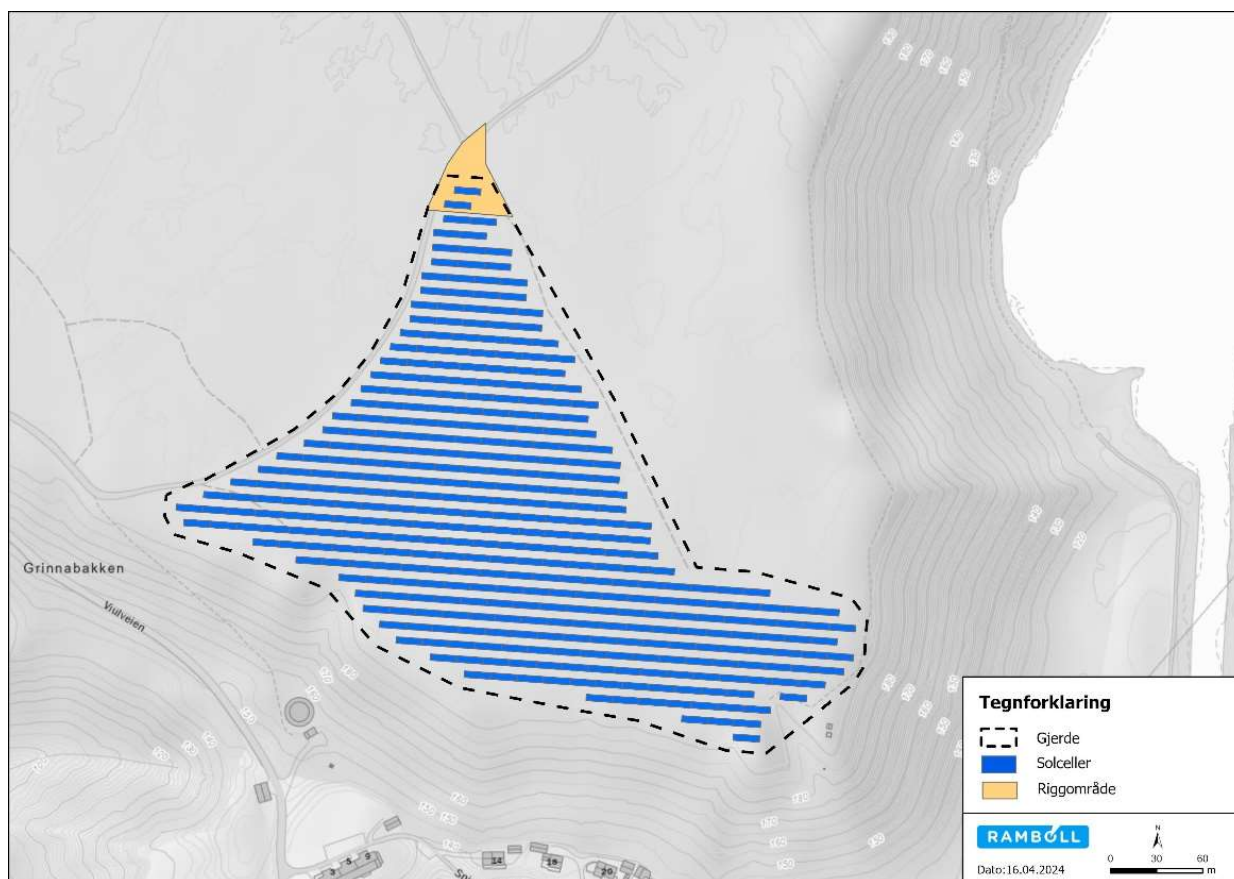
Permanent arealbruk etter at anlegget er satt i drift vil være knyttet til selve tiltaksområdet med solceller, internvei, kabler, intern transformator og selve tilknytningen til nettet (jordkabel).

Det planlegges adkomstvei fra E16 mellom Jevnaker og Hønefoss, rett sør for Eggemoen flyplass. Det går en eksisterende skogsbilveg fra E16 inn til tiltaksområdet som vil bli benyttet. Denne veien må opprustes noe med noe breddeutvidelse, inkludert etablering av veigrøfter og forsterking av bæring. Det forventes en breddeutvidelse på cirka en meter i tillegg til grøftene for å få lastebiler inn i anleggsfasen. Adkomstveien er vist med lilla linje i figur 3-4.



Figur 3-4: Viser planlagt adkomstvei til tiltaksområdet og internvei.

Det planlegges å anlegge riggplass på nordspissen av tiltaksområdet, som vil overlappe med to panelrader i tiltaksområdet. Det planlegges løpende leveranser av materialer slik at den overlappende delen av tiltaksområdet vil bli brukt som riggområde i de første fasene av byggeperioden. Lokalisering av riggområdet fremgår av figur 3-5.



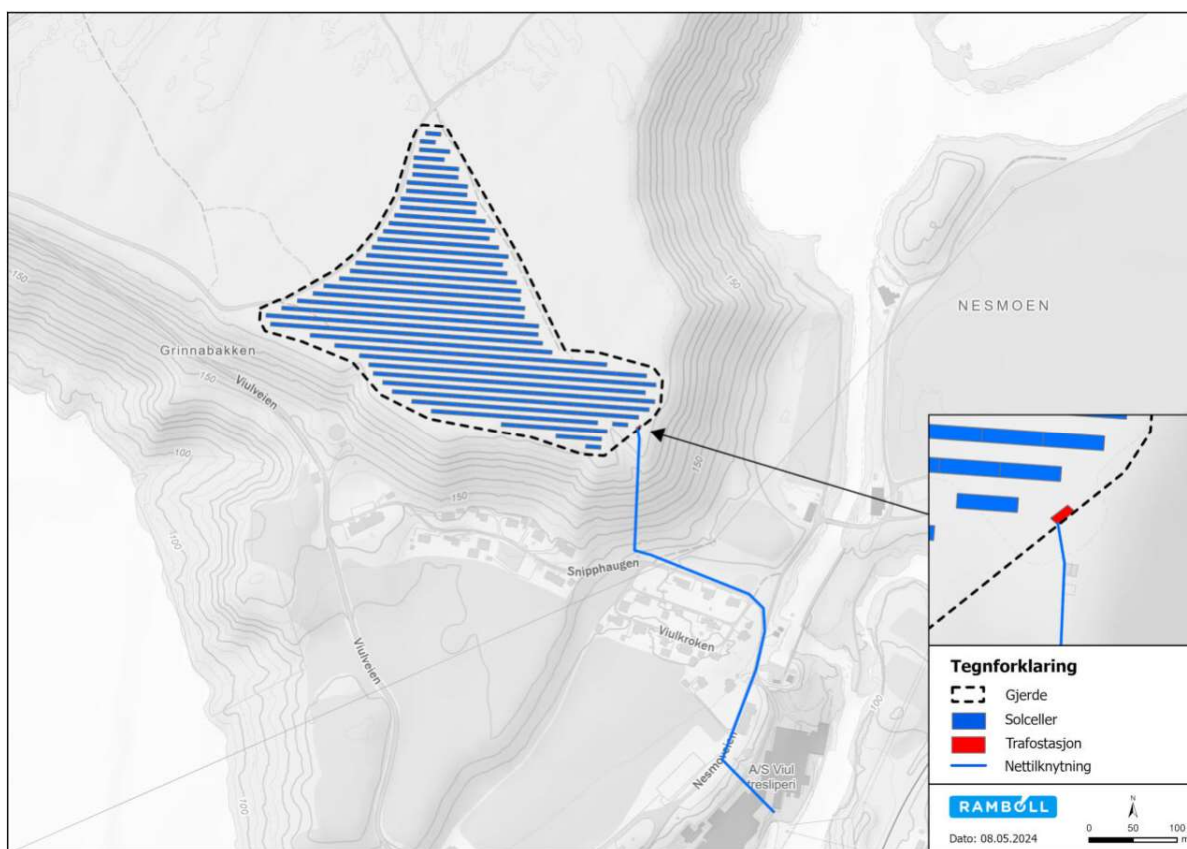
Figur 3-5: Lokalisering av planlagt riggområde.

3.1.4 Nettilknytning

Kablene fra vekselrettere i solkraftverket føres frem til transformatoren i solkraftverket, som er vist med rød boks i figur 3-7. Transformatoren i solkraftverket transformerer spenningen opp fra 0,8 til 22 kV. Fra transformatoren i solkraftverket etableres det en cirka 600 meter lang jordkabel frem til Askerudfoss kraftverk, der kabelen tilknyttes til et eksisterende koblingsanlegg. Det planlegges å benytte en forsenkning i terrenget for etablering av kabeltraseen som er vist i figur 3-6. For tilknytning til koblingsanlegget må kabelen bores/strekkes under kraftverksbygget. Eier av tilknytningspunktet er Føie AS. Nettilknytningen og plasseringen av transformatoren er vist i figur 3-7.



Figur 3-6 - Viser forsenkning i terrenget som planlegges benyttes til kabeltrasé



Figur 3-7 - Planlagt nettilknytning for Eggemoen solkraftverk.

3.1.5 Anleggsarbeid

Midlertidig arealbruk utenfor selve tiltaksområdet vil være knyttet til bruk av riggområde og arealer tilknyttet legging av jordkabel. Midlertidig arealbruk vil istandsettes etter endt anleggsarbeid.

Anleggsarbeidet vil foregå i flere faser og vil i hovedsak omfatte følgende operasjoner:

1. Grunnarbeider: Gjenværende skog innenfor tiltaksområdet hugges, og stubber freses. Sammen med busker, kratt og hogstavfall fjernes dette.
2. Planering av areal: Ettersom terrenget i tiltaksområdet er flatt, vil behovet for utjevning og planering av arealene være lite. Det vil ikke bli gjennomført større terrenginngrep med sprenging. I den grad utjevning av areal vil forekomme, vil det være for å sikre at fundamentering av solcellepanelene, og drift og vedlikehold av solkraftverket, blir så optimal som mulig. Det planlegges for at eventuelle overskuddsmasser gjenbrukes på området.
3. Infrastruktur: Det går i dag en enkel skogsbilvei fra planlagt riggområde og ca. 300 m langs den nordøstre ytterkanten av planområdet. Denne vil bli forlenget videre langs ytterkanten av planområdet fram til planlagt transformatorstasjon og telemasten som står der i dag. Telemasten driftes av Bane Nor. Interne kabler i solkraftverket vil bli gravd ned i egne kabelgrøfter, på minimum 60 cm dybde. Produksjonsradialen fra transformatoren vil etableres som jordkabel.
4. Fundamenteringsarbeid: I tillegg til fundamentering av solcellepanelene vil det bli nødvendig å fundamenter solkraftverkets transformatorstasjoner.

Det planlegges for så lite irreversible terrenginngrep som overhodet mulig. Målsetningen er at alle inngrep skal kunne reverseres når solkraftverket en gang legges ned.

3.1.6 Drift og vedlikehold

Hafslund vil inngå avtale med en ekstern aktør, som får ansvar for drift og vedlikehold av solkraftverket. Det er ønskelig med en lokal aktør. En slik avtale vil omfatte bl.a. fysiske inspeksjoner av solcellepanelene og annen teknisk infrastruktur, stell og vedlikehold av avbøtende tiltak som beskrevet i kap. 6.3 i konsekvensutredningen, klipping av vegetasjon (oppvoksende gress, busker etc.) og annet forefallende arbeid. Ved behov vil drifts- og vedlikeholdsarbeidet også omfatte vask av paneler og fjerning av snø. Alt det nevnte arbeidet vil kunne bli utført ved bruk av ATV eller liten traktor.

4. Risikovurdering

Det er identifisert flere temaer som inngår i denne risikovurderingen. Temaene og deres relevans for hvert enkelt prosjekt fremgår av tabell 4-1. Kapittel 4.2 oppsummerer risikoanalysen som er utført for Eggemoen solkraftverk.

4.1 Farekartlegging

Tabell 4-1 – oversikt over hvilke risikotemaer/hendelser som anses aktuelle å vurdere for de ulike solkraftverkene.

ID	Hendelse/Risikoforhold		
		Relevan/ikke relevant	begrunnelse
1	Ekstremvær – vind/storm	-	Ikke relevant. Hendelser som følge av hendelsen er vurdert andre steder
2	Ekstremvær - lynnedslag	-	Ikke relevant. Hendelser som følge av hendelsen er vurdert andre steder
3	Flom i lokalt elve-/bekkevassdrag		Ingen områder ligger innenfor aktsomhetsområde for flom. Siste del av kabeltrasé ligger innenfor aktsomhetsområde.
4	Styrtregn-/overvannsflom	X	
5	Utglidning/kvikkleire	X	
6	Steinsprang, jordskred, snøskred		Ingen områder ligger innenfor aktsomhetsområde for steinsprang og skred
7	Brann i bygninger og anlegg	X	
8	Skogbrann	X	
9	Transport - Skader på nærliggende veg som følge av anleggsarbeider.	X	
10	Transport - Anleggstrafikk og ulykkesrisiko på nærliggende vegnett	X	
11	Påvirkning på luftfart	X	
12	Akutt forurensning	X	
13	Eksplisjon i trafoanlegg	X	
14	Forurensning av drikkevann	-	Ikke relevant. Hendelser som følge av hendelsen er vurdert andre steder

15	Skader på telekom/IKT/strømnett	X	
16	Skader på VA i grunnen	X	
17	Tilsiktede uønskede hendelser – hærverk, sabotasje o.l.	X	
18	Støy fra anleggsarbeider mot nærliggende boliger	X	
19	Støy i driftsfase mot nærliggende boliger		Avstand til boliger o.l. er så stor at lyd fra transformatorer vurderes til å ikke medføre plagsom støy

4.2 Risikoanalyse

Risikomatriksen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i figur 4-1. Fargeskalaen i matrisen er ment å gi en beskrivelse av risikobildet for planlagt utbygging og skiller mellom høy, middels og lav risiko. Tabell 4-2 oppsummerer risikovurdering for Eggemoen solkraftverk.

Konsekvens	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Sannsynlighet			
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Figur 4-1: Risikomatrikse for vurderte hendelser og risikoforhold.

4.2.1 Resultater Eggemoen

Tabell 4-2: Oversikt over risikovurdering fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi etter tiltak.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet
4	Styrtregn-/overvannsflom	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Middels	2	
5	Kvikkleireskred/utglidning	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
7	Brann i bygninger og anlegg	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Med	2	
8	Skogbrann og brann fra områder rundt	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Med	2	
9	Transport – skade på veg	Med	Liv og helse	Lav	2	
			Stabilitet	Lav	2	
			Økonomiske verdier	Lav	2	
			Liv og helse	Høy	3	

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Usikkerhet
10	Ulykke fra anleggstrafikk	lav	Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
11	Luftfart	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
12	Akutt forurensning	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
13	Eksplosjon i trafoanlegg	Lav	Liv og helse	Middels	2	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Middels	2	
15	Telekom/IKT/strømnett	Lav	Liv og helse	Høy	3	
			Stabilitet	Lav	2	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
16	VA i grunnen	Lav	Liv og helse	Lav	1	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
17	Villedede handlinger	Lav	Liv og helse	Middels	2	
			Stabilitet	Lav	1	
			Økonomiske verdier	Lav	1	
18	Støy	Middels	Liv og helse	Lav	2	
			Stabilitet	Lav	2	
			Økonomiske verdier	Lav	2	

4.2.2 Oppsummering og forslag tiltak Eggemoen

ID nr.	Uønsket hendelse	Tiltak før Konesjon	Tiltak i senere faser
1	Ekstremvær – vind og storm	Medtatt andre steder	Medtatt andre steder
2	Ekstremvær – lynnedslag	Medtatt andre steder	Medtatt andre steder
3	Flom	Ikke relevant	Ikke relevant
4	Styrtregn/overvannsflom		Inverter monteres oppunder panelet, og ikke ned mot bakken. Gode dreneringstiltak.
5	Kvikkleireskred	Avklare grunnforhold/stabilitet med geotekniker, ev gjennomføre prøvetaking av masser for vurdering av stabilitet og eventuelle tiltak.	Unngå hogst i skråning ned mot elv. Cirka 10 meter avstand fra skråningskant til nærmeste panel.
6	Steinsprang, jordskred, snøskred	Ikke relevant	Ikke relevant
7	Brann i anlegget	Beredskapsplan / krav til beredskapsplan	Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømanlegg. Øke avstand til bakken på komponenter som kan utvikle brann.
8	Skogbrann og brann fra områder rundt	Beredskapsplan / krav til beredskapsplan	Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømanlegg. Vegetasjonsfri sone utenfor anlegget (skal etableres).
9	Transport – skade på veg		Reparasjon etter endt anleggsarbeid. Dokumentasjon av førtilstand, vurdere utbedring i forkant.
10	Ulykke fra anleggstrafikk	Plan for relevante myndighetssøknader gjeldende avkjørsler, skiltplaner, etc.	Nødvendige tillatelser og design av avkjøring som reduserer risiko for ulykker ved avkjøring. Lysregulering ifm. anleggsarbeid.

ID nr.	Uønsket hendelse	Tiltak før Konsesjon	Tiltak i senere faser
		Plan for design av avkjørsler iht. SVV sine veiledere/håndbøker	Ivaretas gjennom søknadsprosesser til vegeier, inkludert etablering av nødvendige faseplaner, skilting++
11	Luftfart	Beskrive at paneler med lavere refleksjon vurderes.	Vurdere å benytte paneler med lavere refleksjon enn dagens standard.
12	Akutt forurensning	Beredskapsplan / krav til beredskapsplan	Beredskap og rutiner for ytre miljø, herunder tilgjengelig absorbentutstyr, rutiner for fjerning av forurensede masser mv.
13	Eksplasjon i trafoanlegg	Beredskapsplan / krav til beredskapsplan	Utforming iht. krav, kvalitetsrutiner og kontroll, vedlikehold (standard). Sikkerhetsutforming av trafo iht. standard
15	Telekom/IKT/strømnett	Krav til kabelpåvisning Krav til utførelse av grøfter.	Kabelpåvisning. Tilstrekkelig dybde på kabelgrøft, dypere enn pløgedybde. Nødvendig merking av kabler i bakken med bånd/plast.
16	VA i grunnen	Krav til påvisning av ledninger	VA-/ledningspåvisning.
17	Villede handlinger	Beskrivelse av hvordan anlegget sikres	Tilstrekkelig i sikring av anlegget Overvåkning av anlegg Forsikring
18	Støy	Beskrivelse av tidsbegrensning/arbeidstid og hvordan naboer/interessenter skal informeres. Beskrive støykilder med beregnet støy	Begrense støyende arbeid til perioder på døgnet mest egnet. Informasjon til naboer om støyende arbeid.

4.3 Oppsummering

Det er identifisert flere risikomomenter knyttet til etablering av solkraftverk på generelt grunnlag, herunder hendelser knyttet til utslipp og forurensning, påvirkning på veg og infrastruktur, trafikkuhell, eksplosjonsfare, brannfare mv. For å redusere risikoen og konsekvensen for slike hendelser er det foreslått tiltak som har til hensikt å gi en akseptabel risiko. De aller fleste tiltakene som foreslås gjennomført er knyttet til detaljprosjekteringsfasen og konkrete tiltak i anleggsfasen. Tiltakene er planlagt i områder der det statistisk sett ikke er ekstremvær som storm eller orkan. Prosjektområdene ligger også langt fra kysten og det er ingen risiko knyttet til ytre påkjenninger.

Referanser

1. **Standard Norge.** *NS 5814:2021 Krav til risikovurdering.* Oslo : Standard Norge, 2021.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging - Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.

5. Vedlegg

Vedlegg 1: Eksempelliste over uønskede hendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017»

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
Natur-hendelser	Ekstremvær	Storm og orkan	Medtatt under «Bortfall av telekom/IKT/strømnett»
		Lyn- og tordenvær	Medtatt under «Skog- og lyngbrann»
	Flom	Flom i sjø og vassdrag	Tiltaksområdet for Eggemoen ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom og det er ikke sannsynlig at vannstand vil komme opp til tiltakene. Nedre del av kabeltraseen ligger innenfor aktsomhetsområde for flom i Randselva.
		Urban flom/overvannshåndtering	Inverter monteres oppunder panelet, og ikke ned mot bakken. Gode dreneringstiltak.
		Stormflo	Ikke aktuelt. Ikke nært sjø.
		Havnivåstigning	Ikke aktuelt. Ikke nært sjø.
	Skred	Utglidning/kvikkleire	Under marin grense. Geoteknisk vurdering iht. NVEs veileder. Anbefalt å la skog i skråning bestå og unngå inngrep nærmere enn cirka ti meter fra skråningskant.
		Steinsprang	Ikke registret faresoner eller hendelser for steinsprang. Tema ikke relevant.
		Jordskred	Ikke registret faresoner eller hendelser for jordskred. Tema ikke relevant.
		Snøskred	Ikke registret faresoner eller hendelser for snøskred. Tema ikke relevant.
		Sekundær-virkninger av skred (flodbølge)	Ikke aktuelt. Et eventuelt skred vil ikke utløse flodbølge.
	Skog- og lyngbrann	Skog- og lyngbrann	Skogbrann rundt kan spre seg inn i solkraftverket. Brann fra virksomhet ved Eggemoen flyplass sprer seg til anlegget. Det er forventet lav risiko for lynnedslag, da omkringliggende områder består av skog og vil sannsynligvis fungere som naturlige avledere. Overspenningsvern og jording (ansett som standardtiltak). Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømanlegg.

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
			Vegetasjonsfri sone utenfor anlegget (skal etableres). Beredskapsplan
	Radon	Helseskadelig eksponering for radon	Kan være aktuelt på trafostasjoner hvor det oppholder seg personer. Tekniske krav til radonsikring følges.
Andre uønskede hendelser	Transport	Veg	Trafikkulykker-/transport til området. anleggstrafikk kan utgjøre en risiko for trafikkuhell, enten for utførende eller for en tredjepart. Trafikkulykker kan også medføre utslipp til miljø. Nødvendige tillatelser og design av avkjøring som reduserer risiko for ulykker ved avkjøring. Lysregulering ifm. anleggsarbeid. Ivaretas gjennom søknadsprosesser til vegeier, inkludert etablering av nødvendige faseplaner, skilting++
		Jernbane	Ikke aktuelt. Tiltakene kommer ikke i konflikt med jernbane.
		Luft	Anlegget ligger nær Eggemoen flyplass. Risiko for ev. påvirkning på innflyging må vurderes, herunder refleksjon og elektromagnetisk støy. Paneller planlegges nær flystripe og kan berøre innflyvningszone. Vurdere å benytte paneller med lavere refleksjon enn dagens standard.
		Sjø	Ikke aktuelt. Ikke nært sjø.
	Nærings-virkomhet/ Industri	Utslipp av farlige stoffer	Se under, «Akutt forurensning»
		Akutt forurensning	Utslipp fra anleggsarbeider/vedlikehold kan medføre utslipp til grunn, grunnvann og vassdrag. Slike hendelser vil gi ulemper for miljø og potensielt drikkevannskvalitet. Antar maks cirka 1000 l tanker i anleggsfasen. Beredskap og rutiner for ytre miljø, herunder tilgjengelig absorbentutstyr, rutiner for fjerning av forurensede masser mv.
		Brann/eksplosjon i industri (Tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri etc.)	Medtatt andre steder
	Brann	Brann/eksplosjon i industri	Medtatt andre steder

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
		Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Brann i anleggsmaskiner. Beredskapsplan.
		Brann i bygninger og anlegg	Brann trafostasjon Det vurderes at det er invertere som har høyest sannsynlighet for branntilløp. Risiko kan være knyttet til ev. feilmontasje eller teknisk feil på komponentene. Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømnett. Øke avstand til bakken på komponenter som kan utvikle brann. Beredskapsplan
	Eksplasjon	Eksplasjon i industrivirksomhet	Ikke relevant.
		Eksplasjon i tankanlegg	Ikke aktuelt. Ingen tankanlegg.
		Eksplasjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Ikke aktuelt. Ingen fyrverkeri- eller eksplosivlager.
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastruktur	Dambrudd	Ikke aktuelt. Ingen damanlegg.
		Distribusjon av forurenset drikkevann	Medtatt under «Akutt forurensning»
		Bortfall av energiforsyning	Fører til at solkraftanleggene ikke kan forsyne nettet med strøm.
		Bortfall av telekom/IKT/strømnett	Anlegget dimensjoneres for å tåle vind på 44 m/s. Det vil da være dimensjonert for vindverdier som er vesentlig høyere enn statistiske data for nærliggende målestasjoner. Legging av kabel kan medføre graving som skader eksisterende strøm, eller telekabler. Dette kan potensielt påvirke strømforsyning eller IT- og kommunikasjonssystemer.
		Svikt i vannforsyning	Ikke kritisk
		Svikt i avløpshåndtering	Ikke kritisk
		Svikt i fremkommelighet for personer eller varer	Ikke relevant
		Svikt i nød- og redningstjenesten	Ikke relevant
	Villede handlinger	Tilsiktede uønskede hendelser – hærverk, sabotasje o.l.	Hærverk/sabotasje/terror -anleggene kan være utsatt for mindre typer hærverk som steinkasting mm. Innbrudd/tyveri

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
			Brann Tilstrekkelig i sikring av anlegget Overvåkning av anlegg Forsikring
	Annet	Støy	I driftsfasen er det invertere og transformator som avgir noe støy, men avstand til boligbebyggelse for begge prosjektene vurderes som såpass stor at det ikke utgjør noen risiko for helse. Opprinnelig støy fra selve anlegget er lav i utgangspunktet. Særlig støyende arbeid (graving, pæling, mv) kan være forstyrrende for nærmeste naboer. Begrense støyende arbeid til perioder på døgnet mest egnet Informasjon til naboer om støyende arbeid

Vedlegg 2: Analyseskjema

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
3	Flom	Flom	Eggemoen ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom og det er ikke sannsynlig at vannstand vil komme opp til tiltaket. Kabeltraseen vil i siste del til koblingsanlegg ligge innenfor aktsomhetsområde for flom til Ranselva.	Lav	Lav	Lav	Lav	Kabel planlegges med boring siste del inn til koblingsanlegg	Lav	Lav	Lav	lav	
4	Flom	Styrtregn-/overvanns-flom	Styrtregn/overvannsflo m kan medføre skader på anlegget eller omkringliggende områder (veger o.l.) Styrtregn kan skade anlegg i grunn, eksempelvis invertere, kabler, veier og transformatorer.	Med	Lav	Lav	Med	Inverter monteres oppunder panelet, og ikke ned mot bakken. Gode dreneringstiltak	Lav	Lav	Lav	Lav	

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
			I områder med kvikkleire kan det medføre økt risiko										
5	Ras/skred	Utglidning/kvikkleire	Tiltaket er under marin grense.	Med	Med	Med	Med	Avklare grunnforhold gjennom vurdering iht NVEs veileder for kvikkleire. Analyse gjennomført. Ikke tegn til kvikkleire, men identifisert ustabile områder.	Lav	Lav	Lav	lav	Bevare skog i skråning ned mot elva. Cirka 10 meter avstand fra paneler mot skråning.
6	Ras/skred	Steinsprang, jordskred, snøskred	Ikke registret faresoner eller hendelser for steinsprang, jordskred eller snøskred. Tema ikke relevant.										
7	Brann	Brann i anlegget	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 solkraftverket. Komponentene som har størst sannsynlighet for branntilløp er invertere og det kan være knyttet til tekniske feil eller at de monteres feil.	Lav	Lav	Lav	Høy	Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømanlegg. Øke avstand til bakken på komponenter som kan utvikle brann. Beredskapsplan	Lav	Lav	Lav	Lav	

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
			Det er god adkomst med hensyn på transport for slukking.										
8	Skogbrann	Skogbrann-/Brann i nærliggende virksomhet	Skogbrann rundt tiltaksområdet kan spre seg inn i solkraftverket. Brann fra virksomhet ved Eggemoen flyplass sprer seg til anlegget.	Lav	Lav	Lav	Høy	Systemer/anleggsovervåkning for å oppdage tiltak tidlig. Sensorer for spenningsovervåkning og varmeutvikling (eksempelvis termisk kamera). Tilgjengelig slukningsutstyr tilpasset strømanlegg. Vegetasjonsfri sone utenfor anlegget (skal etableres). Beredskapsplan	Lav	Lav	Lav	Med	
9	Transport	Skader på nærliggende veg som følge av anleggsarbeider. Vurderingen gjelder fra E16 og inn til tiltaksområdet.	Mulige tunge maskiner som gravemaskiner, bulldosere og lignende kan medføre skade. På eksisterende veier	Høy	Lav	Lav	Lav	Reparasjon etter endt anleggsarbeid. Dokumentasjon av førtilstand, vurdere utbedring i forkant	Med	Lav	Lav	Lav	

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
10	Transport	Anleggs- trafikk og ulykkesrisiko på nær- liggende vegnett	Trafikkulykker v/transport til området. Anleggstrafikk kan utgjøre en risiko for trafikkuhell, enten for utførende eller for en tredjepart. Trafikkulykker kan også medføre utslipp til miljø.	Høy	Høy	Med	Høy	Nødvendige tillatelser og design av avkjøring som reduserer risiko for ulykker ved avkjøring. Lysregulering ifm. anleggsarbeid. Ivaretas gjennom søknadsprosesser til vegeier, inkludert etablering av nødvendige faseplaner, skilting++	Lav	Høy	Lav	Lav	
11	Transport	Påvirkning på luftfart	Anlegget ligger nær Eggemoen flyplass. Risiko for ev. påvirkning på innflyging må vurderes, herunder refleksjon og elektromagnetisk støy. Paneler planlegges nær flystripe og kan berøre innflyvningszone. Refleksjon kan forstyrre innflyvning.	Lav	Lav	Lav	Lav	Vurdere å benytte paneler med lavere refleksjon enn dagens standard.	Lav	Lav	Lav	Lav	
12	Nærings- virksomhet/ Industri	Akutt forurensning	Utslipp fra anleggsarbeider/vedlike hold kan medføre	Lav	Lav	Lav	Med	Beredskap og rutiner for ytre miljø, herunder tilgjengelig absorbentutstyr, rutiner for	Lav	Lav	Lav	Lav	

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
			utslipp til grunn, grunnvann og vassdrag. Slike hendelser vil gi ulempes for miljø og potensielt drikkevannskvalitet. Antar maks cirka 1000 l tanker i anleggsfasen.					fjerning av forurensede masser mv.					
15a	Kabler	Bortfall av telekom/IKT/k raftnett	Legging av kabel kan medføre graving som skader eksisterende strøm, eller telekabler. Dette kan potensielt påvirke strømforsyning eller IT- og kommunikasjonssyste mer.	Høy	Høy	Lav	Lav	Kabelpåvisning.	Lav	Høy	Lav	Lav	
15b	Kabler	Utfall av egne kabler som følge av ekstern hendelse	Andre aktører graver over kabler i eller utenfor anlegget (nettilknytning).	Med	Høy	Lav	Lav	Tilstrekkelig dybde på kabelgrøft, dypere enn pløyedybde. Nødvendig merking av kabler i bakken med bånd/plast.	Lav	Høy	Lav	lav	
16	VA	Skader på VA i grunnen.	Se ovenfor	Høy	Lav	Lav	Lav	VA/ledningspåvisning.	Lav	Lav	Lav	Lav	

ID	Tema	Fare/ Risiko- forhold	Beskrivelse	Risiko før tiltak				Risikoreduserende tiltak i forbindelse med konsesjonssøknad/KU	Risiko etter tiltak				Aktuelle risikoreduserende tiltak i senere faser
				S	LH ¹	SS ²	ES ³		S	LH ¹	SS ²	ES ³	
17	Villede handlinger	Tilsiktede uønskede hendelser – hærverk, sabotasje o.l.	Hærverk/sabotasje/terror. Anleggene kan være utsatt for mindre typer hærverk som steinkasting mm. Innbrudd/tyveri Brann	Med	Med	Lav	Med	Tilstrekkelig i sikring av anlegget Overvåkning av anlegg Forsikring	Lav	Med	Lav	Lav	
18	Støy	Støy	Særlig støyende arbeid (graving, pæling, mv) kan være forstyrrende for nærmeste naboer. I driftsfasen gir ikke anlegget støy som påvirker nærliggende bebyggelse. Det utgjør ingen risiko for helse.	Høy	Lav	Lav	Lav	Begrense støyende arbeid til perioder på døgnet mest egnet Informasjon til naboer om støyende arbeid	Med	Lav	Lav	Lav	

1 Konsekvenser for Liv og helse

2 Konsekvenser for Samfunnsstabilitet/miljø

3 Konsekvenser for Eiendomsskader