

Solgrid AS

# ► Ørje solkraftverk

Konsekvensutredning

Oppdragsnr.: 52204546 Dokumentnr.: R-01 Versjon: J05 Dato: 2023-06-09



**Oppdragsgiver:** Solgrid AS

**Oppdragsgivers kontaktperson:** Henning Leifsen

**Rådgiver:** Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika

**Oppdragsleder:** Elise Førde

**Fagansvarlig:** Elise Førde

**Andre nøkkelpersoner:** Se tabell under

Fagfelt	Fagpersonell
Naturmangfold	Torbjørn Kornstad, Hauk Liebe
Landskap	Ragnhild Strand
Kulturmiljø	Trygve Leigland Njaa, Eirik Herdlevær
Friluftsliv	Trygve Leigland Njaa
Forurensing	Trygve Leigland Njaa, Leif Simonsen, Inge Hommedal
Naturfare	Kristine Størmer Lied, Gunnar Fiskum
Naturressurser	Trygve Leigland Njaa, Leif Simonsen
Klimavirkninger	Christopher Garmann
Teknisk beskrivelse nettilknytning	Einar Boman Rinde

J05	2023-06-09	For bruk	T.Njaa	L.Simonsen, E.Førde	E.Førde
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.

## ► Sammendrag

Solgrid planlegger å bygge et solkraftanlegg øst for Ørje sentrum i Marker kommune, Østfold. Solkraftanlegget er planlagt med installert effekt på i underkant av 17 MWp og årlig kraftproduksjon er estimert til ca. 17 GWh. Solkraftverket planlegges med fast montasjevinkel og tosidige solcellemoduler. Planområdet består i dag av en blanding av stående skog og åpne hogstflater. Planområdet er på rundt 200 dekar. En turvei deler området i en nordlig og sørlig del. I utredningen er to alternative løsninger for nettilknytning vurdert, begge med tilknytning til transformatorstasjon ved Ørje kraftverk. Trase 1.0 er en løsning med kabel i grøft, alternativ 2.0 er en kombinasjon av luftledning og kabel i grøft. Aktuelt spenningsnivå er 22 kV.

Bakkemonterte solkraftverk er KU-pliktige i henhold til forskrift om konsekvensutredninger. Denne konsekvensutredningsrapporten er utarbeidet av Norconsult og er basert på befaringer i planområdet, tilgjengelig informasjon fra offentlige databaser og rapporter, samt kontakt med myndigheter og ressurspersoner. Tekniske planer for solkraftverket er utarbeidet av Solgrid.

Planområdet har primært verdi som hverdagsnatur og som leveområde for vanlig forekommende arter. Det ble registrert tre lokaliteter av naturtypen gammel granskog med liggende død ved. En bekk som i øvre deler framstår som en grøft, renner gjennom planområdet. Det anbefales å beholde en vegetasjonssone langs nedre deler av bekken som renner ned mot naturreservatet Gjølssjøen. Det er liten risiko for støy-, luft-, og vannforurensing fra anlegget i driftsfasen.

Landskapet rundt tiltaksområdet er et åpent og bølgende åslandskap, med smale innsjøer som utgjør de sentrale delene av Haldenvassdraget. Vegetasjonen er dominert av barskog, med furuskog på åsryggene og gran- eller blandingsskog i små dalsenkninger. Området vest for tiltaksområdet består av et variert landskap med større skogarealer, landbruksområder, spredt gårdsbebyggelse og tettstedet Ørje. Øst for tiltaksområdet er landskapet i større grad preget av menneskelige inngrep med blant annet Marker Vindkraftverk og flere hogstflater. Innenfor de store skogområdene blir det lite eller ikke innsyn til anlegget, og inngrepet får bare helt lokal visuell påvirkning innenfor og tett inn til solkraftverket. Fra noen av toppene rundt planområdet vil det være mulig å se deler av anlegget. Det er likevel snakk om store avstander, og på mange av toppene er skogen såpass tett at dette vil minske de visuelle virkningene..

Kongeveien går gjennom planområdet, og er en mye brukt turvei, både sommer og vinter. Det blir viktig å sikre at turveien fremdeles er attraktiv å bruke etter at solkraftverket er ferdigbygd. Et statlig sikret friluftsområde ligger like øst for det planlagte solkraftanlegget, men berøres ikke direkte.

Tiltaket vil medføre klimagassutslipp i hovedsak i forbindelse med arealbruksendringer og utvinning og prosessering av råvarer for produksjon av solcellemoduler, festestrukturer m.m. og produksjon av tekniske anlegg. Sammenlignet med en europeisk strømmiks vil prosjektet redusere klimagassutslippene med omtrent 52.000 tonn CO<sub>2</sub> over 30 år. Tiltaket vil utsette avvirkingen av rundt 200 dekar med skog i en periode tilsvarende konsesjonstiden til anlegget.

Nettilknytning alternativ 1.0 planlegges i grøft og for en stor del langs eksisterende vegger. Ingen boliger eller andre bygninger der mennesker har varig opphold vil få beregnet magnetfelt over utredningsgrensen på 0,4µT. Trasealternativ 2.0 innebærer luftledning i skog på den første strekningen, deretter kabelgrøft langs veg. Heller ikke her vil beregnede magnetfeltnivå overskride utredningsgrensen. Trasealternativ 1.0 vurderes å ville medføre noe mindre konsekvenser for natur og landskap enn alternativ 1.0. De største ulemper knyttet til nettutbyggingen vil være knyttet til ulemper for ferdsel og naboer i anleggsfasen som kan strekke seg over en periode på 3-6 måneder.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
1.1	Bakgrunn og formål	6
1.2	Innhold og avgrensning	6
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Utbyggingsplanene</b>	<b>9</b>
3.1	Teknisk utforming – solkraftverket	9
3.2	Nettilknytning	12
3.3	Magnetfelt fra nettilknytningen	14
3.4	Anleggsgjennomføring	14
<b>4</b>	<b>Planstatus</b>	<b>16</b>
4.1	Statlige planer	16
4.2	Regionale planer	16
4.3	Kommunale planer	16
<b>5</b>	<b>Konsekvensvurderinger</b>	<b>18</b>
5.1	Metode og datagrunnlag	18
5.2	Naturmangfold	20
5.2.1	<i>Innledning</i>	20
5.2.2	<i>Verdivurdering - utredningsområdet for solkraftverket</i>	21
5.2.3	<i>Verdivurdering – utredningsområdet for nettilknytning</i>	24
5.2.4	<i>Påvirkning og konsekvens – solkraftverket</i>	28
5.2.5	<i>Påvirkning og konsekvens – nettilknytning</i>	29
5.2.6	<i>Nettilknytning – sammenligning av alternativer</i>	30
5.2.7	<i>Skadereduserende tiltak</i>	32
5.2.8	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	33
5.2.9	<i>Naturmangfoldloven §§ 8-12</i>	34
5.3	Landskapsbilde og visuell påvirkning	35
5.3.1	<i>Verdier</i>	35
5.3.2	<i>Påvirkning og konsekvens - solkraftverket</i>	40
5.3.3	<i>Påvirkning og konsekvens - nettilknytning</i>	45
5.3.4	<i>Avbøtende tiltak</i>	48
5.3.5	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	49
5.3.6	<i>Tilbakeføring ved nedlegging</i>	49
5.4	Kulturmiljø	49
5.4.1	<i>Verdier</i>	49
5.4.2	<i>Påvirkning og konsekvens - solkraftverket</i>	51
5.4.3	<i>Påvirkning og konsekvens - nettilknytning</i>	52

5.4.4	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	53
5.5	Friluftsliv	54
5.5.1	<i>Verdier</i>	54
5.5.2	<i>Påvirkning og konsekvens - solkraftverket</i>	59
5.5.3	<i>Påvirkning og konsekvens - nettilknytning</i>	60
5.5.4	<i>Sammenstilling av konsekvenser</i>	63
5.5.5	<i>Skadereduserende tiltak</i>	63
5.5.6	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	63
5.6	Forurensing	64
5.6.1	<i>Status</i>	64
5.6.2	<i>Påvirkning og konsekvens - solkraftverket</i>	67
5.6.3	<i>Påvirkning og konsekvens - nettilknytning</i>	71
5.6.4	<i>Skadereduserende tiltak</i>	73
5.6.5	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	73
5.7	Vannmiljø – vurderinger etter vannforskriften	73
5.8	Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny, fornybar energi	73
5.8.1	<i>Forutsetninger og metode</i>	73
5.8.2	<i>Endring i klimagassutslipp</i>	74
5.8.3	<i>Tiltak for å redusere klimagassutslippet</i>	75
5.9	Naturressurser	75
5.9.1	<i>Verdier</i>	76
5.9.2	<i>Påvirkning og konsekvens - solkraftverket</i>	79
5.9.3	<i>Påvirkning og konsekvens - nettilknytning</i>	80
5.10	Andre nærings- og samfunnsinteresser	83
5.11	Infrastruktur	83
5.12	Samfunnssikkerhet	84
5.13	Naturfare	84
5.13.1	<i>Flom</i>	84
5.13.2	<i>Overvann</i>	85
5.13.3	<i>Skred</i>	85
5.14	Sammenstilling av miljøkonsekvenser	85
5.14.1	<i>Solkraftverket</i>	86
5.14.2	<i>Nettilknytning</i>	86
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>88</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>90</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn og formål

Solgrid AS planlegger å bygge et bakkemontert solkraftanlegg i Marker kommune i gamle Østfold 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. Det legges videre til grunn at bakkemonterte solkraftverk omfattes av bestemmelsene i forskrift om konsekvensutredninger og skal konsekvensutredes.

På bakgrunn av dette har Solgrid AS engasjert Norconsult for å utarbeide konsekvensvurderinger av det planlagte tiltaket.

Konsekvensutredningen omfatter selve solkraftverket og to alternative traséer for nettilknytning til Ørje transformatorstasjon. Konsekvensutredningen legges ved konsesjonssøknaden, som sendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for behandling.

## 1.2 Innhold og avgrensning

Denne rapporten skal tilfredsstillere KU-forskriftens og NVEs krav til konsekvensutredninger av det planlagte solkraftverket med nettilknytning. Rapporten omfatter:

- Kort beskrivelse av de tekniske planene, lokalisering og arealbruk
- Forholdet til offentlige planer
- Mulige virkninger for allmenne interesser

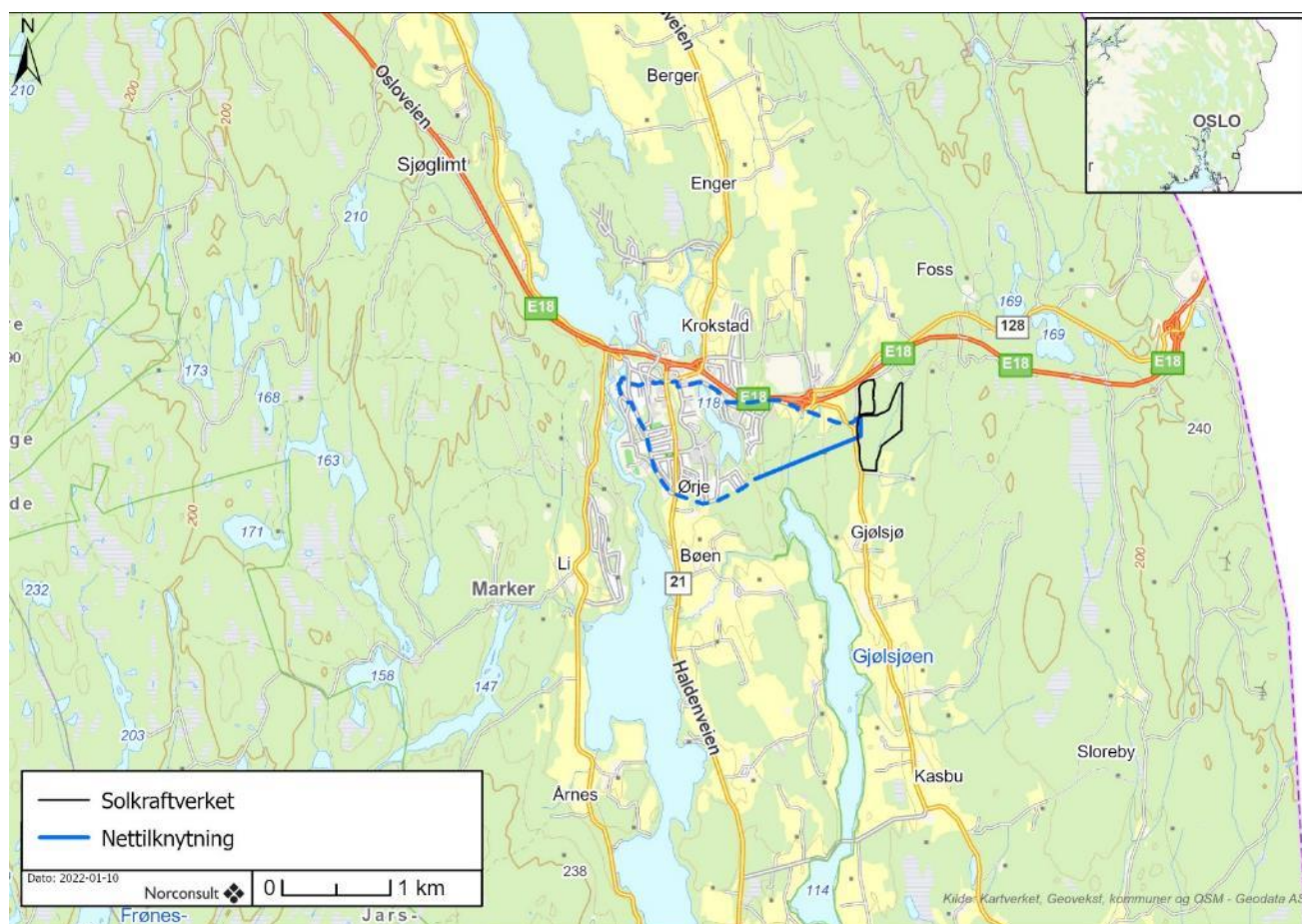
En mer detaljert beskrivelse av de tekniske planene finnes i konsesjonssøknaden for tiltaket. Det samme gjelder omtale av forholdet til annet lovverk og andre nødvendige tillatelser.



## 2 Områdebeskrivelse

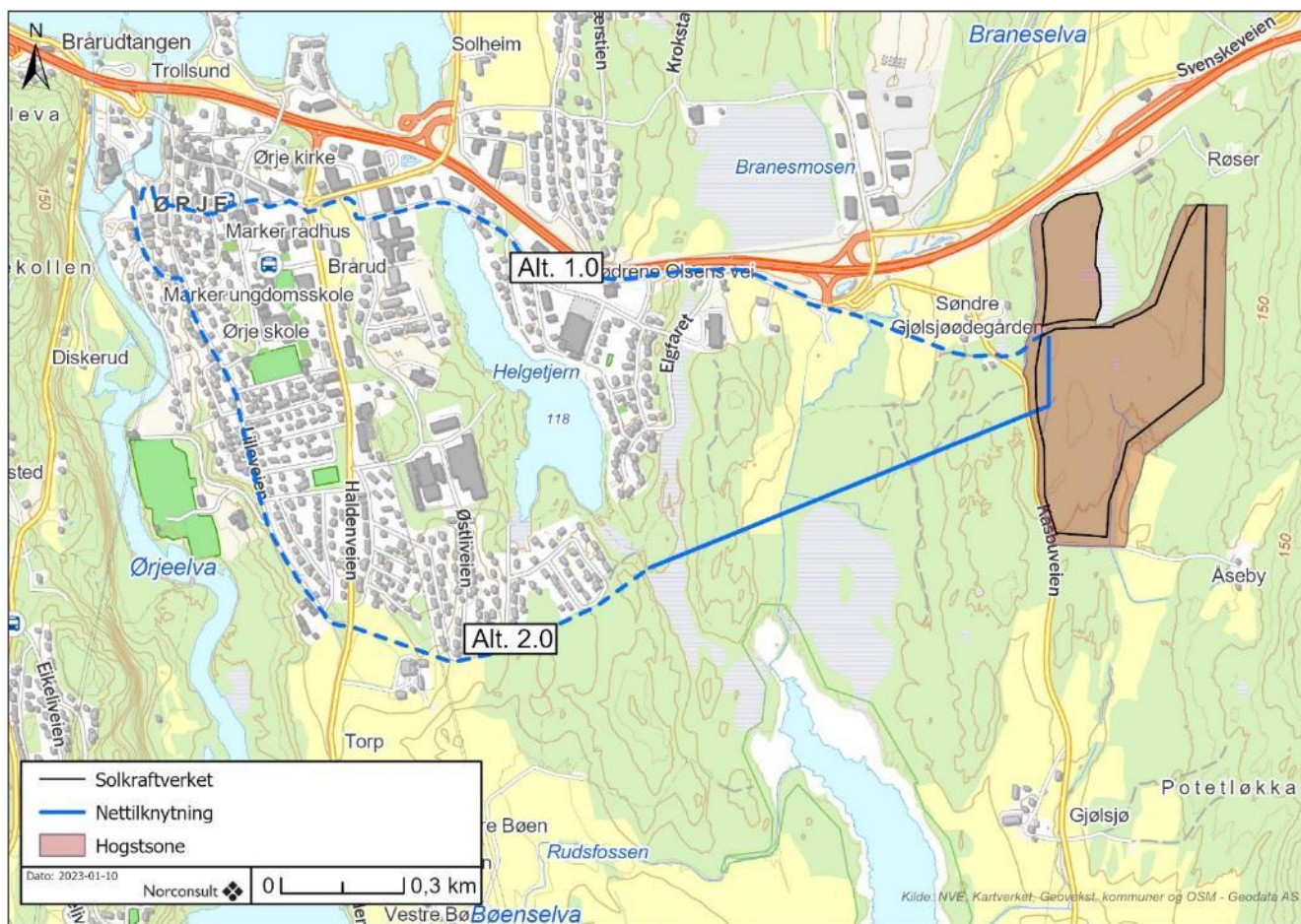
Solkraftverket er planlagt lokalisert i Marker kommune, rundt 2 km øst for Ørje sentrum, like sør for E18 (Figur 2-1). Planområdet er delvis avvirket, men har også noe stående skog bestående av tett løv- og barskog. Planområdet er rundt 200 dekar og berører to grunneiere. Turveien Kongeveien går øst-vest gjennom området, og deler planområdet inn i en nordlig og sørlig del. Planområdet ligger i et flatt landskap, men inne i selve planområdet er det et mikrolandskap med en rekke mindre koller og grøfter. Anlegget vil bli plassert i et område der det blir drevet aktivt skogbruk.

Planområdet er avgrenset langs eiendomsgrenser, og mikrolandskapet setter begrensninger innad i planområdet for hvor det er mulig å bygge. Planområdet har avrenning mot Gjølsebekken i sør.



Figur 2-1: Planområdet skissert med svart polygon. Ørje sentrum ligger i midt i bildet, og E18 går nord for planområdet. To alternativer for nettilknytning er vist.

Rundt tiltaksområdet vil det bli nødvendig med noe hogst for å sikre god solinnstråling også på de solcellepanelene som ligger i ytterkant av selve utbyggingsområdet. I øst planlegges derfor en buffersone på ca. 50 m bredde der skogen hogges ved etablering av anlegget. Øst for det nordlige arealet, der det i dag står skog på et myrareal, vil det ikke hogges (Figur 2-2). I sør og vest vil buffersonen defineres av Kasbuveien. Inklusive hogstsone blir arealbeslaget på rundt 280 dekar.



Figur 2-2: Oversikt over området som berøres av solkraftverket. Svart linje viser planlagt gjerde rundt kraftverket som blir kalt tiltaksområdet. Brun skravur indikerer området der det vil bli behov for hogst. Blå linjer viser to alternativer for nettilknytning, der heltrukket linje er luftledning og stiplet linje er kabel.



## 3 Utbyggingsplanene

### 3.1 Teknisk utforming – solkraftverket

#### *Beskrivelse av anlegget*

Solkraftverket skal være et fotovoltaisk (PV) anlegg som omgjør solenergi til elektrisk energi. Anlegget vil bestå av rundt 31 300 solcellemoduler (paneler) som til sammen utgjør en installert effekt på omtrent 16,5 MWp. Årlig el-produksjon er estimert til ca. 17 GWh.

Hele solkraftverket vil bestå av moduler med fast montasjevinkel. Modulene vil monteres i lange rader til et festesystem/reisverk som er fundamentert med påler som vist i Figur 3-1. Radene vil gå fra øst mot vest og de vil monteres med noe innbyrdes avstand for å redusere skygge fra en rad med moduler på den bakenforliggende raden. Modulene er vendt mot sør med en fast helning. Foreløpig planer for Ørje solkraftverk har en helning på 30 grader og ca. 5 meter mellom radene. Fremkanten av modulene vil være i overkant av 1 meter over bakken. Endelig teknisk løsning vil bestemmes under prosjekteringen.



Figur 3-1: Fast-vinkel installasjonsløsning (foto: Willowbrook Solar).

For å oppnå høyest mulig energiproduksjon, er anlegget planlagt med tosidige (bi-facial) PV-moduler. Disse modulene produserer energi også på baksiden av modulene, slik at solinnstrålingen som reflekteres fra bakken også utnyttes.

For å oppnå optimalt utbytte av et solcelleanlegg og av hensyn til sikkerhet, er det vanlig å hugge trær i et belte rundt anlegget, omtrent 2-3 trehøyder i bredde. For solkraftverket på Ørje foreslås det et hogstbelte opp mot 50 meter øst, sør og vest. I den sørvestlige delen av parken begrenses hogstsonen av fylkesveien

som går parallelt med kraftverket. Den foreslåtte hogstsonen rundt kraftverket er illustrert i Figur 2-2. Det er to større koller inne i planområdet som ikke vil bygges ut med moduler. Her vil også eventuell skog holdes nede.

#### *Atkomst- og internveger*

Det anses som nødvendig å etablere en vei over bekken/drenlinja i den sørlige delen av kraftverket. Tilgang til foreslått plassering av transformatorer og annet større utstyr for nettilknytning er mulig fra eksisterende vei i vest eventuelt fra veien som deler anlegget i to.

Anlegget vil måtte gjerdes inn med et 2-2,5 meter høyt gjerde, for å redusere risikoen for personskader og skade på anlegget. Det vil sannsynligvis bli benyttet et flettverksgjerde. Det legges i utgangspunktet opp til å dele opp kraftverket i to separate delområder som gjerdes inn adskilt av den eksisterende veien gjennom området, som vist i Figur 3-2.



Figur 3-2 Foreløpig utbyggingsplan. Det grønne omrisset er gjerdet rundt kraftverket, blå felter er solcellemoduler. Område for transformatorer og utstyr for nettilknytning er markert med svart sentralt i vest. Røde skraveringer er områder som ikke er egnet til å montere solceller. De turkise strekene midt i figuren er en bekk/grøft, som krysses av en vei, markert med brunt.

### *Intern kabling og nettilknytning*

Solkraftverket kobles sammen med kabler mellom solcellemodulene, fra modulene til vekselrettere og fra vekselrettere til tre foreslåtte transformatorer internt i kraftverket. Det settes også av tilstrekkelig plass til brytere og annet nødvendig utstyr. Kablene fra vekselretterne til transformatorene legges i kabelgrøfter med tilstrekkelig dybde i henhold til gjeldende regelverk. Fra transformatorene vil det trolig føres kabler til en nærliggende transformatorstasjon (Ørje) eid av lokal netteier, Elvia. Nettilknytningen beskrives i kapittel 3.2.

### *Drift, vedlikehold og skjøtsel*

Det er vanligvis lite behov for stedlig tilsyn med et slikt solkraftverk, og ikke nødvendig med fast stasjonert personell. Anlegget vil fjernovervåkes, og noen besøk igjennom året må påregnes, særlig gjennom høysesongen for energiproduksjon. På denne måten kan eventuelle feil avdekkes og rettes raskt for å sikre en høy oppetid for anlegget og dermed høy energiproduksjon.

Ved ettersyn er det planlagt å bruke firehjuling, og det er derfor ikke behov for driftsveger med unntak av frem til transformatorer. I og med at all høyere vegetasjon fjernes fra området, og området etterpå blir flekkvis tildekket, vil det gro igjen raskt. Spesielt vil lauvtrær raskt kunne vokse seg buskstore. Derfor vil det være nødvendig med jevnlig skjøtsel av området. Å fjerne kratt vil være nødvendig for å opprettholde høy energiproduksjon, da busker ellers vil skygge for panelene. En skjøtelsesplan vil utarbeides. I og med at der blir rundt 5 meter mellom hver rad med solcellemoduler, er det plass til å fjerne busker maskinelt. Andre muligheter er manuell rydding med ryddesag, eller beiting med sau.

## **3.2 Nettilknytning**

Solkraftverket planlegges tilknyttet Ørje transformatorstasjon, som ligger vest i Ørje sentrum. Tilknytningen vil foregå sør i eksisterende stasjon i et ledig 22 kV bryterfelt, eventuelt i en egen koblingsstasjon som vil etableres innenfor Elvias stasjonsområde i umiddelbar nærhet til eksisterende stasjon.

Foreløpig plan er å etablere transformatorer og grensesnitt mot en 22 kV overføring i den vestlige delen av solkraftverket, som markert i Figur 3-2. Det er utredet to hovedalternativer for nettilknytningen der begge inkluderer jordkabel i egen grøft. Det er lagt til grunn å opprettholde 2 meters avstand til eksisterende infrastruktur.

**Alternativ 1** består av rundt 2,5 km jordkabel etablert i egen grøft sør for E18 som vist i Figur 2-2. Den foreslåtte traséen krysser Fv.1310, jordbruksareal og Braneselva før kabeltraséen etableres langs Brødrene Olsens vei inn mot Ørje sentrum. Gjennom sentrum etableres kabeltraséen i ulike gater inn til transformatorstasjonen. Traséen er planlagt etablert utenfor vegbanen der det er teknisk mulig, men deler må etableres i veg grunnet plasshensyn. Alt vest for markeringen «Alt. 1.0» i Figur 2-2 må trolig etableres i eksisterende fortau eller veg. Dette utgjør rundt 1200 meter av kabeltraséen. Kabelgrøften blir omtrent 1 meter dyp og mellom 1,4 og 1,7 meter bred. Dette vil medføre at trær, busker og annen vegetasjon må fjernes på deler av kabelstrekningen. Etter anleggsfasen er gjennomført vil lavere vegetasjon kunne vokse over grøftetraseen.

**Alternativ 2** består av en kombinasjon av luftledning og jordkabelanlegg. Ut fra solkraftverket er det foreslått rundt 1 200 meter luftledning som krysser utmark sørvestover mot boligbebyggelsen sør for Helgetjern. Rundt 100 meter øst for bebyggelsen planlegges det etablert en kabelendemast. Herfra vil det etableres rundt 2 km jordkabel i egen grøft sør for eksisterende bebyggelse frem til fv21/Haldenveien, og deretter nordover gjennom Lilleveien opp til Ørje transformatorstasjon. Jordkabelanlegget må i hovedsak etableres i vegbanen. Traséforslaget er vist i Figur 2-2. På strekningen med kabel vil det måtte graves en grøft som er omtrent 1 meter dyp og mellom 1,4 og 1,7 meter bred. Dette vil medføre at trær, busker og annen vegetasjon må fjernes i anleggsfasen. Etter anleggsfasen er gjennomført vil lavere vegetasjon kunne vokse



langs grøftetraseen, men ikke busker og trær. På strekningen med luftledning kreves et ryddebelte på 8 meter på hver side av mastene, totalt 16 meter, hvor trærne blir hogd og vil holdes nede i fremtiden.

Tabell 3-1 Tekniske hoveddata for nettilknytningsalternativene

Trasé	Lengde kabel	Lengde luftledning	Total lengde
Alternativ 1	2,5 km	0	2,5 km
Alternativ 2	2,0 km	1,2 km	3,2 km

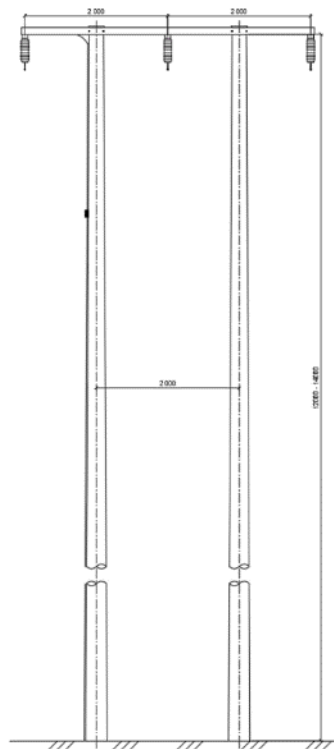
### Tekniske forhold kabel

Termiske beregninger viser at en kabeldimensjon på 400 mm<sup>2</sup> vil gi tilstrekkelig overføringskapasitet for solkraftverket. Det er lagt til grunn at kabelen i hovedsak kan installeres i tett trekant i konvensjonell kabelgrøft. Ved 700 mm overdekning blir bredden på toppen av grøften ca. 1,4 meter.

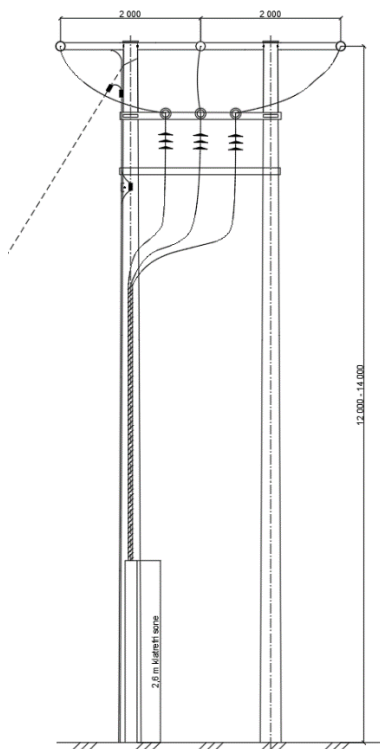
### Tekniske forhold ved luftledning

Basert på beregninger etter IEC TR 61597 vil linetype Feral 50 6/1 gi en termisk overføringsgrense på 416 A, og vurderes derfor som tilstrekkelig for overføringen.

Luftledningen etableres med tremaster, som erfaringsmessig er den rimeligste løsningen for luftlinjer på dette spenningsnivået. Vanlig høyde på en tremast er 12-14 meter. Figur 3-3 og Figur 3-4 viser prinsippskisser for aktuelle mastetyper. Det er normalt med et ryddebelte på totalt 16 meter. Kabelendemasten i Figur 3-4 vil plasseres i overgangen fra luftlinje til kabel.



Figur 3-3 Prinsippskisse tremast



Figur 3-4 Prinsippskisse kabelendemast

### 3.3 Magnetfelt fra nettilknytningen

Det er gjennomført beregninger av magnetfeltet som oppstår rundt høyspenningsanlegget i tråd med utredningskravet. Det er lagt til grunn en strøm på 60 A som tilsvarer rundt 20 % høyere enn forventet årsgjennomsnitt og konservative valg for forlegningsdybde og lederhøyde.

Beregningsresultatet for jordkabelanlegget viser at magnetfeltet aldri overstiger utredningsnivået på 0,4  $\mu\text{T}$  en meter over bakkenivå. Høyeste verdi er ca. 0,35  $\mu\text{T}$ . På bakkenivå er magnetfeltet redusert til under 0,4  $\mu\text{T}$  i underkant av 1,5 meter fra senter av grøften. Det er ingen boliger innenfor 1,5 m fra senterlinje grøft.

Beregningsresultatet for luftledningen viser at magnetfeltet er forventet å være redusert til utredningsnivået på 0,4  $\mu\text{T}$  ca. 8 meter fra senter av ledningen 1 meter over bakkenivå. Det er ingen bygninger innenfor dette området.

Alternativ 1 for kabeltraséen går forbi en helse- og omsorgsinstitusjon. Med en kabel som er planlagt i vei, avstand på flere meter fra vei til institusjonen og med grunnlag i beregningene over, er det ikke ventet påvirkning på institusjonen.

### 3.4 Anleggsgjennomføring

Byggetid for et solkraftverk er relativt kort. For et anlegg på ca. 16,5 MW<sub>p</sub> kan en normalt forvente en byggetid på inntil 6 måneder.

Det planlegges ikke å anlegge ytterligere infrastruktur enn det som er beskrevet over for gjennomføring av anleggsarbeidet. Det vil normalt være mulig å benytte det foreslåtte planområdet til midlertidig oppbevaring og lignende under anleggsperioden.

Solcellepanelene plasseres og festes på påler som slås / skrus ned i bakken. Det legges til grunn at områdene der solkraftverket skal bygges må være tilnærmet flate. Det medfører at de enkelte delområdene må være plane, og flere av disse vil måtte planeres. All høyere vegetasjon, samt store steiner og røtter vil måtte fjernes på steder hvor pålene skal settes opp. Til planering kan eksisterende masser i området bli benyttet, og det antas at det ikke vil bli behov for å deponere overskuddsmasser utenfor tiltaksområdet. Store røtter kan kuttes opp og brukes som fyllmasser i området.

Figur 3-5 viser plassering av et midlertidig riggområde som vil benyttes som midlertidig lager, parkering mv. under anleggsarbeidet. Området planlegges opparbeidet med duk og puk/grus på toppen slik at dette kan fjernes ved avslutning av anleggsvirksomheten.



Figur 3-5 Rød markering viser planlagt riggområde.

## 4 Planstatus

### 4.1 Statlige planer

Planområdet inngår ikke i noen statlige arealplaner.

Solkraft og solcelleanlegg er knapt omtalt i Stortingsmelding 13 (2020-2021), «Klimaplan for 2021-2030». Stortingsmelding 36 (2020-2021) «Energi til arbeid – langsiktig verdiskaping fra norske energiresurser», peker på solkraft som en framtidig viktig energikilde i Norge.

### 4.2 Regionale planer

Inntil nye planer for Viken fylke er vedtatt, gjelder gamle fylkesplaner. «Fylkesplan for Østfold» legger opp til at det skal stimuleres til økt fornybar energiproduksjon, så lenge planene er miljømessig akseptable og samfunnsøkonomisk lønnsomme. I visjonen for 2050 skal Østfold forsynes med stadig mer solenergi. «Regional plan, klima og energi 2019-2030» fra Østfold fylkeskommune nevner at Østfold har vært tidlig ute med større solcelleanlegg på lagerbygg, og flere av kommunene og fylkeskommunen har tatt initiativ for å øke produksjonen av solenergi. Det ble gitt konsesjon til et mindre solkraftanlegg med installert effekt på 1,1 MWp i Sarpsborg sommeren 2022.

### 4.3 Kommunale planer

#### Marker kommuneplans arealdel

Kommuneplanens arealdel fra 2017 har definert det aktuelle planområdet for solkraftverket som landbruk-, natur- og friluftsområde («LNF-område»). En omdisponering av arealet til solkraftverk vil kreve planbehandling i kommunen i form av dispensasjonssøknad eller ved innarbeiding i kommuneplanens arealdel. Dette avklares med Marker kommune. Kommuneplanen er under rullering.

Begge alternativene for nettilknytning vil gå gjennom områder definert som «Tettbebyggelse - nåværende» vest ved Ørje sentrum. I øst mot solkraftverket er området definert som LNF. Luftledningen vil gå nesten hele strekket i LNF-område, med unntak av et lite stykke helt i vest ved overgang til kabel.





Figur 4-1: Marker kommunes arealplan. Hentet fra Markers kommune kartløsning gjennom kommunekart. Gul farge viser områder med eksisterende tettbebyggelse. Lyst grønt område er LNF-område.

I kommunedelplan for Ørje 2007-2019 er sentrum definert til ulike formål. Nettilknytning vil bevege seg gjennom disse områdene. I tillegg finnes det flere gjeldende reguleringsplaner i traséene for nettilknytning. Nettilknytningen vil i tettbebyggelsen gå i kabel i vei, og er ikke ventet å påvirke reguleringsplaner.

### Klima- og energiplan Marker kommune

I Klima- og energiplanen 2021-2030 til Marker kommune er det et hovedmål at all energibruk i 2040 skal være fossilfri. Planen presenterer også en målsetting om at klimagassutslippene innen 2030 skal være redusert med 50% sammenlignet med 2016. Et delmål i planen er å oppnå energieffektivisering og økt produksjon av fornybar energi sammenlignet med 2016.

### Fornybar energi i kommunen

Kommunen har flere fornybare energiprosjekter i drift. I 2019 åpnet Marker vindkraftverk med 15 turbiner. Vindkraftverket ligger øst for planområdet, og har en årlig produksjon på 193 GWh. Ørje vannkraftverk utnytter fallet i Ørjefossen og produserer i gjennomsnitt 9 GWh i året.

## 5 Konsekvensvurderinger

### 5.1 Metode og datagrunnlag

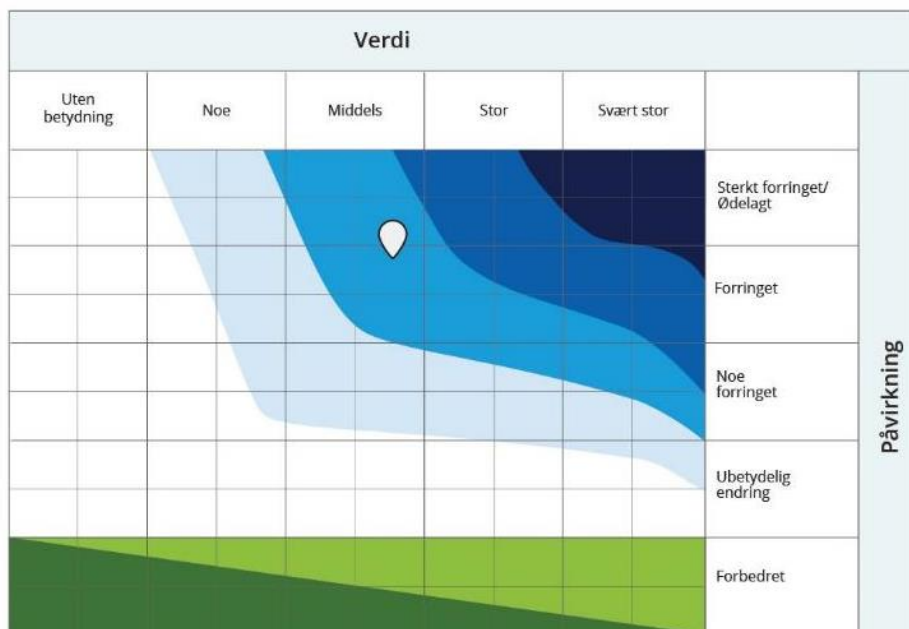
Vurdering av konsekvenser for temaene landskapsbilde, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv, forurensing og naturmangfold baseres på metoden i Miljødirektoratets veileder om konsekvensanalyser (Miljødirektoratet, 2022). Tre begreper står sentralt i denne analysen:

- **Verdi:** Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema
- **Påvirkning:** Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak
- **Konsekvens:** Konsekvens framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til matrisen. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område.

Konsekvenser vurderes i forhold til et **0-alternativ**. I tråd med føringene i M-1941 representerer 0-alternativet er antatt tilstand i plan- og influensområdet i anleggets levetid, altså hvordan området vil anvendes og endres dersom tiltaket ikke gjennomføres. Tiltaksområdet for solkraftverket består i dag delvis av nylig avvirkede skogområder, delvis skog i produksjonsfase. Det foreligger ikke vedtatte planer for annen bruk av arealet og vi legger til grunn at skogbruk vil være aktuell bruk også de nærmeste 20-30 åra. Det må da forventes en blanding av hogstflater og skog i tilvekst. Nullalternativet er derfor ikke fastlåst som en åpen hogstflate/tett skog slik det er i dag, men vil være i stadig endring. Hogst av den delen av arealet som ikke allerede er hogd må også sees på som en del av nullalternativet.

For nettilknytning vil de utredede traséene bevege seg gjennom tettbygde strøk, jordbruks-, - og skogsområder. Nullalternativet tilsvarer dagens situasjon.

På grunnlag av innsamlet kunnskap blir undersøkelsesområdet for hvert enkelt virkningstema delt inn i enhetlige delområder, dvs. områder som har tilnærmet lik funksjon, karakter og/eller verdi. Disse delområdene blir deretter verdivurdert i henhold til fagspesifikke kriterier, og grad av påvirkning i tråd med veiledning i M-1941. Verdi blir beskrevet felles for solkraftverket og nettilknytning, mens påvirkning og konsekvens vurderes enkeltvis for hhv. solkraftverket og nettilknytning. Konsekvensen for delområdene er deretter vurdert på en skala fra 4 minus til 4 pluss, se matrisen i Figur 5-1 og Figur 5-2. Begrepet «miljøskade» er lite deskriptivt for enkelte fagtema, og derfor presenteres heller konsekvensgraden på formen «Én minus (-)» heller enn «noe miljøskade».



Figur 5-1: Konsekvensvifta brukt i konsekvensvurderinger. **Konsekvensgraden** for et delområde kommer fram ved å sammenstille **verdien** med **påvirkningen** som tiltaket vil medføre (M-1941).

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært alvorlig miljøskade	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for området. Gjelder kun for områder med stor eller svært stor verdi.
---	Alvorlig miljøskade	Alvorlig miljøskade for området
--	Betydelig miljøskade	Betydelig miljøskade for området
-	Noe miljøskade	Noe miljøskade for området
0	Ubetydelig miljøskade	Ingen eller ubetydelig miljøskade for området
+ / ++	Noe miljøforbedring. Betydelig miljøforbedring	Miljøgevinst for området. Noe forbedring (+) eller betydelig forbedring (++)
+++ / ++++	Stor miljøforbedring. Svært stor miljøforbedring	Stor miljøgevinst for området. Stor (+++) eller svært stor (++++) forbedring. Benyttes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket

Figur 5-2: Ulike konsekvensgrader som et tiltak kan ha på et område. Et område med «middels verdi» som blir «forringet» (Figur 5-1) blir vurdert til konsekvensgrad «Betydelig miljøskade/To minus (-)».

Eksisterende kunnskap om de ulike fagtemaene er hentet fra nasjonale databaser, regionale og kommunale planer, tidligere utredninger, dersom det foreligger, og annen relevant faglitteratur. Denne kunnskapen er supplert med naturkartlegging av deler av planområdet, informasjon innhentet gjennom kontakt med lokale og regionale myndigheter, interesseorganisasjoner og andre lokale ressurspersoner.

Ved utredning av landbruk, andre naturressurser og samfunnsinteresser er ressursene beskrevet ved dagens situasjon/kunnskapsstatus. En vurdering er gjort av hvordan etablering av et solkraftverk vil kunne påvirke viktige naturressurser og samfunnsinteresser.

## 5.2 Naturmangfold

### 5.2.1 Innledning

#### Metode

Deler av planområdet er naturtypekartlagt etter Miljødirektoratets instruks i 2020. De delene av planområdet som ikke inngikk i kartleggingen den gangen, ble kartlagt av økolog Torbjørn Kornstad etter tilsvarende metodikk den 1. juni 2022. Forholdene var tilfredsstillende for registrering av vegetasjon, selv om det var tidlig i vekstsesongen. Området som ble befart omfattet også en buffer utenfor selve planområdet. Vi kaller dette utredningsområdet. Under befaringen av utredningsområdet ble det også gjort registreringer av fugl og øvrig fauna, og det ble sett på bekker og grøfter i planområdet.

Det aktuelle området for trase til nettilknytning er kartlagt av Norconsult ved naturforvalter Hauk Liebe i henhold til Miljødirektoratets instruks for kartlegging av terrestriske naturtyper (M-2209), den 5. oktober 2022. Et stort område (Figur 5-6) ble kartlagt under feltarbeidet, og funn av naturtyper, rødlistede arter og viktige funksjonsområder i utredningsområdet omtales selv om de ikke berøres direkte av trasealternativene. Alternativ 2.0 for ledningstrase ble deretter tilpasset funnene fra kartleggingen, slik at det i minst mulig grad vil påvirke observerte naturverdier. Ved denne framgangsmåten er ikke traseen for alternativ 2.0 saumfart i sin fulle lengde og bredde, men utredningsområdets største naturverdier er forsøkt unngått.

Eksisterende informasjon er hentet inn fra databasene Naturbase og Artskart. I tillegg er kommune og Statsforvalter kontakttet, for innhenting av relevant informasjon for fagtemaet. Statsforvaltereener kontakttet angående innhenting av kunnskap om sensitive arter.

Vurderingen i dette kapitlet er gjort basert på en sammenstilling av eksisterende informasjon og dataene som ble samlet inn i felt.

#### Områdebeskrivelse

Planområdet er overveiende flatt, men stiger noe mot øst. Berggrunnen er hovedsakelig næringsfattig glimmergneis. Deler av planområdet ligger under marin grense, men løsmassene er likevel tynne og framstår næringsfattige, så vegetasjonen framstår jevnt over som lite krevende også i fuktigere partier. I skog dominerer arter som blåbær, tyttebær, smyle, maiblom, skogstjerne, etasjemose og furumose, mens det langs vassdrag finnes grøftesoleie, mannasøtgras, myrfiol, sumpkarse, gulldusk og gråstarr. I overgangssoner mellom våtmark og fastmark dominerer torvull, molte, blokkebær og granstarr. Torvnavlesopp fruktifiserte rikelig under befaringen, ellers var det for tidlig for andre arter av markboende sopp. Store deler av planområdet har nylig blitt flatehogd, men det finnes noen mindre gjenstående flekker med eldre granskog.

Av fugl ble det stort sett registrert vanlige spurvefugler som løvsanger, kjøttmeis, grønnsisik, munk, svarttrost og låvesvale. Varslende musvåk ble så vidt hørt, men det er lite sannsynlig at den hekker innenfor



planområdet, siden det ikke har hekkehabitat for arten. Det er registrert en tiurleik ca. en kilometer øst for planområdet, og det er sannsynlig at hønsefugler har bestander i nærområdet.

Av pattedyr ble det registrert spor tegn etter hare (nær truet, NT), elg og rev. Det er registrert noen elgtrekk langs gamle E18 nord for planområdet, som vurderes til å ha lokal verdi.

Ut over spor etter hare ble det ikke registrert rødlistearter i planområdet under befaringen. Det er heller ikke registrert slike arter i området fra før som er tilgjengelige i Artskart.

Planområdet drenerer mot Gjølshøen naturreservat, og det ble derfor sett spesielt på vassdrag under befaringen. Det viste seg at det kun dreier seg om et par små bekker, som delvis består av gamle dreneringsgrøfter. Uansett er det viktig å passe på at tiltaket ikke gir forurensning av vann som kan påvirke naturverdiene nedstrøms.

Undersøkellesområdet for nettilknytning strekker seg fra solkraftverket i øst til en transformatorstasjon i vest, nær Ørje sluser. Den største, østlige delen av undersøkellesområdet består i stor grad av skog, ispedd litt våtmark og dyrka mark. Sentralt i dette området er i ei myr, som ligger i tilknytning til en liten elv og Gjølshøen med tilhørende våtmarksområder. Skogen består i hovedsak av granskog, men det er også furubestander på tørrere steder, og innslag av lauvtrær i noen områder. Store deler av skogen er drevet som produksjonsskog, og det finnes bestander i alle hogstklasser. Enkelte, små områder ser også ut til å ikke ha blitt flatehogd. Berggrunnen i tiltaksområdet er fattig, men deler av området er dekt med marine avsetninger.

### **5.2.2 Verdivurdering - utredningsområdet for solkraftverket**

Det ble registrert tre naturtypelokaliteter i planområdet til solkraftverket. Alle tre består av naturtypen gammel granskog med liggende død ved (Delområde 1). To av lokalitetene er gitt moderat kvalitet, mens den tredje er klassifisert med høy kvalitet. Gammel granskog med liggende død ved er en naturtype med sentral økosystemfunksjon, og i henhold til metodikken for verdivurdering av naturmangfold, får både området med høy kvalitet og områdene med moderat kvalitet stor verdi. Det ble ikke funnet rødlistearter knyttet til disse lokalitetene under befaringen, men det kan ikke utelukkes at slike arter forekommer.



*Figur 5-3: Gammel granskog med liggende død ved innenfor inngrepsområdet.*

Resten av inngrepsområdet består av såkalt hverdagsnatur, altså natur som fungerer som levested for vanlig forekommende arter (Delområde 2). På bakgrunn av dette har det fått noe verdi for fagtemaet. Verdiområder er vist på kart i Figur 5-6.



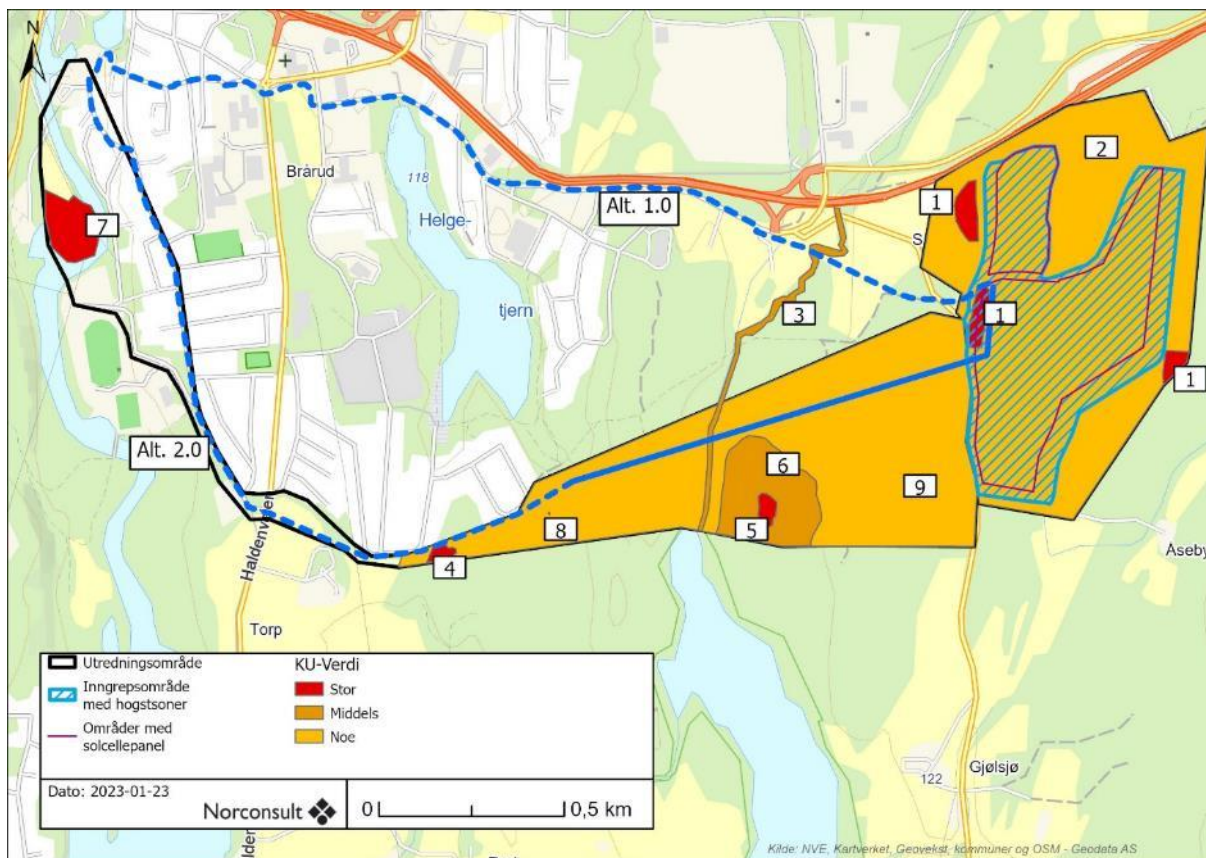


Figur 5-4: Langs østgrensa av inngrepsområdet i sør går det en bekk/grøft som drenerer til Gjølssjøen.



Figur 5-5: Store deler av planområdet er nylig blitt hogd.





Figur 5-6: Kart som viser inndeling i delområder for fagtema naturmangfold, sammen med avgrensning av tiltaksområdet (lilla linje), planområde (lys blå linje), utredningsområdet og trasealternativene for nettilknytning (mørk blå linje, hvor heltrukket linje er luftledning og stiplet linje er jordkabel). Delområdene fra verdivurderingene for naturmangfold er markert med nummer i figuren, som tilsvare nummeret delområdet har fått i den tekstlige beskrivelsen.

Det er ikke kjente forekomster av sensitive arter i området (Statsforvalteren i Oslo og Viken v/Klaussen, pers. med.). Det er ikke avdekket funksjonsområder for arter i plan- eller utredningsområdet. Det er ingen Inngrepsfrie områder (INON-områder) nærme nok tiltaket til at arealer med INON-områder blir påvirket.

Planområdet overlapper med forvaltningsområdene til gaupe og ulv. Gaupe er en art som skyr menneskelig infrastruktur, og med en nærhet til bebyggelse og E18 er det lite sannsynlig at planområdet er viktig for arten. Det siste året er det ikke registrert spor eller sportegn etter de fire store rovdyrene (ulv, bjørn, gaupe eller jerv) i området mellom Gjølssjøen i vest, svenskegrensa i øst og E18 i nord. Planområdet har trolig derfor liten betydning for de fire store rovdyrene, til tross for overlapp med forvaltningsområdet for gaupe og ulv.

### 5.2.3 Verdivurdering – utredningsområdet for nettilknytning

#### Delområde 3 – Braneselva

Begge trasealternativer vil måtte krysse Braneselva (Figur 5-6), men på ulike steder og på ulike måter. Braneselva renner fra Brutjernene i nord til Gjølssjøen i sør. Deler av elva ble kartlagt for naturmangfold i forbindelse med vurdering av ny E18-trase i 2011 (Wergeland Krog Naturkart, 2012). Nord for E18 er det tegnet inn en naturtypelokalitet i Naturbase (Miljødirektoratet, 2022), men hele elva beskrives som svært artsrik, og som viktig for å binde sammen Gjølssjøen med våtmarksområder oppstrøms.

Det er registrert edelkreps (sterkt truet – EN) i Braneselva oppstrøms E18 i 2012 og 2018, og det er registrert edelkreps iblant annet Brutjernene oppstrøms i vassdraget (Spikkeland, pers. med, Spikkeland 2012), (Wergeland Krog Naturkart, 2012). Alle registreringene er utenfor planområdet. Ingvar Spikkeland, som tidligere jobbet i Haldenkanalens kanalmuseum, har i mange år fulgt krepsebestanden i vassdraget. I 2018 ble det observert mye kreps oppstrøms E18, men mindre i 2021 (Spikkeland, pers. med), Mellom E18 og Gjølssjøen er Braneselva forholdsvis sakteflytende, og det er få egnede leveområder for kreps på denne strekningen, og det er ikke observert kreps der på mange tiår (Spikkeland, pers. med). Braneselva fra Gjølssjøen til E18 kan derfor ikke betraktes som et funksjonsområde for edelkreps, men strekningen kan likevel ha noe betydning for krepsebestanden.

Kantsonen er velutviklet på østre side av elva, mens den er lite utviklet på vestre side. Det påpekes spesielt i omtalen av elva at kantsonen bør ivaretas og videreutvikles. Det er ikke tegnet ut en naturtypelokalitet der traseen skal krysse elva, men man må likevel regne med at artsmangfoldet er høyt også her. Det er ikke kreps på strekningen i dag, og strekningen er lite egnet for arten, men den tillegges **middels verdi** av føre-var hensyn.

#### **Delområde 4 – Gammel granskog ved Kongeveien**

Vest i skogområdet i tiltaksområdet er det et omtrent 2,1 dekar stort område med grandominert skog i hogstklasse 5, med mange stående og noen liggende døde trær. Det er også innslag av furu og lauvtrær i lokaliteten, men majoriteten av de døde trærne er gran. Antallet stående døde trær per dekar kvalifiserer til naturtypen «C12.4 Gammel granskog med stående død ved». Det er omtrent 2 stående døde trær per dekar. Det ble funnet én rødlisteart i lokaliteten, flammekjuka (Figur 5-7), som har status som nær truet (NT). Den vokste på en liggende død stokk av gran. Skogen i lokaliteten kan karakteriseres som «T4-1 blåbærskog» etter NiN2.

Det har blitt hogd tett inntil lokaliteten på sørsiden, og på nordsiden avgrenses lokaliteten av stien «Kongeveien», med et boligfelt videre nordover. Naturtypelokaliteten er altså omgitt av yngre skog på alle kanter, noe som gjør den utsatt for å bli hogd, og som kan påvirke mulighetene for enkelte rødlistede arter til å trives i lokaliteten.

Gammel granskog med stående død ved er en naturtype med sentral økosystemfunksjon, som ikke er rødlistet. Lokaliteten har god tilstand og lite naturmangfold, noe som gir moderat kvalitet. Dette fører til at lokaliteten kan tillegges **stor verdi** etter M-1941.

#### **Delområde 5 – Gammel granskog Gjølssjøen NØ**

Sørøst i tiltaksområdet er det en skogsbestand på omtrent 3,2 dekar omgitt av myr, se kapittel 4.4. Dette skogbestanden har en overvekt av gran og er i hogstklasse 5. Furu er også vanlig i bestanden. Det er mange liggende døde trær i lokaliteten, og noen stående døde trær (Figur 5-7). Det er omtrent 5 liggende døde trær per dekar i lokaliteten, noe som gjør at skogbestanden kan karakteriseres som naturtypen «C12.3 Gammel granskog med liggende død ved». De fleste av de liggende døde trærne er omtrent 15-20 cm i diameter, og det er både gran og furu blant de døde trærne. Én rødlisteart ble funnet i lokaliteten, karplanten vaniljerot, som har status som «nær truet» (NT). Det var underarten lodden vaniljerot. Vaniljerot er en snylter på sopp som lever i samliv med furutrær. Skogen i lokaliteten kan karakteriseres som «T4-5 bærlyngskog» etter NiN2.

Gammel granskog med liggende død ved er en naturtype med sentral økosystemfunksjon, som ikke er rødlistet. Lokaliteten har god tilstand og lite naturmangfold, som gir moderat kvalitet. Dette fører til at lokaliteten kan tillegges **stor verdi** etter M-1941.



Begge trasealternativer ligger nord for naturtypelokaliteten, og vil ikke berøre denne. Påvirkningen på naturtypelokaliteten blir derfor ubetydelig, og vil ikke drøftes nærmere i kapittel 5.



Figur 5-7: Venstre: Flammekjuka fra delområde 2. Høyre: I delområde 3 er det en del liggende død ved av små dimensjoner.

### Delområde 6 – Sørlig nedbørsmyr

Sørøst i tiltaksområdet er det et myrområde som henger sammen med Gjølssjøen lenger sør. Myra omkranser en «øy» med skog, se kapittel 4.3, og er en nedbørsmyr. Grensen til tiltaksområdet går gjennom myra, så av myras totale areal på omtrent 81 dekar er omtrent 48 dekar innenfor tiltaksområdet og inngår i naturtypelokaliteten. Den viser få tegn til å være en av de spesielle myrutformingene som skal kartlegges som egne naturtyper, men ettersom den er i boreonemoral sone, kan den klassifiseres til «E12.1 Sørlig nedbørsmyr» etter M-2209.

Den vestre delen av myra ble grøftet en gang mellom 1965 og 2003. Dette har ført til at vannstanden i myra har sunket vesentlig. Dette går tydelig fram av vegetasjonen på myra, som har blitt vesentlig tettere og høyere (Figur 5-8). Den er i relativt stor grad gjengrodd med furu, noe som gjør at deler av myra nå har et skogpreg. Selv om grøftingen har foregått på den vestre delen av myra, er også den østre delen påvirket av senkningen av vannstand.

Myrlokaliteten har tidligere blitt vurdert av Lyngstad og Vold (2015) i forbindelse med kartlegging av høgmyrer i Sør-Norge. Den har da blitt vurdert til ikke å være en høgmyr.

Sørlig nedbørsmyr inngår i vurderingsenheten Nedbørsmyr som har status som nær truet (NT) på rødlista for naturtyper (Artsdatabanken, 2018). På grunn av grøftingen av myra kan tilstanden karakteriseres som dårlig. På grunn av størrelsen kan myra vurderes til å ha stort naturmangfold etter M-2209, og den samlede kvaliteten blir da moderat. Nær truede naturtyper med moderat kvalitet skal tillegges middels verdi etter M-1941.

Begge trasealternativer ligger nord for naturtypelokaliteten, og vil ikke berøre denne, og drøftes derfor ikke videre i kapittel 5. Det sørlige alternativet ligger omtrent 20 meter nord for avgrensingen til naturtypelokaliteten. Påvirkningen på naturtypelokaliteten blir ubetydelig, men det blir viktig å sørge for at ikke myra berøres under anleggsgjennomføringen.

## Delområde 7 – Kantsonen til Ørjeelva

Kantsonen til Ørjeelva er i et kartleggingsområde som NIBIO har. Den er i deres kartlegging ikke avmerket som en naturtype.

Kantsonene til elver er underlagt et eget lovverk, vannressursloven § 11, som sier at det ikke er lov å hogge kantsonen til bekker og elver. Grunnen til dette er at kantsoner er først og fremst viktige for livet i elva. Det er allerede en kraftledning som krysser elva i det aktuelle krysningområdet, som har skapt et hull i kantsonen. I tilknytning til kantsonen er det også grunne våtmarksområder. Her er det i 2022 observert de rødlistede artene kalmusrot (NT) og kranstusenblad (sårbar – VU), og våtmarksområdene her må regnes som et funksjonsområde for disse artene (Figur 5-8).

I tillegg til å være kantsoner og viktige for livet i elva er delområdet funksjonsområde for en sårbar art, og skal derfor tillegges **stor verdi** etter M-1941.

Begge trasealternativer ligger over 100 meter unna lokaliteten, og vil ikke berøre denne. Påvirkningen på lokaliteten blir derfor ubetydelig, og drøftes ikke nærmere i kapittel 5.



Figur 5-8: Venstre: Nedbørsmyra i delområde 4 er utsatt for drenering og er i gjenvekst. Høyre: Delområde fem er det gruntvannsområder som er gunstige for mange arter.

## Delområde 8 – Funksjonsområde for oransjekjuke

Sentralt i undersøkelsesområdet ble soppen oransjekjuke (NT) funnet (Figur 5-9). Oransjekjuke er en art som vokser på liggende død ved av furu, og den ble funnet et sted hvor flere furustokker lå sammen, ved en sti i en grense mellom to skogbestander. Det lille området med flere liggende døde furustokker regnes her som det økologiske funksjonsområdet til oransjekjuken (Figur 5-6). Etter M-1941 skal funksjonsområdene til nær truede arter tillegges **middels verdi**.

Begge trasealternativer ligger nord for funksjonsområdet for oransjekjuke, og vil ikke berøre denne lokaliteten. Traseen planlegges omtrent 35 meter nord for lokaliteten med oransjekjuke. Påvirkningen på funksjonsområdet blir derfor ubetydelig, og drøftes ikke nærmere i kapittel 5.

## Delområde 9 – Restareal – blandingskog

Store deler av undersøkelsesområdet som blir berørt av det sørlige trasealternativet består såkalt hverdagsnatur skog i forskjellige hogstklasser, av både furu, gran og lauvtrær (Figur 5-9). Slik skog er levested for mange vanlige arter, og ettersom rødlistede arter som flammekjuke og oransjekjuke ble funnet i



undersøkellesområdet, er det ikke utenkelig at disse og andre rødlistede arter finnes flere steder i skogen. Restarealet tillegges **noe verdi**, både fordi det er levested for vanlige arter, og av føre-var hensyn, da det kan være levested for rødlistede arter.



Figur 5-9: Venstre: Oransjekjuka ble funnet på et sted med flere liggende døde furutrær. Høyre: Restarealet består hovedsakelig av barskog i forskjellige hogstklasser.

#### 5.2.4 Påvirkning og konsekvens – solkraftverket

I tillegg til selve inngrepsområdene der det er planlagt å sette opp solcellepanelene, må det hogges skog i en tilgrensende buffersone for å sikre at energiproduksjonen ikke blir vesentlig redusert som følge av skyggeeffekter. Denne buffersonen er vist på kart i Figur 5-6. Ut fra dette ser man at en av lokalitetene med gammel granskog (vurdert til å ha stor verdi) vil gå tapt i sin helhet, siden den må hogges. De to andre lokalitetene ligger utenfor hogstsonen som er lagt til grunn, og vil dermed ikke påvirkes negativt av tiltaket i særlig grad. Vi gjør likevel oppmerksom på at dersom disse premisene endres, som hvis hogstsonen blir bredere, må vurderingen av konsekvensene gjøres på nytt. Det vurderes at delområdene med stor verdi blir forringet, ettersom hogsten de vil bli utsatt for berører vesentlige deler av delområdene.

Tiltaket vil gi store inngrep i det store delområdet som er gitt noe verdi. Det vil medføre at et område med hverdagsnatur på ca. 275 daa blir endret til område for energiproduksjon. Området huser i hovedsak nylig hogd skog, men også noe forsumpet skog, og en liten bekk/grøft med kantsoner i de sørlige delene.

Det er rapportert at fugler kan kollidere med solcelleanlegg og dø, men om det er spesielle egenskaper ved et bakkemontert solkraftverk som fører til dette er usikkert. En hypotese er at fuglene tror at solcellepanelene er vann og blir tiltrukket dette, enten for å lande eller for å drikke (Bryant et. al. 1984, Chock 2021). En amerikansk studie fant at det dør omtrent 2 fugler på grunn av kollisjon per MW installert per år, men denne studien er gjort i helt andre habitater enn på Ørje (Kosciuch et al. 2020), og er ikke nødvendigvis sammenlignbar. Forfatterne av denne artikkelen trekker også fram at fugler dør etter kollisjoner med mange forskjellige menneskeskapte konstruksjoner. Det er viktig å påpeke at effekten av solkraftverk i skog- og jordbrukslandskap i Europa er så vidt vi kjenner til, ikke studert, og det er trolig at vannfugler heller vil velge å

lande på vann dersom de har muligheten. Akvatiske insekter kan også bli mistolke solcellepanelene som vann, forsøke å legge egg, men mislykkes og får en nedgang i reproduktiv suksess (Horváth et al., 2010; Blahó et al., 2012).

Man må sannsynligvis regne med noen årlige kollisjoner av fugl generelt, men det vil sannsynligvis ikke føre til høye dødstall. Ettersom området skal gjerdes inn, vil man kunne forvente at hønsefugl kolliderer med nettinggjerdet, noe som er en kjent problematikk blant annet fra reingjerder.

Totalt vurderes det at delområdet med noe verdi blir sterkt forringet.

Tabell 5-1: Oppsummering av verdier, påvirkning og konsekvensgrad for solkraftverket.

Delområde	Påvirkning	Konsekvensgrad
Lokaliteter med gammel granskog: stor verdi	Foringelse	1 minus (-)
Øvrige deler: noe verdi	Sterk forringelse	2 minus (--)
Samlet konsekvens: Gjennomgående lave konsekvensgrader, 1 minus (-) dominerer. Høyere konsekvensgrader forekommer, men gjelder et lite område (ca. 5 daa stort), og det vurderes at dette ikke trekker opp den samlede konsekvensen til middels negativ.		Noe negativ konsekvens

### 5.2.5 Påvirkning og konsekvens – nettilknytning

#### Alternativ 1.0

##### Delområde 3 – Braneselva

Legging av rør i grøft med kabler på tvers av Braneselva, vil kreve at kantvegetasjon fjernes på begge sider av elva. Kryssing av elva utføres ved at det etableres en grøft i elvebunnen. I grøfta kan kabelen bli forlagt i rør, eventuelt i ferdigstøpte, armerte betongkanaler. Grøfta tilbakefylles med stedlige masser fra bunnen opp til eksisterende nivå.

Dette er et inngrep som midlertidig vil fjerne kantsonen i en bredde på 2 -3 meter. Bakkevegetasjonen i kantsonen vil senere vokse tilbake, mens trær og busker må holdes nede. Arbeidet vil også medføre at elvebunnen blir forstyrret på en strekning på omtrent 2 meter. Tiltaket fører til store omveltninger i elvebunnen på denne strekningen, men etter anleggsfasen vil elvebunnen gjenetableres. I driftsfasen forventes svært liten påvirkning på elva. Inngrepet skjer i en liten del av elva, og restaureringstiden er kort. Påvirkningsgraden vurderes til **noe forringet**, og konsekvensgraden til «én minus (-)».

#### Alternativ 2.0

##### Delområde 3 – Braneselva

Alternativ 2.0 medfører at elva krysses i luftspenn lenger sør enn krysningspunktet for alt. 1.0 Trærne i kantvegetasjonen langs Braneselva må hugges og holdes ned over tid, mens busker og kratt vil kunne vokse opp. Dette kan være negativt for dyreliv i elva, som vil få noe mindre skygge, og potensielt mindre nedfall av næringspartikler og skjul i form av død ved som produseres av nærstående trær. I størrelse blir påvirkningen blir tilsvarende bredden av hogstgaten, altså 16 meter. Påvirkningsgraden settes til **noe forringet**, og konsekvensgraden til «én minus (-)».

#### **Delområde 4 – Gammel granskog ved Kongeveien**

Alternativ 2.0 ligger i stien som utgjør nordgrensen til naturtypelokaliteten. Forbi lokaliteten vil det legges kabel i bakken. Det medfører å grave en grøft som blir omtrent 1,7 meter bred. Anleggsarbeidet vil i utgangspunktet ikke berøre naturtypelokaliteten, men ettersom anleggsarbeidet skal foregå så tett opptil, er det en viss risiko for påvirkning av naturtypelokaliteten. Selv om det ikke skal foregå, kan det for eksempel være hogst av trær i lokaliteten, fjerning av død ved eller graving innenfor lokaliteten. At det blir hogd like utenfor lokaliteten kan også påvirke forholdene for enkelte arter inne i lokaliteten. Av føre-var hensyn settes påvirkningsgraden til **noe forringet** og konsekvensgraden til «én minus (-)».

#### **Delområde 9 – restareal – blandingskog**

Alternativ 2.0 medfører at det må etableres en ledningstrase gjennom omtrent 1,4 kilometer med skog, hvor omtrent 1 kilometer er luftledning, og omtrent 400 meter er kabel i bakken. På strekningen med luftledning må det hogges et belte på totalt 16 meter, som må holdes fritt for store trær. Kabelgrøften medfører et mindre inngrep, da det må hogges et belte på opp mot 3 meter for å grave grøft og legge kabel. Her kan det i større grad gro igjen. Hogstbeltet medfører et lite tap av leveområder for skoglevende arter, og en endring av mikroklimatiske forhold i skogen, da den åpnes og blir mer sårbar for tørke. Påvirkningsgraden settes til **noe forringet** og konsekvensgraden til «én minus (-)».

#### **5.2.6 Nettilknytning – sammenligning av alternativer**

Alternativ 1.0 går stort sett over jordbruksmark, langs veier eller gjennom sentrumsbebyggelse. Den eneste negative påvirkningen som forventes er påvirkningen på Braneseelva ved krysningspunktet, som forventes å være en midlertidig forringelse av kvalitetene i bekken. Den samlede konsekvensen vurderes til «noe negativ».

Alternativ 2.0 går gjennom skog i omtrent halvparten av strekningen, og medfører et én kilometer langt hogstbelte med en bredde på 16 meter, i tillegg til graving av grøft i et smalere belte. Alternativet berører i liten grad kjente naturverdier, og den samlede konsekvensen vurderes til «noe negativ».

Begge alternativer har små konsekvenser for naturmangfold. Likevel regnes alternativ 1.0 som det alternativet som har minst konsekvenser for naturmangfold, da det kun berører små naturområder, mens alternativ 2.0 berører et langt større område (Tabell 5-2).



Tabell 5-2: Nettilknytning. Oppsummering av de to trasealternativenes påvirkning på de sju delområdene.

Alternativer		Null- alternativet	Nettilknytning	
Vurderinger			Alternativ 1.0	Alternativ 2.0
Konsekvens for delområder	Delområde 3 – Braneselva	0	Én minus (-)	Én minus (-)
	Delområde 4 – Gammel granskog ved Kongeveien	0	Ikke berørt	Én minus (-)
	Delområde 5 – Gammel granskog Gjølvsjøen NØ	0	Ikke berørt	Ikke berørt
	Delområde 6 – Sørlig nedbørsmyr	0	Ikke berørt	Ikke berørt
	Delområde 7 – Kantsonen til Ørjeelva	0	Ikke berørt	Ikke berørt
	Delområde 8 – Funksjonsområde for oransjekjuka	0	Ikke berørt	Ikke berørt
	Delområde 9 – Restareal – blandingskog	0	Ikke berørt	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder			Påvirkninger i delområde 9 vektlegges høyt, da dette er et stort delområde som blir utsatt for en langt større arealmessig påvirkning enn andre delområder.
	Samlede virkninger		Braneselva er utsatt for påvirkninger oppstrøms alternativ 1, hvor den allerede er lagt i rør under E18. Alternativet øker den samlede belastningen på elva, og bør gjennomføres skånsomt.	Begge delområdene som berøres er skogøkosystemer, og alternativet medfører liten økning i den samlede belastningen på verdifulle skogøkosystemer.
Vurdering av samlet konsekvens for naturmangfold	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Alternativet medfører en midlertidig forstyrrelse i elvebunnen, og vil fjerne kantsonen langs et lite strekke av elven	Alternativet medfører hogst av skog i et belte, og kan endre mikroklimaet i skogen
Rangering	Rangering		1	2
	Begrunnelse for rangering		Dersom en ledningstrase skal etableres, er alternativ 1 det som medfører minst miljøskade, ettersom kun små naturområder blir berørt.	

### 5.2.7 Skadereduserende tiltak

#### Unngå

Det å unngå negativ påvirkning er det viktigste skadereduserende tiltaket man kan gjøre. Rent konkret vil det klart mest konfliktdepndende være å ta ut området med gammel granskog som beslaglegges av tiltaket slik det foreligger i dag. Videre vil det også være konfliktdepndende å bevare en kantsone langs bekken/grøfta som går langs den østre enden av det sørlige området med solcellepaneler.

Gjennom arbeidet med konsekvensutredningen er alternativ 2.0 for nettilknytning lagt slik at det i minst mulig grad skal berøre påviste naturverdier i undersøkelsesområdet.

#### Avbøte

Hvis man ønsker å redusere faren for at fugler skal kolliderer med solcellepanelene, er det mulig å tilpasse disse. Det er ikke gjort mye forskning på dette, men et mulig skadereduserende tiltak kan være å gjøre solcellepanelene tydeligere for fugler, for eksempel ved å bruke hvite rammer rundt solcellepanelene i stedet for svarte. Dette blir foreslått av Horvath m.fl., selv om de først og fremst vurderte slike tiltak for vanninsekter og ikke vannfugl (Horvath, 2010).

Grunnen til at hønsefugl kolliderer med nettinggjerdet er at de ikke ser gjerdene. Et mulig avbøtende tiltak er derfor å gjøre disse mer synlige.

Ved en eventuell kryssing av Braneselva bør dette gjøres så skånsomt som mulig. Man bør velge et kryssingspunkt med lite vegetasjon, minimere trær og busker som blir felt til et absolutt minimum for å ivareta kantvegetasjonen til elva i størst mulig grad. Om mulig kan man vurdere styrt boring under elva, da dette er en enda mer skånsom metode.

Ved en eventuell hogst av belte til kraftledning og grøft, bør felte trær legges igjen, og ikke kjøres ut, ettersom død ved kan være viktige levesteder for organismer som sopp og insekter. Dette er et tiltak som er positivt for lokalt naturmangfold alle steder det er skog. Eventuelle døde trær som står i traseen, bør ikke fjernes hvis de ikke er til hinder for luftledningen.

#### Restaurere

Det vil bli en del restarealer inne blant solcellepanelene, der det ikke kan vokse opp busk- og trevegetasjon, da dette vil redusere energiproduksjonen og kan skade solcellepanelene. Fra et naturmangfoldperspektiv kunne det være en mulighet å skjøtte dette slik at det får et slåttemarklignende preg. På sikt ville dette også gitt mindre vedlikeholdsbehov, siden man bare slår gresset 1-2 ganger i året, i stedet for fortløpende gjennom vekstsesongen. Bruk av området til beiting er også en mulighet, men for at det skal ha reell verdi for naturmangfoldet krever det at man ikke bruker kunstgjødsel eller store mengder husdyrgjødsel.

Når grøfta gjennom Braneselva er ferdig og skal tilbakefylles, bør det kun brukes stedlige masser, både i elva og på begge elvebreddene. Disse bør legges slik at de i størst mulig grad etterligner slik det var før inngrepet. Kantvegetasjonen til elva bidrar blant annet med skygge i elva, og nedfall av plantemateriale og insekter. For å ivareta denne funksjonen i størst mulig grad, bør noen av de felte trærne legges slik at de skygger over bekken etter at arbeidet er avsluttet.

## Kompensere

Det ser ikke ut til at tiltaket påvirker naturmangfold av såpass stor betydning at økologisk kompensasjon er aktuelt.

### 5.2.8 Virkninger i anleggsfasen

Anleggsarbeidet kan gi virkninger på naturmangfoldet, særlig i form av støy og avrenning til vassdrag.

Når det gjelder støy, kan dette i første rekke være skadelig for dyr og fugler i sårbare perioder, særlig i hekke- og yngletida. Det er ikke registrert forekomster av sensitive arter i influensområdet til solkraftverket, og det vurderes derfor at anleggsaktivitetene ikke vil gi særlig skadelige virkninger knyttet til støy i anleggsfasen.

Grøftene og bekkene som går gjennom planområdet drenerer til Gjølssjøen, som er vernet som naturreservat. Det er derfor spesielt viktig at man unngår negative virkninger i anleggsfasen knyttet til utslipp av for eksempel partikler, næringsstoffer og andre forurensende stoffer til vann og vassdrag.

Hogst av skog kan gi negative virkninger på fugl dersom det utføres i hekketida, fra april til juli.

Hvis alternativ 1.0 for nettilknytning velges, medfører dette anleggsaktivitet i Braneselva. Det vil måtte graves en grøft, sannsynligvis med gravemaskin. Dette fører til omvelting av elvebunnen, og sterkt endrede leveforhold for organismene som lever akkurat der grøfta krysser elva. I tillegg vil gravingen føre til økt partikkelspredning og sedimentasjon, som kan føre til tilslamming nedstrøms, slik at bunnlevende organismer blir dekket med sedimenter.

#### *Fremmedarter og floghavre*

I forbindelse med gravearbeid vil det være en risiko for å spre fremmede arter som vokser i vegkanter, som vil være i strid med naturmangfoldloven §28.

Langs veiene der alternativ 1.0 ligger, er det mange forekomster av fremmede arter (Figur 5-10). Det er identifisert seks forekomster med fremmede arter som utgjør stor spredningsrisiko ved massehåndtering. Det dreier seg om enten hagelupin (Svært høy risiko – SE) eller kanadagullris (SE), eller en kombinasjon av begge.

Nær traseen til alternativ 2.0, først og fremst langs veiene er det mange forekomster med fremmede arter (Figur 5-10). Det er identifisert sju forekomster med fremmede arter som utgjør stor spredningsrisiko ved massehåndtering. Det dreier seg om hagelupin (SE), kanadagullris (SE), kjempespringfrø (SE) og rynkerose (SE).

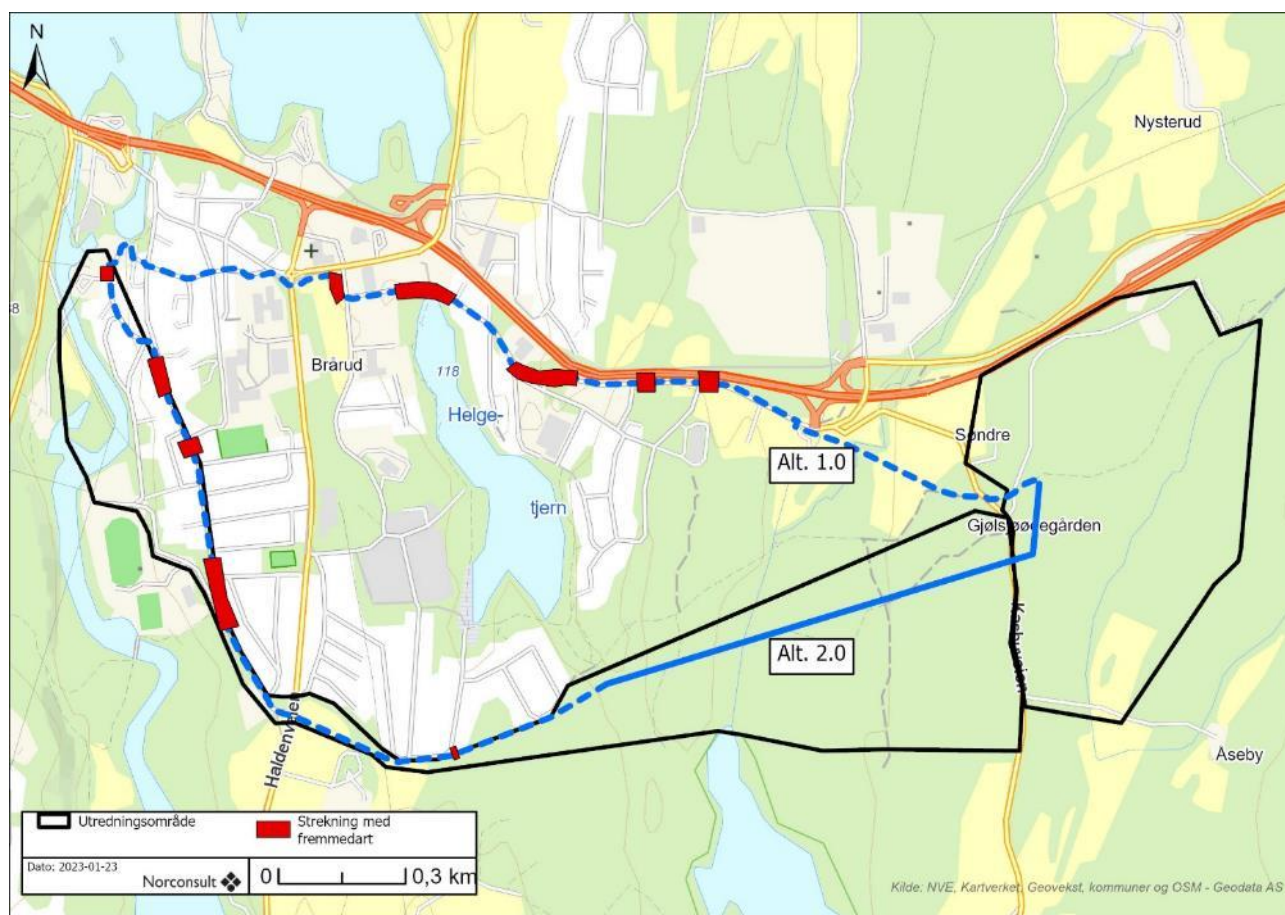
Hvis det skal graves i lokaliteter med disse artene må det før byggefasen utarbeides en massehåndteringsplan som minimerer risikoen for spredning av artene. Den kan basere seg på Miljødirektoratets veileder for håndtering av masser som er infisert av fremmedarter (Sweco, 2018), og et hovedgrep kan være å grave ned de infiserte massene under et hardt dekke eller under minst 0,5 meter med rene masser.

I henhold til forskrift om floghavre er man pliktige til å minimere risikoen for spredning av floghavre fra en eiendom til en annen. Landbrukseiendommer i Marker kommune som kan bli berørt av gravearbeidene på alternativ 1.0 er 97/2, 97/7, 91/1 og 90/45

Eiendommene 97/2 Gjølssjø og 97/7 Gjølssjødegården står på Mattilsynets liste over eiendommer med floghavre, og det vil være nødvendig å iverksette tiltak for å hindre spredning av floghavre når man graver på disse eiendommene. Gjølssjø fikk påvist floghavre i 2006, mens Gjølssjødegården fikk påvist floghavre i

1981. Det mest aktuelle tiltaket er å sørge for at maskiner, utstyr og sko som brukes i gravearbeidene på eiendommene renskes for jord før de forlater eiendommene. Til tross for at begge eiendommene står i floghavregisteret, må man også unngå spredning mellom eiendommene.

Landbrukseiendommer i Marker kommune som kan bli berørt av gravearbeidene for alternativ 2.0 er 91/1. Denne eiendommen står ikke i floghavregisteret.



Figur 5-10: Strekninger av trasealternativer hvor det er kjente forekomster av fremmedarter er vist med rødt.

### 5.2.9 Naturmangfoldloven §§ 8-12

Planområdet til solkraftverket har et lite areal, og er lett tilgjengelig. I tillegg er store deler nylig hogd, slik at potensialet for å finne naturverdier er begrenset. Siden planområdet er befart av personell med rett kompetanse innenfor vekstsesongen, vurderer vi dermed at kravet til kunnskapsgrunnlaget etter § 8 er oppfylt. Utredningsområdet for nettilknytningen er mer kupert og mindre oversiktlig. Kunnskapsgrunnlaget for dette området anses også som godt, da det ble befart i plantenes vekstsesong av kompetent personell, og så nøye at alle naturtyper etter Miljødirektoratets instruks skal være fanget opp. Det kan alltid være enkeltforekomster av arter som ikke plukkes opp i slike store utredningsområder.

Vi har også lagt føre var-prinsippet etter § 9 til grunn for noen av vurderingene, blant annet ved å gi noe verdi til de delene av planområdet der det ikke ble registrert spesielle naturverdier.

Når det gjelder § 10 om samlet belastning vurderes ikke tiltaket å medføre særlige negative effekter for rødlistearter, vegetasjon eller naturtyper som er utsatt for stor samlet belastning. Det er likevel viktig at tiltak som isolert sett bidrar forholdsvis lite til nedbygging av natur ses i sammenheng med en bit-for-bit-nedbygging av mindre stykker med hverdagsnatur ellers i regionen, for å sikre både vandringskorridorer og større skogsområder.

Braneselva er utsatt for påvirkninger oppstrøms krysningspunktet for alternativ 1.0, hvor den allerede er lagt i rør under E18. Nærings- og artsrike bekker og sjøer på sørøstlandet er ofte inneklemt mellom jordbruksarealer, og utsatt for forskjellige påvirkninger, som eutrofiering, lukking og fjerning av kantvegetasjon. Alternativet øker den samlede belastningen på Braneselva spesielt og næringsrike bekker/små elver generelt. Derfor bør leggingen av kabel gjennomføres skånsomt.

Det legges til grunn at tiltakshaver etterfølger prinsippene i naturmangfoldloven §§ 11 og 12 om at kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver, og at det benyttes miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

## 5.3 Landskapsbilde og visuell påvirkning

### 5.3.1 Verdier

Planområdet ligger i landskapsregionen «Dalsland» som ligger i den østre delen av Smålenene i Østfold. Her er landskapet preget av et åpent og bølgende åslandskap, med nakne koller og lange sørgående daldrag. Dalene særpreges av smale innsjøer som gir skoglandskapene her et regionalt trekk. Innsjøene utgjør de sentrale delene av Haldenvassdraget og er et sterkt linjeførende element i landskapet.

Regionen ligger i den nordlige edellauv- og barskogsonen, der typisk innlandsklima med varme, tørre somre og relativt kalde vintre gir en blandet vegetasjonssammensetning. Vegetasjonen er dominert av barskog, med furuskog på åsryggene og gran- eller barblandingsskog med høyere produktivitet i små dalsenkninger og ller. Ved åsene finnes en del myr, de fleste med fattig vegetasjon.

E18 går gjennom Ørje, regionens eneste tettsted, og hvor ca. en tredjedel av innbyggerne i Marker kommune bor. Ellers følger hovedveiene vannstrengene i nord-sør retning. Flere tekniske kulturminner som sluser, møller, sagbruk og minner fra tømmerfløtingen finnes langs Haldenvassdraget.

Avgrensning av influensområdet er basert på hvor tiltaket faktisk og teoretisk er synlig. Her er det tatt utgangspunkt i ulike landskapsrom i området og de terrengmessige forholdene rundt planområdet. Videre er influensområdet delt inn i følgende fem delområder (figur 5-11):

Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud

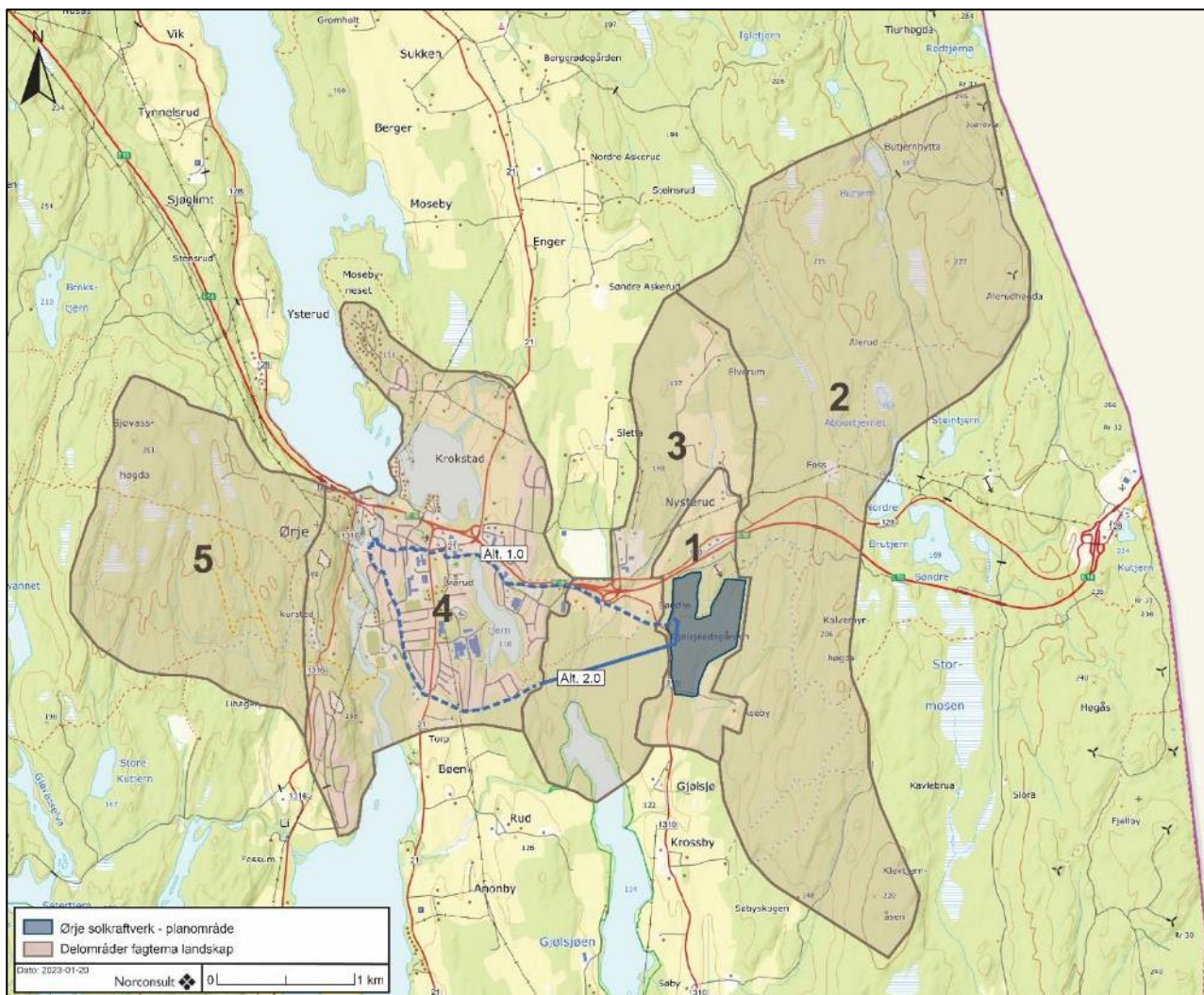
Delområde 2: Marker Vindpark og åslandskapet i øst

Delområde 3: Nordre Nysterud og øvre Gjølssjøen

Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget

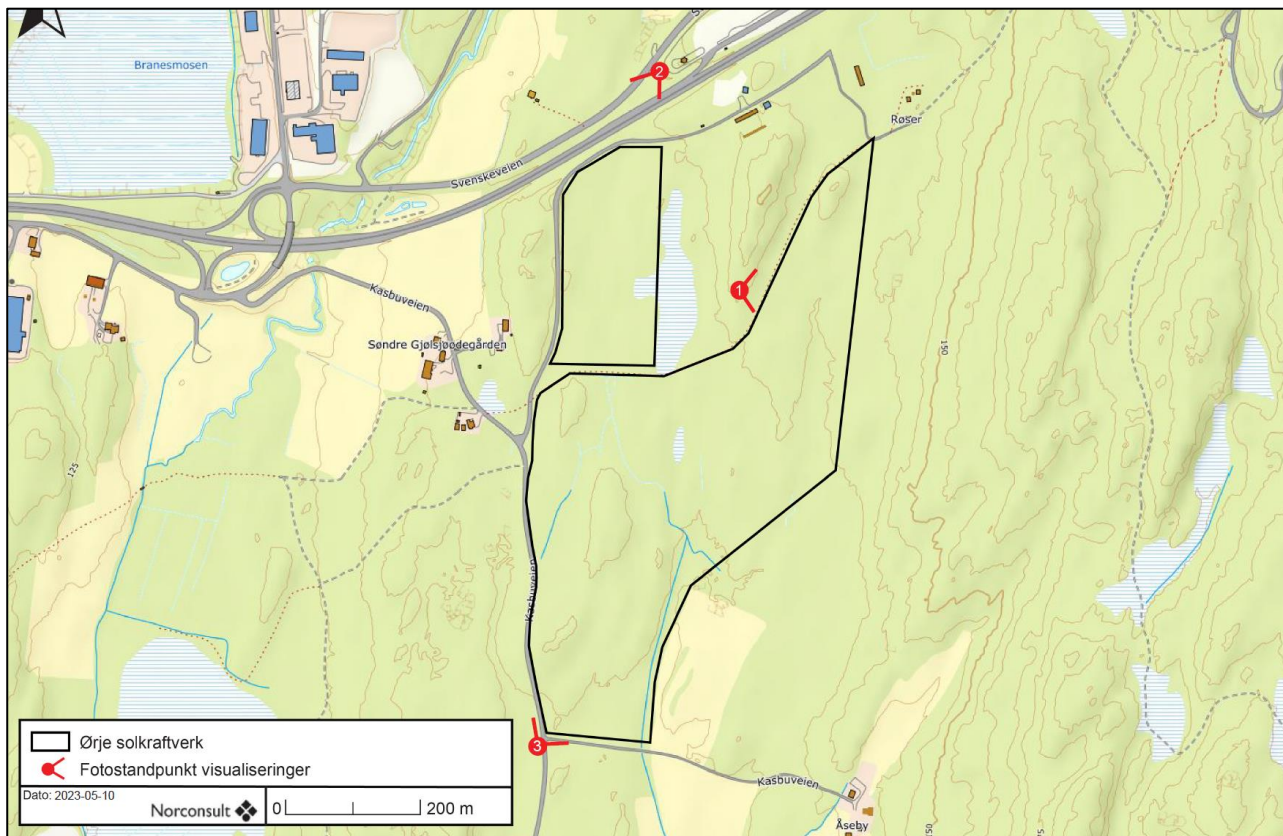
Delområde 5: Gjøvasshøgda og åslandskapet i vest





Figur 5-11: Influensområdet for tiltaket fordeler seg på fem delområder. (Kartgrunnlag: norgeskart.no)

Det er laget visualiseringer av tiltaket i form av fotomontasjer. Oversikt over fotostandpunkt for visualiseringene er vist i figuren nedenfor:



Figur 5-12 Fotostandpunkt for visualiseringer av tiltaket

### Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud

Delområdet avgrenses seg til arealet der Ørje solkraftverk er planlagt og de tilgrensende landskapsrommene der tiltaket vil bli mest synlig fra. Landskapstypen i delområdet er innenfor hovedtypen innlandsslette ifølge NiNs kartlegging. Terrenget er preget av relativt flate partier og små høydeforskjeller. Størsteparten av skogen er produksjonsskog med furu og gran, der store deler av arealene er hogd (figur 5-13). Videre finnes flere gårder og jordbruksarealer, deriblant Søndre Nysterud i nord og Åseby i øst. Delområdet er preget av tekniske inngrep i form av veier, deriblant E18, kraftledning, skytebane og rasteplass. Landskapet har et tydelig preg av menneskelig påvirkning.

Stedet der tiltaket er planlagt er i dag preget av at det har vært hogd på store deler av arealet, foruten noen flater der det fremdeles står igjen skog. Da det er flere hogstområder rundt, danner ikke tiltaksområdet en veldig markant kontrast til de øvrige omgivelsene. Delområdet sett under ett er vurdert å ha noe verdi. For enkelte deler av landskapet er verdien kanskje opp mot middels, men andelen menneskelig påvirkning som hogst og andre tekniske inngrep bidrar til å trekke verdien ned.





Figur 5-13: Hogstflaten i det planlagte tiltaksområdet for solkraftverket

#### Delområde 2: Marker Vindpark og åslandskapet i øst

Landskapstypen i delområdet er innenfor hovedtypen innlandsås- og fjellandskap ifølge NiNs kartlegging. Hele området ligger under skoggrensene. Barskog og myr dominerer i området, samt noen mindre tjern innimellom åsene. Langs åsryggene helt i øst, mot svenskegrensen, ligger Marker vindpark. Vindturbinene preger det visuelle inntrykket av landskapet i delområdet, og er godt synlig i store deler av Ørje (figur 5-14). I nordøst avgrenses delområdet av et lengre høydedrag med flere høydetopper, deriblant Alerudhøgda og Joarknatten. I sørvest strekker delområdet seg mot Kalvemyrhøgda og videre sørover mot Klevtjernåsen. Med det bølgende åslandskapet i området er dette likevel ikke topper som skiller seg nevneverdig ut i et overordnet landskapsbilde.

Delområdet er vurdert til å ha noe verdi, selv om enkelte deler av landskapet kanskje heller mer mot middels verdi. Verdien trekkes ned av vindparken og annen teknisk infrastruktur som veier og kraftledning.



Figur 5-14: Marker Vindpark utgjør deler av åslandskapet som kan sees fra planområdet for solkraftverket.

### *Delområde 3: Nordre Nysterud og øvre Gjølssjøen*

Landskapstypen i delområdet er innenfor hovedtypen innlandsslette ifølge NiNs kartlegging. Delområdet preges av et flatt landskap med slake terrengformer og små høydeforskjeller. Barskog og myr dominerer i området, men med innslag av jordbruksarealer og noe spredt gårdsbebyggelse, deriblant gårdene Nordre Nysterud, Lømmerud og Søndre Gjølssjødegård (figur 5-15). Sør i delområdet renner Braneselva ut i Gjølssjøen. E18 deler området i to, der den nordlige delen er mest preget av teknisk infrastruktur. I tilknytning til veien ligger industriområdet Slettafeltet og et større grustak.

Delområdet sett under ett er vurdert å ha middels verdi. Grustaket og industriområdet er omkranset av skog og terreng, og er ikke med på å gi noe visuelt dominerende preg på landskapet i delområdet. Sør for E18 er det mindre innslag av menneskelige inngrep, og sammen med landskapskvalitetene tilknyttet Gjølssjøen er dette med på å trekke verdien opp.



Figur 5-15: Bildet viser Søndre Gjølssjødegård til høyre i utsnittet

### *Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget*

Landskapstypen i delområdet er innenfor hovedtypen innlandsslette ifølge NiNs kartlegging. Ørje er det største tettstedet i Marker kommune med nesten 2000 innbyggere. Tettstedet fordeler seg over et flatt innlandsslettelandskap, med Ørjekollen som avgrensner delområdet i vest. Landskapet er preget av konsentrert arealbruk med relativt tett bebyggelse sammenliknet med de øvrige delområdene (figur 5-16). Haldenvassdraget går gjennom området som et kulturhistorisk landskap av nasjonal interesse. Vassdraget var tidligere en viktig ferdsels- og fløtningsvei, og rester etter sluser og kanaler finnes langs Ørjeelva som går gjennom tettstedet. På Ørjekollen ligger Ørje-fortene, som gir god utsikt over Ørje.



Selv om landskapet er preget av mye teknisk infrastruktur, er Haldenvassdraget med tilhørende sluser og kanaler gjennom Ørje med på å utgjøre et egenartet anlegg som det ikke finnes så mange tilsvarende eksempler på i norske tettsteder. Dette bidrar til å trekke verdien opp, og verdien i delområdet vurderes til middels verdi.



Figur 5-16: Sluseanlegget gjennom Ørje (bildet er hentet fra Google street view)

#### Delområde 5: Gjøvasshøgda og åslandskapet i vest

Delområdet strekker seg fra vestsiden av Ørjekollen og opp mot Gjøvasshøgda i nordvest. Landskapstypen i delområdet er innenfor hovedtypen innlandsås- og fjellandskap ifølge NiNs kartlegging. Store deler av området er skog der barskog med innslag av myr dominerer. Delområdet er lite preget av menneskelige inngrep, med unntak av noen mindre veier og turstier.

Åslandskapet er typisk for regionen, og det er få topper som markerer seg nevneverdig i landskapet. Delområdet plasseres i kategorien middels verdi ut fra at området er nokså enhetlig og relativt lite preget av tekniske inngrep.

#### 5.3.2 Påvirkning og konsekvens - solkraftverket

Den viktigste påvirkningen på landskapsbildet er en visuell endring fra skog eller hogstflate til et solkraftanlegg med rader med solcellepaneler som mer eller mindre dekker hele planområdet. I tillegg vil deler av solinnstrålingen reflekteres fra solcellepanelene. Når vinkelen mellom solcellemodulene og solinnstrålingen er over 60 grader vil en større andel av lyset reflekteres i glasset, fremfor å absorberes av solcellene, og kunne treffe en potensiell observatør.

For de fleste steder i influensområdet vil tiltaket få en naturlig skjerming fra terreng og skog i området. Påvirkningen på omgivelsene fra reflektert sollys vurderes derfor som et avgrenset og dermed ubetydelig problem i dette prosjektet.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde er oppsummert i en egen tabell.



### Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud

I delområde 1 vil mesteparten av landskapet bli visuelt berørt av tiltaket. Området er fra før preget av landskapsinngrep i form av store hogstfelt og E18 (Figur 5-18). For de to eiendommene rett vest for plangrensen og gården Åseby i sørøst (Figur 5-22), kan utvidelsen av hogstsonen innebære at deler av tiltaksområdet vil kunne bli synlig. Likevel vil trolig terrengformasjonene rundt planområdet bidra til å minske mye av synligheten. Fra E18 i nord vil tiltaket bli synlig på deler av strekningen, samt fra rasteplassen på andre siden av veien (Figur 5-20). Ved inngjerding av området blir noen arealer som i dag er åpne, utilgjengelige for allmennheten, og en liten barriereeffekt oppstår. Uten inngjerding ville de nærmeste rekkene med solcellemoduler kunne skape en flimmereffekt for trafikanter som passerer solkraftverket i høy hastighet. Fartsgrensen på den aktuelle strekningen er 90 km/t. Inngjerdingen vil kunne dempe noe av disse visuelt forstyrrende effektene, selv med et vanlig flettverksgjerde slik som står der i dag.

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 1 til forringet. Ettersom delområdet er vurdert å ha noe verdi, gir dette konsekvensgrad én minus (-).



Figur 5-17: Førbilde av planområdet for solkraftverket. Bildet er tatt i den nordøstlige delen av planområdet, i østlig retning



Figur 5-18: Visualisering av ny situasjon med Ørje solkraftverk



Figur 5-19: Førbilde av planområdet for solkraftverket, sett fra rasteplassen som ligger på motsatt side av E18.



Figur 5-20: Visualisering av ny situasjon med Ørje solkraftverk





Figur 5-21: Før bilde av planområdet for solkraftverket sett fra innkjørselen til Kasbuveien (Åseby)



Figur 5-22: Visualisering av ny situasjon med Ørje solkraftverk

Visualiseringer med fotostandpunkt ligger også vedlagt i «Vedlegg 1 – Visualiseringer Ørje solkraftverk».

#### *Delområde 2: Marker Vindpark og åslandskapet i øst*

I delområde 2 vil det for det aller meste ikke bli noe innsyn til solkraftanlegget. Den tette skogen i kombinasjon med åslandskapet bestående av mange slake topper, gjør at det er få steder man vil få utsyn til tiltaket. Selv om det finnes noen høyere topper i delområdet, deriblant Joarknatten, Kalvemyrhøgda og Klevtjernåsen, er disse skogkledde, og utsynsmulighetene er begrensede. På toppen av Alerudhøgda er et større areal hogd, og herfra vil man trolig kunne se tiltaksområdet. Det er likevel relativt stor avstand fra denne toppen til det planlagte solkraftverket, og sammen med den tette skogen som ligger øst for tiltaksområdet vil nok dette bidra til å dempe innsynsmulighetene. Området er fra før preget av omfattende landskapsinngrep der Marker Vindpark preger mye av landskapet.

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 2 som ubetydelig. Ettersom delområdet er vurdert å ha noe verdi, gir dette konsekvensgrad 0, ubetydelig.

#### *Delområde 3: Nordre Nysterud og øvre Gjølshøen*

Mesteparten av delområdet ligger på samme høyde som tiltaksområdet eller lavere, i tillegg til at tett skog danner en naturlig skjerming. For det aller meste av delområdet blir det ikke noe innsyn til solkraftanlegget. De innsynsmulighetene som finnes er ved de åpne jordbruksarealene i området, men også disse ligger trolig for lavt til at det vil være mulig å se noe særlig mer enn at det er hogd. Fv. 38 krysser E18 med en bro som ligger med kort avstand til planområdet. Fra denne broen vil deler av tiltaket være synlig.

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet som en ubetydelig endring, på grensen til noe forringet. Verdien i delområdet er vurdert til middels verdi, og dermed blir konsekvensgraden 0, ubetydelig.

#### *Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget*

I delområde 4 vil det de aller fleste steder ikke bli noe innsyn til solkraftanlegget. Det er antakelig bare fra visse områder på toppen av Ørjekollen at tiltaket vil kunne bli synlig, som ved Ørje-fortene der vegetasjonen er lavere og fra noen deler av boligområdet sør på kollen. Avstanden fra Ørjekollen til planområdet på rundt 2,5 kilometer og mer, i tillegg til at mye av skogen rundt vil kunne bidra til å dempe synligheten, gjør at den visuelle påvirkningen herfra vurderes som begrenset. Selve Haldenvassdraget og Ørje tettsted ligger for lavt og flatt til at det vil bli noen visuell påvirkning fra solkraftverket på disse områdene.

Påvirkningen på landskapet vurderes som en ubetydelig endring, på grensen til noe forringet. Selv om delområdet er vurdert til å ha middels verdi, blir konsekvensgraden også i dette tilfellet 0, ubetydelig.

#### *Delområde 5: Gjovasshøgda og åslandskapet i vest*

Mange av de høyeste toppene i delområdet er høye nok til å ha utsyn mot tiltaksområdet. Likevel er nok skogen såpass tett, og avstanden for stor til at det vil være mulig å se noe særlig av tiltaket. Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 5 som ubetydelig. Ettersom landskapet er vurdert å ha middels verdi, blir konsekvensgraden også i dette tilfellet 0, ubetydelig.



Tabell 5-3: Vurdering av samlet konsekvens for fagtema landskap

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvens for delområder	Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud	0	Én minus (-)
	Delområde 2: Marker Vindpark og åslandskapet i øst	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 3: Nordre Nysterud og øvre Gjølssjøen	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 5: Gjøvasshøgda og åslandskapet i øst	0	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Delområdene vektes likt
	Samlede virkninger		Ingen vurderte
Vurdering av samlet konsekvens for landskap	Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens
	Begrunnelse		Generelt blir det lite påvirkning på de fleste delområdene. Delområdet der solkraftverket er planlagt blir naturlig nok mest påvirket. Ellers blir tiltaket lite synlig. Den samlede konsekvensen for fagtema landskap er satt til ubetydelig konsekvens.

### 5.3.3 Påvirkning og konsekvens - nettilknytning

For den delen av tiltaket som omfatter nettilknytning er det delområde 1, 3 og 4 som blir vurdert med hensyn til påvirkning og konsekvens.

#### Alternativ 1.0

Alternativ 1.0 innebærer etablering av jordkabel fra det planlagte solkraftverket og inn til Ørje transformatorstasjon, nordvest i sentrum av Ørje. Kabeltraseen vil få en total lengde på omtrent 2,5 km. Det vil bli minimalt med synlige spor i landskapet i driftsfase ved nedgraving av kabel dersom alle berørte arealer settes i stand etter anleggsfase. Det vil heller ikke bli tatt i bruk store nye arealer for kabeltraseen ettersom kableen i all hovedsak legges i tilknytning til eksisterende infrastruktur.

For alternativ 1.0 vil ny kabeltrasé krysse flere lokalveier, et jordbruksareal, Braneselva og et lite skogområde inn mot det planlagte solkraftverket. Det er avgjørende at disse krysningene anlegges på en slik måte at det ikke blir varige sår i landskapet. Krysningen gjennom skogområdet legges langsmed den gamle Kongeveien og vil ikke etterlate nytt ryddebelt. Påvirkningen fra den delen av tiltaket som omfatter kabelanlegget i alternativ 1.0, vurderes i driftsfasen å medføre «ubetydelig endring» i landskapet. Konsekvensene av kabeltraseen vil derfor være «ubetydelig (0)» for alle de tre delområdene.

## Alternativ 2.0

Alternativ 2.0 innebærer etablering av jordkabel og luftledning fra det planlagte solkraftverket og inn til Ørje transformatorstasjon. Den totale traseen vil få en lengde på omtrent 3,2 km, der 2 km er jordkabel og 1,2 km er luftledning.

### *Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud*

Siden nettilknytningen inngår som en del av tiltaket for solkraftverket er det valgt å bruke solkraftverket som en del av sammenlikningsgrunnlaget (referansealternativet) i dette delområdet, for å lettere få frem de visuelle virkningene av en kraftledning i forhold til et område med solcellepaneler.

For delområde 1 vil alternativet innebære en ledningstrasé fra planområdet til solkraftverket som fortsetter videre vestover og krysser Fv. 838. Ledningen vil gå langsmed veien på østsiden, og vil bli godt synlig fra veien siden eksisterende vegetasjon hogges i forbindelse med det planlagte solkraftverket. Mastene vil trolig utgjøre en liten kontrast til radene med solcellepaneler siden planområdet er flatt og mastene er ca. 7- 9 m høyere enn panelene (det er lagt til grunn 12-14 meter høye master). Likevel vil ledningen fremstå som underordnet solkraftanlegget grunnet det store arealet som dekkes av paneler.



*Figur 5-23: 22 kV Kraftledningsmast med tilsvarende dimensjoner som planlagt*

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 1 til noe forringet, på grensen til ubetydelig endring. Verdien i delområdet er noe verdi og konsekvensgraden blir dermed «ubetydelig (0)».

### Delområde 3: Nordre Nysterud og øvre Gjølshøen

Fra Fv. 838 går ledningen videre vestover gjennom småkupert skoglandskap før traseen fortsetter som jordkabel der boligbebyggelsen begynner. I skogområdet vil ledningen krysse noen mindre turstier og ryddebeltet langs traseen vil få en bredde på ca. 16 meter. Med den relativt tette skogen er det forventet at ledningen vil bli lite synlig i dette området. Gjennom skogen strekker det seg et jordbruksareal fra *Brødrene Olsens vei* og videre sørover mot Gjølshøen. I den sørlige enden av dette jordbruksarealet vil ledningen krysse det åpne landskapsrommet og kunne bli synlig fra *Brødrene Olsens vei* og den gamle *Kongeveien* som i dag blir benyttet som tursti. Særlig fra turstien vil ledningsspennet bli godt synlig.

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 3 til noe forringet. Verdien i delområdet er middels og konsekvensgraden blir dermed «én minus (-)».

### Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget

For delområde 4 vil det kunne bli noe fjernvirkning av luftledningen fra boligområdene som ligger sør og øst for Helgetjern. Ledningen er lagt med noe avstand til boligene, men særlig for bebyggelsen som ligger sør i *Turveien* kan kabelendemasten havne tett på. Det er likevel sannsynlig at vegetasjonen rundt traseen vil bidra til å dempe de visuelle virkningene for mesteparten av boligene. For den øvrige delen av delområdet er det forventet at tiltaket vil bli lite synlig grunnet topografi og avstand. Alternativ 2.0 fortsetter vestover mot Ørje sentrum i kabeltrasé, som hovedsakelig er lagt til områder som allerede er berørt av eksisterende infrastruktur som bolig- og sentrumsbebyggelse. Det vurderes at landskapet i delområdet ikke vil bli visuelt berørt av kabeltraseen.

Samlet vurderes påvirkningen på landskapet i delområde 4 til noe forringet, på grensen til ubetydelig. Påvirkningen trekkes mot noe forringet på grunn av mulig fjernvirkning for boligområdene sør og øst for Helgetjern. I tillegg er ledningen lagt til et område som er lite påvirket av tekniske inngrep i dag. Verdien i delområdet er middels verdi og konsekvensgraden blir dermed «én minus (-)».

Tabell 5-4 Vurdering av samlet konsekvens for fagtema landskap

Vurderinger		Nullalternativet	Nettilknytning	
			Alternativ 1.0	Alternativ 2.0
Konsekvensgrad for delområder	Delområde 1: Ørje solkraftverk, Åseby og Søndre Nysterud	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Delområde 3: Nordre Nysterud og åslandskapet i vest	0	Ubetydelig (0)	Én minus (-)
	Delområde 4: Ørje tettsted og Haldenvassdraget	0	Ubetydelig (0)	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Delområdene vektes likt.	Delområdene vektes likt.
	Samlede virkninger		Ingen vurderte	Ingen vurderte
	Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens

Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Begrunnelse		Kabelgrøft gir minimalt med visuelle virkninger. Traseen er hovedsakelig lagt til områder som allerede er berørt.	Kryssing med ledning gjennom et åpent landskapsrom, mulig fjernvirkning fra boligbebyggelse.
Rangering	Rangering		1	2
	Begrunnelse for rangering		Kabeltrasé hele veien vil gi minst påvirkning på landskapet.	Luftledning gir større påvirkning på landskap enn kabel. Noe lengre trasé totalt. Ledningen går gjennom et område som er lite berørt i dag.

### 5.3.4 Avbøtende tiltak

#### Solkraftverket:

Det forutsettes at vegetasjonsrydding i driftsfasen utføres i form av slått, jevnlig maskinell rydding eller beite. En slik skjøtsel krever ingen spesielle skadereduserende tiltak for landskapet.

Den nordlige delen av anlegget vil bli stående svært nær E18, og vil bli synlig for passerende trafikanter. I dag er det anlagt en støyvoll langsmed E18 mellom veien og tiltaksområdet. Denne bidrar til å minske innsynet til det planlagte solkraftverket. Planområdet i øst er derimot ikke omkranset av støyvullen, og vil bli synlig fra veien (figur 5-24). Det bør vurderes om skjermingstiltak mot E18 skal iverksettes, særlig for området i øst som ligger mer eksponert til.



Figur 5-24: Støyvoll anlagt langs E18 mellom veien og tiltaksområdet for solkraftverket. Det planlagte tiltaksområdet er synlig til høyre i bildet, der vollen slutter



### **Nettilknytning:**

Generelt bør man av hensyn til landskapsbildet forsøke å beholde så mye vegetasjon som er mulig og teknisk forsvarlig, både ved anleggelse av kabel og ledning. I områder der ledningen går i skogkledd terreng og samtidig er eksponert for innsyn kan begrenset skogrydding bidra til at tiltaket blir mindre synlig.

Valg av materiale og farge på mastene kan bidra til å minske synligheten. Særlig der ledningen går gjennom skogkleddede områder vil brune master gli bedre inn i landskapet. For utredningen er det tatt utgangspunkt i at det vil bli benyttet tremaster. Valg av liner og isolatorer bør avpasses lokale forhold. Ved åpne og bebygde områder vil kompositisolatorer gi et mer avdempet inntrykk enn glassisolatorer.

#### **5.3.5 Virkninger i anleggsfasen**

Anleggsarbeidet vil foregå innenfor et velavgrenset område, og en relativt kort tidsperiode. Skogarealer innenfor planområdet til solkraftverket skal hogges, mens eksisterende hogstflater ryddes for kratt og annen lav vegetasjon der det har begynt å vokse opp. Noe grunnarbeid må regnes med for å gjøre underlaget planert og egnet for solpanelene. Avdekket markdekke vil bli gjenbrukt i planområdet, og det antas å ikke bli behov for deponering av overskuddsmasser utenfor avsatt areal.

I anleggsfasen for nettilknytning vil det være ferske spor av terrenginngrep i landskapet, som rydding av vegetasjon, opprusting av anleggsveier, kjøring i terreng og graving av grøfter i forbindelse med legging av kabel. Dette vil likevel ikke være av stor betydning for tema landskap på grunn av kort anleggsperiode og fordi det i hovedsak skal benyttes eksisterende kjørespor. Etablering av kabel og ledning vil være av ubetydelig omfang og konsekvens for fagtema landskap.

#### **5.3.6 Tilbakeføring ved nedlegging**

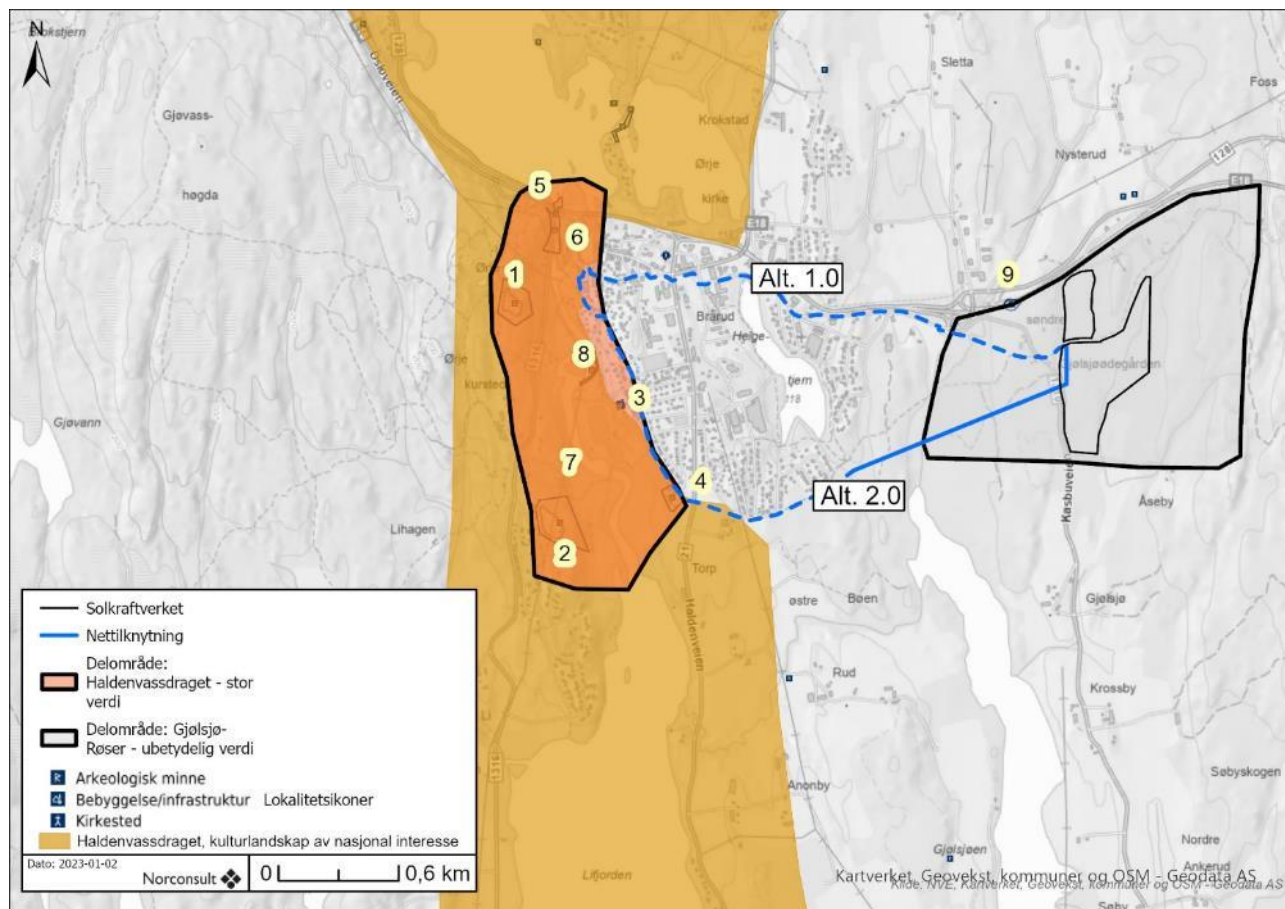
Ved nedlegging av solkraftverket forventes det at anlegget fjernes og jorda etterlates i god stand. Med sin beliggenhet inntil E18 kan det også være muligheter for at området kan utvikles til næringsareal eller annen infrastrukturnær virksomhet. I startfasen etter nedlegging vil markflaten i tiltaksområdet ha en annen karakter enn tilgrensende områder. Gjerdene rundt anlegget vil kunne fjernes.

### **5.4 Kulturmiljø**

Datagrunnlag er hentet fra askeladden, samt bruk av LIDAR-data frå høydedata.no.

#### **5.4.1 Verdier**

Området blir vurdert i to delområder. Delområder avgrenses på geografisk skala. Kulturminner i de ulike delområdene er nummerert med henvisning til beskrivelse i tekst i Figur 5-25. Fylkeskommunen er kontaktet opp mot undersøkelsesplikten § 9 i kulturminneloven.



Figur 5-25: Kulturverdier i influensområdet til tiltaket. Nummerering på figur henviser til beskrivelse i tekst.

### Delområde 1: Haldenvassdraget

Delområdet er knyttet til Haldenvassdraget, som er et kulturlandskap av nasjonal interesse. Vassdraget vitner om en tid med forsvarshistorie, fløting, dampbåttrafikk, industri og arkeologiske kulturminner (Figur 5-25).

Ørjekollen (1) og Lihammeren fort (2) er to mindre festningsverk som ligger på en høyde vest for Ørje sentrum. Disse omtales samlet som Ørje fort. Begge disse er forskriftsfredet. På østsiden av elva ligger det en svensk infanteristilling, som ikke er fredet (3). Ørje fort ble anlagt som grensebefestning, og skulle fungere som en buffer dersom svenskene angrep landet. Fortene har en stor militærhistorisk betydning og viser historien fram mot unionsoppløsningen (Forsvarsbygg, 2018; VisitØstfold, n.d.). Sør i delområdet står Ørje vegstasjon, som er forskriftsfredet (4). Vegstasjonen fremstår som opprinnelig og er en typisk bygningstype for Statens vegvesen. Nord ved Rødnessjøen står Ørje bro, som er statlig listeført (5). En listeføring betyr at miljøet eller objektet skal forvaltes på en nærmere definert måte. Ørje sluser har en løftehøyde på til sammen 10 m. Slusene er hånddrevet, og ble åpnet i 1860. Slusene er omkranset av et vakkert bygningsmiljø, med flere bygninger i sveitserstil (6). Slusemiljøet kan også sees i (Figur 5-16). Rundt kanalen finnes det flere SEFRAK-bygninger. SEFRAK-registreringa registrerte alle bygg fra før 1900, og kartfesta og oppmålte disse i perioden 1975-1995. Ved øverste sluse står det en minnestein over Engebret Soot, som bygget flere kanaler her til lands (VisitØstfold, 2022). Haldenkanalen (7) er inne i en pågående frednings sak. Ved Ørjeelva ligger det en lense (8) som også er inne i en pågående frednings sak.

Kulturmiljøet rundt Haldenvassdraget representerer en viktig fase i norsk historie med fløtningsvirksomhet og forsvar. Kanalsystemet er Norges eldste. Vassdraget hadde en viktig funksjon som forsvarslinje fram til 1905. Flere dampbåter er fremdeles i drift i kanalen. Historien blir formidlet gjennom Haldenvassdragets Kanalmuseum. Området er godt lesbart, med en stor opplevelsesverdi. Kulturmiljøet viser en stor kulturhistorisk sammenheng, med sammenheng mellom natur og kultur. Miljøet brukes i dag til formidling og verdiskapning.

Basert på disse verdiene gis kulturmiljøet «stor verdi».

### **Delområde 2: Gjølssjø-Røser**

I planområdet er det ikke registrert kulturminner i Riksantikvarens database Askeladden. Nærmeste kulturminne (9) lå 300 m unna og ble fjernet i forbindelse med bygging av ny E18 (Figur 5-25).

I tillegg må det nevnes at Kongeveien går gjennom delområdet. Dette er en eldre hulvei benyttet av kong Carl Johan, da han reiste fra Stockholm til Oslo i 1828. Traseen har også blitt brukt i flere generasjoner, og på siste halvdel av 1900-tallet arrangerte idrettslag i Ørje og i Sverige løp og skirenn over grensa. I dag er veien sterkt opparbeidet, og er ikke omfattet av vernebestemmelser. Videre beskrivelse av veien kan leses i kapittel 5.5 Friluftsliv.

Da det ikke finnes andre registrerte fredede kulturminner i planområdet, blir verdien for kulturminner satt til «ubetydelig» for delområdet.

### **5.4.2 Påvirkning og konsekvens - solkraftverket**

Delområde: Gjølssjø – Røser er relevant å vurdere for solkraftverket. Det er ikke ventet at kulturminner blir direkte påvirket av anlegget. Et område med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)». Da bare ett delområde blir vurdert, blir konsekvens for tiltaket styrt av konsekvensgraden til delområdet, som gir «ubetydelig konsekvens». Det blir ikke foreslått skadereduserende tiltak.

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvens for delområder	Delområde: Gjølssjø Røser	0	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Delområde Gjølssjø-Røser styrer konsekvens.
	Samlede virkninger		Ingen vurderte
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvensgrad		Ubetydelig konsekvens
	Begrunnelse		Et delområde med ubetydelige verdier blir ubetydelig påvirket. Konsekvens settes derfor til ubetydelig.

### 5.4.3 Påvirkning og konsekvens - nettilknytning

Både delområde Haldenvassdraget og delområde Gjølssjø-Røser er relevant å vurdere for de to alternativene for nettilknytning (Figur 5-25).

#### Alternativ 1.0:

*Delområde Haldenvassdraget:*

Tiltaket vil ikke bli synlig fra kulturmiljøet ved Haldenvassdraget da tiltaket vil ligge i bakken hele strekningen. Kabelstrekkingen vil ikke berøre kjente kulturminner. Et delområde med «stor verdi» som blir ubetydelig påvirket får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

*Delområde Gjølssjø-Røser:*

Nettilknytningen skal ligge i kabel inn i delområdet. Delområdet er ventet å bli ubetydelig påvirket av tiltaket. Et delområde med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

*Samlet vurdering:*

To delområder med konsekvensgrad «ubetydelig (0)» gjør at alternativet vurderes å ha ubetydelig konsekvens for fagtema kulturmiljø.

#### Alternativ 2.0:

*Delområde Haldenvassdraget:*

Nettilknytningen vil ligge i kabel gjennom hele delområdet. Master og luftledning i øst vil trolig ikke bli synlig fra de høyeste punktene ved Ørjekollen fort på grunn av øvrig infrastruktur, vegetasjon, bebyggelse og næringsvirksomhet. Fra Lihammeren fort kan det bli utsyn mot linja, da den vil gå i parallell med utsynsretningen fra fortet. Avstand fra fortet til første mast vil være nærmere 1,4 km. Mye eksisterende infrastruktur mellom mastene og kulturminnet vil dempe inntrykket av mastene, som gjør at det er ventet at tiltaket vil påvirke kulturminnet i delområdet ubetydelig. I tillegg vil Ørje Vindpark dominere synsfeltet, en vindpark som består av 15 turbiner og står 5 km fra delområdet. Turbinene er totalt 210 m høye, og er synlig fra blant annet Lihammeren fort. Kabelstrekkingen vil passere i veien utenfor Ørje vegstasjon, uten at det er



ventet noe påvirkning på det kulturminnet. Et delområde med stor verdi som blir ubetydelig påvirket får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

*Delområde Gjølshjøl-Røser:*

Nettilknytningen vil gå i luftledning inn i delområdet. Luftledningen vil bli synlig fra Kongeveien, en vei som ikke er omfattet av vernebestemmelser. Det er ikke eksisterende kulturminner i delområdet, slik at påvirkning blir satt til «ubetydelig». Et delområde med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

*Samlet vurdering:*

To delområder med konsekvensgrad «ubetydelig (0)» gjør at alternativet vurderes å ha ubetydelig konsekvens for fagtema kulturmiljø.

Vurderinger		Null-alternativet	Nettilknytning	
			Alternativ 1.0	Alternativ 2.0
Konsekvensgrad for delområder	Delområde Haldenvassdraget	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Delområde Gjølshjøl-Røser	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Delområde Haldenvassdraget tillegges vekt tungt, med større verdier og kulturminner. Vektingen vil likevel ikke påvirke samlet konsekvens, da begge delområdene har samme konsekvensgrad.	Delområde Haldenvassdraget tillegges vekt tungt, med større verdier og kulturminner. Vektingen vil likevel ikke påvirke samlet konsekvens, da begge delområdene har samme konsekvensgrad.
	Samlede virkninger		Tiltaket vil ligge nær eksisterende inngrep, og ha minst visuell påvirkning.	
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
	Begrunnelse		Kabelgrøft er ikke ventet å påvirke kulturmiljø.	Kabelgrøft vil ikke påvirke kulturmiljø. Luftledning påvirker ingen kulturmiljø direkte, men luftledning kan i noen grad bli synlig fra avstand.
Rangering	Rangering		1	2
	Begrunnelse for rangering			Forskjeller er små, men alternativ 2 vil ha en marginalt større konsekvens med luftledning, som teoretisk kan bli synlig fra et fredet kulturminne.

#### 5.4.4 Virkninger i anleggsfasen

En sjekk av LIDAR-data «Eidsberg Marker 2009» viser ingen strukturer som umiddelbart står ut som ikke-registrerte kulturminner i planområdet til solkraftverket eller i traséene for nettilknytning.

Dersom det under anleggsarbeidet blir avdekket automatisk fredede kulturminner eller mistanke om dette, har tiltakshaver meldeplikt, jf. kulturminnelovens § 8, andre ledd. Paragrafen sier at dersom det viser seg under arbeidets gang at arbeidet kan virke inn på et automatisk fredet kulturminne som nevnt i § 3 første

ledd, skal melding sendes med det samme og arbeidet stanses i den utstrekning at det kan berøre kulturminnet. Bestemmelsen i § 8 gjelder dersom det er satt i gang et lovlig arbeid eller tiltak som ikke er søknadspliktig, og det dukker opp et automatisk fredet (eller mistanke om) kulturminne som man ikke hadde forutsetning for å vite om. Dette forutsetter at kulturminnemyndighetene har hatt mulighet til å gi uttaler til tiltaket.

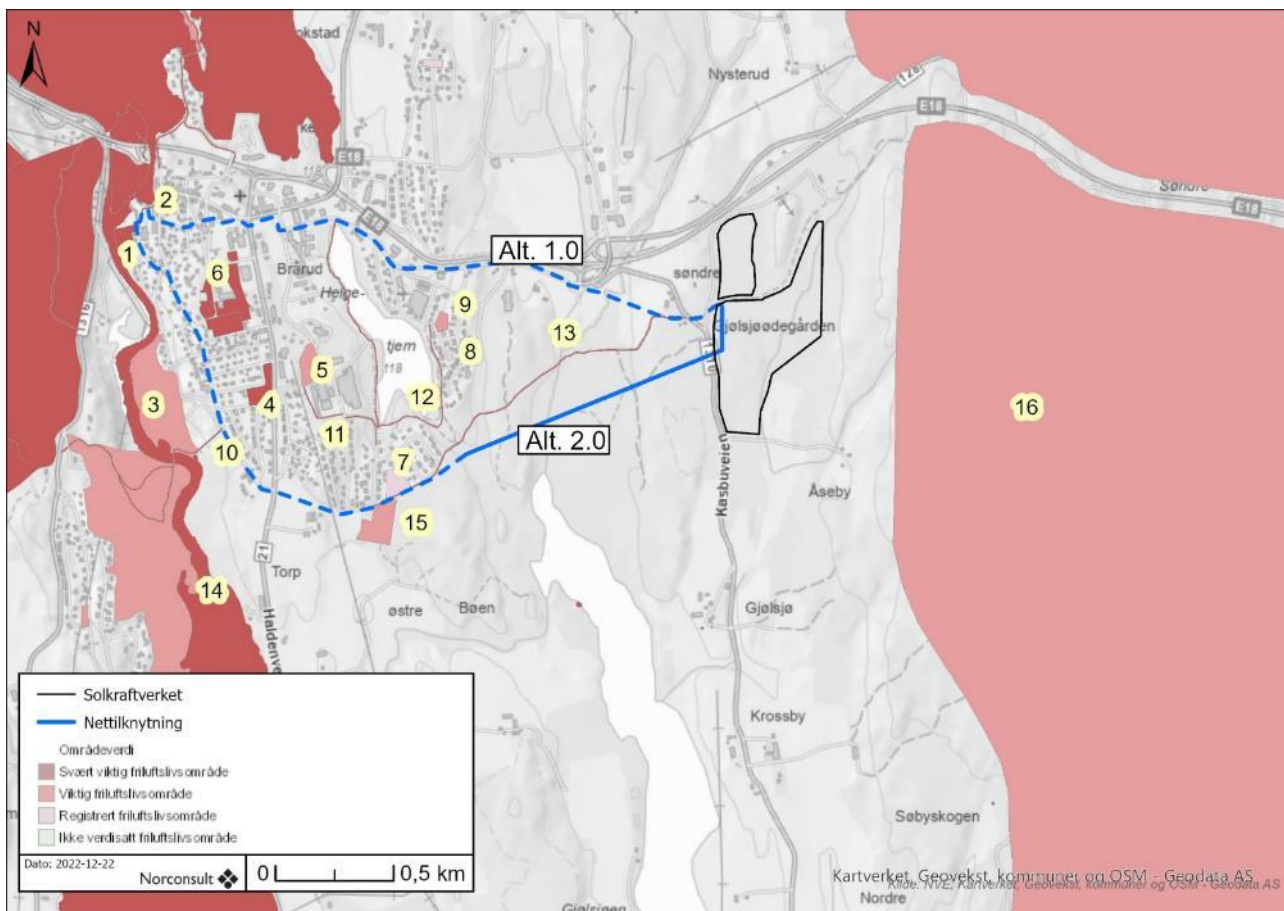
## 5.5 Friluftsliv

Datagrunnlag er i hovedsak hentet fra naturbase, der influensområdet ble kartlagt for friluftsinnteresser i 2015, slik at kunnskapsgrunnlaget anses som oppdatert. Ytterligere data er hentet fra Ut.no, Strava heatmap og kunnskap fra lokalkjente.

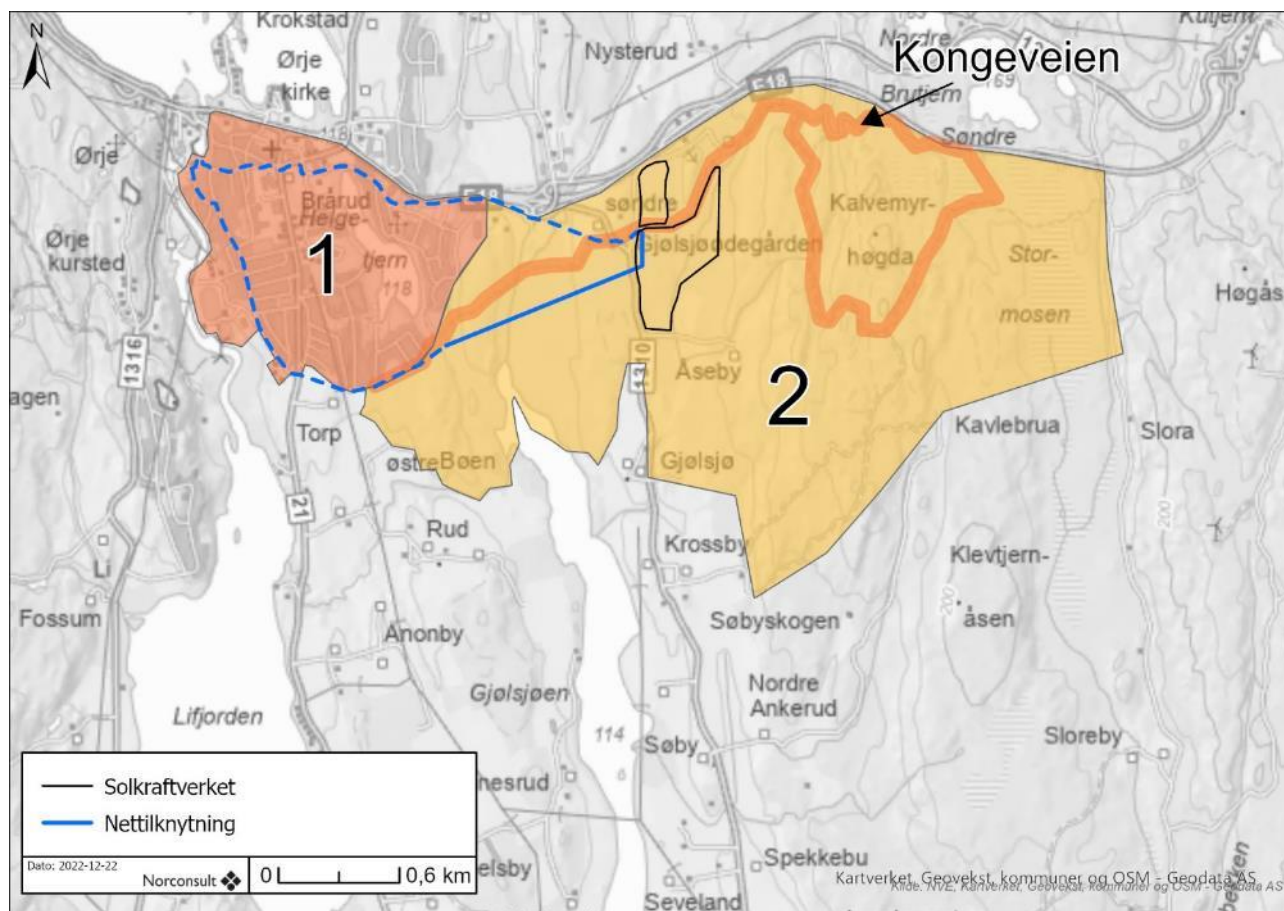
### 5.5.1 Verdier

Influensområdet har flere registrerte friluftsområder (Figur 5-26), men selve planområdet til solkraftverket har ingen registrerte friluftsverdier i Naturbase. Planområdet består av en blanding av tett skog og åpne hogstflater, og har ingen store eller spesielle friluftsverdier. Influensområdet deles inn i enhetlige delområder, der konsekvensgrad tiltaket vil ha på området blir vurdert. Det er identifisert og verdsatt to delområder og en ferdselsåre (Figur 5-27).

I nærheten av influensområdet finnes friluftsområder som kan fungere som alternativer for områdene som ligger i influensområdet. Vest for Ørje sentrum ligger Fjella, som er et større sammenhengende skogsområde som er tilrettelagt med stier og løyper. Nord for E18 ligger Rødnes øst, et større skogsområde, som også har flere vann og som brukes til jakt og fiske. Det finnes også noen alternative leke- og rekreasjonsområder ved Mosebyveien, som ligger nord for E18.



Figur 5-26: Friluftsværdier i influensområdet for solkraftverket og trasé for nettilknytning. Nummerering henviser til beskrivelse i tekst. Datasett hentet fra Naturbase.



Figur 5-27: Delområder og ferdselsårer for vurdering av fagtema friluftsliv. Delområde 1: Ørje sentrum har stor verdi, det samme har Ferdselsåra Kongeveien. Delområde 2: Ørje øst har middels verdi.

### Delområde 1: Ørje sentrum

Området består av Ørje sentrum og Helgetjern, og avgrenses av Haldenvassdraget i vest, E18 i nord, skogs- og jordbruksområder i øst og sør. Delområdet er tettbebygget med flere eneboliger, noe næringsbygg, samt skole og barnehage. I delområdet ligger det flere kartlagte friluftsområder og verdier (Figur 5-26):

1. Høvleritomta, et svært viktig friluftsområde. Området er et leke- og rekreasjonsområde og har brygge, gapahuk og toalett.
2. Damstien, et svært viktig friluftsområde. Området er en grønnkorridor som sikrer gangforbindelse mellom sentrum og Høvleritomta.
3. Marker idrettspark, et viktig friluftsområde. Området er et leke- og rekreasjonsområde med utgangspunkt for turstier, løpebane og idrettsplass.
4. Tennisbanen, et svært viktig friluftsområde. Tennis/skøyter på sommer/vinter.
5. Møllaskogen, et viktig friluftsområde. Området er et sentrumsnært leke- og rekreasjonsområde brukt av skole og barnehage.
6. Marker skole, Ørje Stadion, Valhall og Rådhuset syd er fire svært viktige friluftsområder som ligger tett. Alle er leke- og rekreasjonsområder.
7. Lekeplass Østlifeltet er et registrert friluftsområde. Området er regulert til lekeområde, men ikke tilrettelagt.



8. Lekeplass Helgetjern er et registrert friluftsområde. Lekeplass med to husker, lite egnet i dag.
9. Ballbinge Helgetjern er et viktig friluftsområde.
10. Lilleveien - Lysløypa, et svært viktig friluftsområde. Området er en grønnkorridor fra sentrum til Fjella.
11. Gangvei Løken tre og Sti syd for Noral, er begge svært viktige friluftsområder. Områdene er grønnkorridorer.
12. Helgetjernrunden, et svært viktig friluftsområde. Området er en grønnkorridor med gangvei/sti rundt tjernet. Badeplass og skøytebane i tilknytning. Runden rundt Helgetjern er også merket som et turforslag på UT.no.
14. Delområdet avgrenses i vest av Haldenvassdraget, som er et svært viktig friluftsområde.

Innenfor delområdet inngår flere viktige turstier/turløyper. Gjennom Ørje sentrum går en sykkelrute merket som en tur- og friluftsrute. Turforslag fra UT.no på sykkel som «Gjølsjøen rundt» og «Buerkroken rundt» passerer gjennom delområdet. I vest renner Haldenvassdraget, med flere padleruter. Vest for vassdraget ligger Fjella, et større sammenhengende friluftsområde. Kongeveien er et svært viktig friluftsområde (nr. 13). Området er en grønnkorridor og en historisk trasé som de senere årene har blitt bedre tilrettelagt. (Figur 5-28). Kongeveien overlapper dels med delområde 1, men blir etter M-1941 vurdert for seg selv som ferdselsåre, og er omtalt i eget kapittel nedenfor. Veien går ikke inn i verdivurderingen til dette delområdet.

Området har mange «svært viktige» og «viktige» friluftsområder. Verdien knytter seg i hovedsak til grønnkorridorer, samt leke- og rekreasjonsområder. Samlet sett får Delområde 1 «Stor verdi», på grunnlag av stor bruksfrekvens og at det er et godt egnet og godt tilrettelagt område.

## **Delområde 2: Ørje øst**

Delområdet er avgrenset av tettbebyggelse i vest, E18 i nord, Storebyveien i øst og Gjølsjøen i sør. Delområdet består i hovedsak av skog, jordbruksareal og noen spredte gårder. Noe av skogen er avvirket, og større myrer bidrar til et åpent landskap.

Delområdet har noen registrerte friluftsverdier (Figur 5-26).

15. Torpskogen er et viktig friluftsområde som brukes av skole og barnehage.
16. Det større viktige friluftsområdet Øymark øst (16) inngår i delområdet. Øymark øst ligger rundt 600 m øst for planområdet og strekker seg sørover og inn til svenskegrensa. I friluftsområdet er det etablert en bål plass, Rødserkleva, som er et naturlig mål for brukere av friluftsområdet. Det er noen stier i området.

I tillegg går et nettverk av stier gjennom skogsområdet. Med nærhet til bebyggelse antas det at disse brukes for å få tilgang til nærturopplevelser og skogsområdene østover mot svenskegrensa. Data fra treningsloggeren STRAVA viser at stiene er noe brukt, blant annet stier som går nord-sør fra Kongeveien mot Gjølsjøen. Mest ferdsel er knyttet til Kongeveien (13). Kongeveien overlapper dels med delområde 2, men blir etter M-1941 vurdert for seg selv som ferdselsåre, og er omtalt i eget kapittel nedenfor. Veien går ikke inn i verdivurderingen til delområde 2.

Turforslag fra UT.no på sykkel som «Gjølsjøen rundt» og «Buerkroken rundt» har ruter som går gjennom delområdet. Gjølsjø Elglag jakter mellom Braneselva og Kasbuveien (Arne Aasgaard, pers. komm., 2023).

Delområdet har to viktige friluftsområder. Verdien knytter seg i stor grad til Øymark øst, som er et større utfartsområde, samt at de øvrige delene av delområdet har en funksjon som nærturområde. Samlet sett får Delområde 2 «middels verdi» med middels opplevelseskvaliteter og sin funksjon som nærturområde.

### Ferdselsåre: Kongeveien

Kongeveien er en vei som går øst fra Halsene i Ørje sentrum til Kjølén sportssenter ved riksgrensen (Figur 5-28). Siden 2017 har veien blitt oppgradert med grusing og skilting. De siste årene er det lagt ned mellom 1500-2000 dugnadstimer på veien, og langs veien har det blitt lagt flis, klopper og grus. Veien er skiltet og merket, og åpner for tur for innbyggerne i Ørje gjennom alle fire årstidene. Både på Kongeveien og på enkelte myrer rundt blir det kjørt løyper vinterstid (Lars Petter Krogh, pers. med.). Under befaring i juni 2022 ble det observert flere hester med hestevogner som brukte veien, så vel som hundeeiere og andre turgåere. Ved svenskegrensa, rundt 3 km øst for planområdet, ligger Kjølén Sportssenter, et skianlegg med lysløype, garderober og varmetue. Kongeveien ble i 2015 vurdert til «Svært viktig friluftsområde» på strekket Ørje sentrum – Søndre Gjølshjøddegården. Søndre Gjølshjøddegården ligger like vest for planområdet, som betyr at Kongeveien ikke er gitt en friluftsverdi gjennom selve planområdet. Siden vurderingen ble gjennomført i 2015 har veien videre østover blitt vesentlig opprustet, også gjennom planområdet. Dette har trolig også økt brukerfrekvensen videre østover gjennom og forbi planområdet. Øst for planområdet ligger det inne et turforslag på UT.no til «Den indre Kongevei», en tursløyfe på rundt 4 km. Kongeveien knytter sammen boligbebyggelsen i Ørje med friluftsområdet Øymark øst og er sådan en viktig grønnkorridor, samt at veien har stor symbolverdi. Samlet sett gjør dette at hele veien blir vurdert som en ferdselsåre med **«Stor verdi»**.



Figur 5-28: Kongeveien går gjennom tiltaksområdet. Innfelt bilde viser tilrettelegging av veien med benker og skilting.

### 5.5.2 Påvirkning og konsekvens - solkraftverket

Påvirkning på Delområde 2: Ørje øst og ferdselsåre Kongeveien blir vurdert for solkraftverket. Delområde 1: Ørje sentrum vurderes ikke som relevant i vurdering av påvirkning og konsekvens for solkraftverket.

#### Delområde 2: Øymark øst

For delområde 2 vil solcelleanlegget medføre et arealbeslag tilsvarende tiltaksområdet. Det medfører inngjerding av rundt 200 dekar av friluftsområdet, samt at 80 dekar blir holdt fri for høyere vegetasjon. Denne delen av friluftsområdet har i dag ingen større stier og fremstår som lite brukt. Tett skog rundt solkraftverket vil gjøre at solkraftanlegget bare blir synlig tett på, men terrenget er slik at det ikke blir innsyn fra andre steder i delområdet. Tiltaket vil i liten grad påvirke tilgjengeligheten til området, da det ikke går stier innenfor planområdet. Påvirkning vurderes derfor til «ubetydelig». Et delområde med middels verdi som bli ubetydelig påvirket får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

#### Ferdselsåre Kongeveien

Det er ventet at Kongeveien blir noe mindre attraktiv å bruke som følge av tiltaket. Veien vil passere tvers gjennom nordlig og sørlig del av planområdet. Brukere av veien vil se gjerder på begge sider av veien og ha utsikt mot solcellepanelene. Veien, som en grønnkorridor, vil derfor få et noe redusert grønt preg på partiet gjennom planområdet. Veien vil fremdeles beholde sin funksjon som ferdselsåre, og arealbruk eller tilgjengelighet vil ikke endres. Det er ikke ventet at brukere av veien vil oppleve en endring i lydbilde. Disse påvirkningene gjør at Kongeveien blir vurdert å bli «noe forringet». Det er lagt til grunn fra utbygger at turveien vil kunne benyttes i hele driftsfasen til anlegget. En ferdselsåre med «stor verdi» som blir «noe forringet» får konsekvensgrad «én minus (-)». Ferdselsåren vil fremdeles beholde sin funksjon, som gjør at konsekvensgrad ikke vippes opp til «to minus (--)

#### Samlet vurdering:

Konsekvenser som tiltaket vil ha på Kongeveien vektet tungt i sammenstillingen av konsekvensgrader for delområdene, da veien har høyest konsekvensgrad og påvirkning vil være størst. Et delområde med konsekvensgrad «ubetydelig (0)» og et delområde med «Én minus (-)» gjør at tiltaket vurderes samlet å ha «noe negativ konsekvens» for fagtema friluftsliv.

Tabell 5-5: Sammenstilling av konsekvensgrader for solkraftverket for fagtema friluftsliv.

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for delområder	Delområde 2: Øymark øst	0	Ubetydelig (0)
	Ferdselsåre Kongeveien	0	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Konsekvenser tiltaket vil ha på Kongeveien vektet tungt i sammenstillingen av konsekvensgrader for delområdene, da denne blir direkte berørt ved at veien passerer gjennom solkraftverket.
	Samlede virkninger		Ny E18 har endret området mellom Ørje sentrum og svenskegrensa de senere år, og 15 vindturbiner er reist ved svenskegrensa, som kan påvirke området attraktivitet.
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Noe negativ påvirkning på et delområde med stor verdi gjør at konsekvens settes til noe negativ for tiltaket samlet.

### 5.5.3 Påvirkning og konsekvens - nettilknytning

Delområde 1: Ørje sentrum, delområde 2: Ørje øst og ferdselsåre Kongeveien vurderes for hvert av de to alternativene for nettilknytning (Figur 5-26).

#### Alternativ 1:

##### Delområde 1: Ørje sentrum:

Kabelen vil legges delvis i grønnkorridor Damstien (2). Kabelen vil passere forbi nordlig slutt av sti på vestsiden av Helgetjern (12) (se Figur 5-26). Friluftsverdier er ikke ventet å bli påvirket, da tiltaket vil ligge i bakken, og rydding av vegetasjon er ventet å bli minimal i delområdet. Attraktivitet, lydbilde, forbindelser eller tilgjengelighet i området er ventet å bli ubetydelig påvirket. Området vurderes samlet til å bli «ubetydelig påvirket». Et område med «stor verdi» som blir ubetydelig påvirket får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Delområde 2: Ørje øst

Nettilknytning vil gå i kabel gjennom området. Friluftsverdier er ikke ventet å bli påvirket, da tiltaket vil ligge i bakken, og rydding av vegetasjon er ventet å bli minimal i delområdet. Attraktivitet, lydbilde, forbindelser eller tilgjengelighet i området er ventet å bli ubetydelig påvirket. Området vurderes samlet til å bli «ubetydelig påvirket». Et område med «middels verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Ferdselsåre Kongeveien

Fra solkraftverket og vestover vil kabelen ligge nedgravd i Kongeveien på et strekke på rundt 250 m. Når tiltaket er etablert vil påvirkningen på ferdselsåren være ubetydelig. En ferdselsåre med «stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».



### **Samlet vurdering:**

De gjøres ikke noen vektning av delområdene mot hverandre, da de har samme konsekvensgrad. Tre delområder med konsekvensgrad «ubetydelig (0)» gjør at alternativet vurderes å ha «ubetydelig konsekvens» for fagtema friluftsliv.

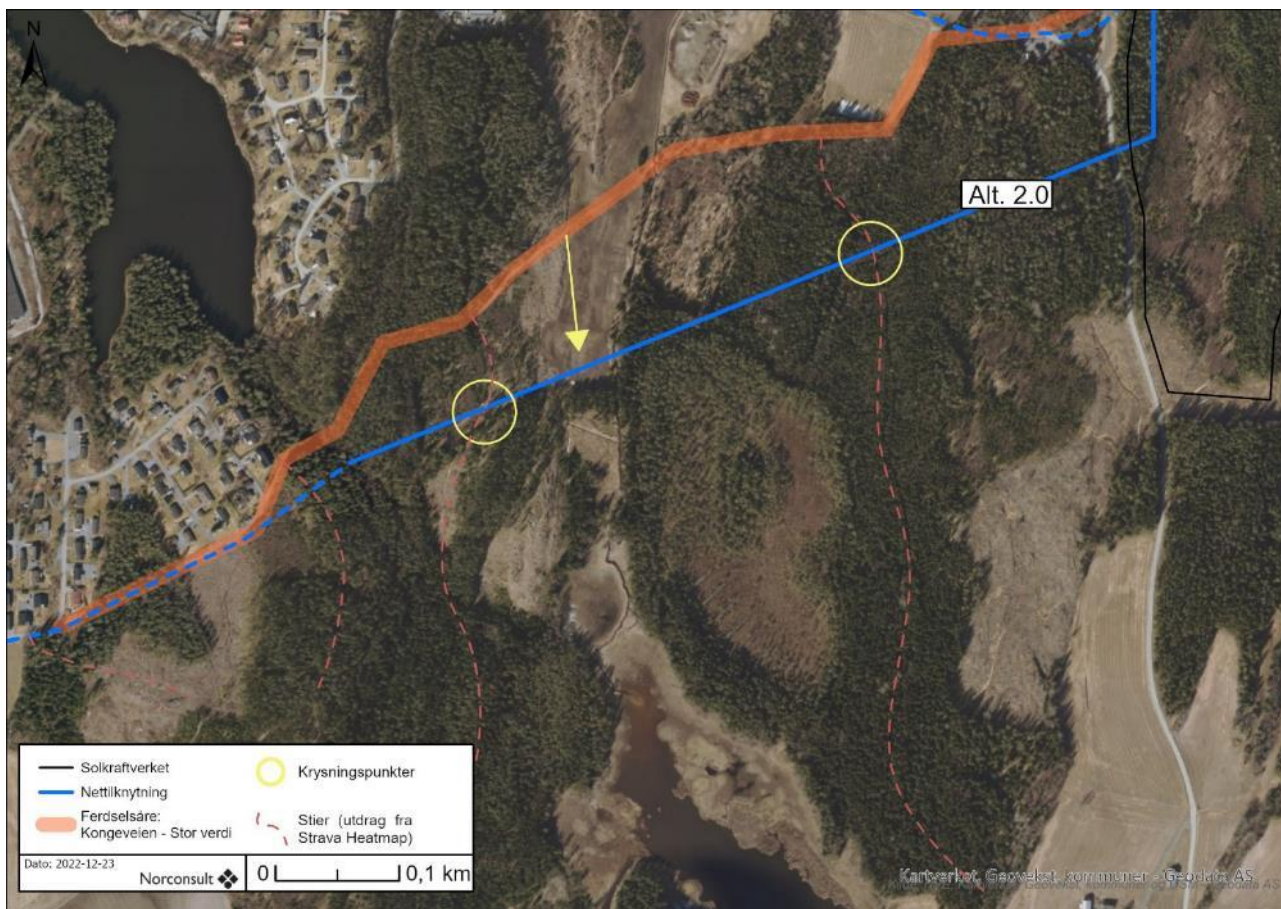
### **Alternativ 2:**

#### *Delområde 1: Ørje sentrum*

Nettilknytningen vil ligge som kabel gjennom delområdet. Kabelen vil krysse friluftsområdet Høvleritomta (1) og passere forbi grønncorridoren Lysløypa (10). Videre mot øst vil kabelen ligge sør for friluftsområdet Lekeplass Østlifeltet. Elektromagnetiske felt vil være under grenseverdi på 0,4  $\mu$ T en meter over bakken, så det er ikke ventet påvirkning på lekeplassen. En lekeplass er heller ikke regnet som permanent opphold. Friluftsverdier blir ikke påvirket, da tiltaket vil ligge i bakken, og rydding av vegetasjon er ventet å bli minimal i delområdet. Attraktivitet, lydbilde, forbindelser eller tilgjengelighet i området er ventet å bli ubetydelig påvirket. Delområdet vurderes samlet til å bli «ubetydelig påvirket». Et område med «stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

#### *Delområde 2: Ørje øst*

Nettilknytningen vil gå gjennom delområdet i kabel helt i vest, før overgang til luftledning. Kabelen vil ligge like nord for friluftsområdet Torpskogen (15) (Figur 5-26). Den lengste delen av traséen i delområdet vil være et luftstrekk på 1,2 km. Virkninger i delområdet vil være knyttet til luftledning. Her vil det bli et ryddebelte på 8 m til hver side av mastene, totalt 16 m, og mastehøyden blir trolig 12-14 m. To stier vil passere under ledningen i hogstgata (Figur 5-29). Det gjør at skogspreget rundt stiene brytes opp av hogstgata, og brukere av stiene kan oppleve at området får redusert sin attraktivitet. Hogstgata vil bryte opp jaktfeltet til Gjølslø elglag.



Figur 5-29: Steder i Delområde 2: Ørje øst der luftledningen vil krysse stier. Kongeveien er inntegnet, og et sted vil det bli utsikt fra veien mot luftledningen.

Attraktiviteten til området er ventet å bli noe forringet. Det er ikke ventet endringer i tilgjengelighet, forbindelse eller lydbilde. Samlet gjør dette at tiltaket vil føre til at området blir «noe forringet». Et område med «middels verdi» som blir «noe forringet» får konsekvensgrad «én minus (-)».

#### Ferdsselsåre Kongeveien

Etter luftledningen har gått over til kabel, vil kabelen ligge nedgravd i traséen til Kongeveien på et strekke på rundt 300 m. Det vil bli direkte utsyn fra Kongeveien til luftledningen ett sted langs veien, der både linja og veien krysser dyrka mark (gul pil i Figur 5-29). Avstanden fra Kongeveien til luftledningen blir på rundt 150 m. Den visuelle påvirkningen er derfor ventet å bli liten. Ferdsselsåren er ikke ventet å få redusert attraktivitet og det er ikke ventet noe permanent arealbeslag på veien. Påvirkning settes derfor til ubetydelig. En ferdsselsåre med «stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

#### Samlet vurdering:

To delområder har konsekvensgrad «ubetydelig (0)», og et delområde har konsekvensgrad «én minus (-)». Delområde 2 trekker opp konsekvensgraden, da en hogstgate og luftledning vil påvirke områdets attraktivitet i noen grad. Alternativet vurderes samlet til «noe negativ konsekvens».

### 5.5.4 Sammenstilling av konsekvenser

Alternativ 1.0 vurderes som det beste alternativet for friluftsliv, og vil ha «ubetydelig konsekvens». Alternativ 2.0 vil medføre et teknisk inngrep i et delområde som i dag har lite teknisk infrastruktur, som gjør at konsekvens settes til noe negativ konsekvens, se også Tabell 3-1.

### 5.5.5 Skadereduserende tiltak

Det er fra utbyggers side lagt til grunn at Kongeveien skal være åpen i levetiden til anlegget. Det er derfor viktig å sikre at veien er åpen både under og etter anlegget blitt etablert. Å sørge for tilgang østover mot friluftsområdene inn mot svenskegrensa, både under og etter anleggsperioden, vil være det viktigste for friluftslivet. Det er ikke sikkert Kongeveien er dimensjonert for anleggsmaskiner, som gjør at den må særlig hensyntas. Dersom det blir nødvendig å krysse veien, kan den beskyttes med duk/pukk/kavling i anleggsperioden.

Tabell 5-6: Sammenstilling av konsekvensgrader for nettilknytning for fagtema friluftsliv.

Vurderinger		Nullalternativet	Nettilknytning	
			Alternativ 1	Alternativ 2
Konsekvens grad for delområder	Delområde 1: Ørje sentrum	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Delområde 2: Ørje øst	0	Ubetydelig (0)	Én minus (-)
	Ferdselsåre Kongeveien	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder			
	Samlede virkninger		Tiltaket vil ligge i et område med mye eksisterende infrastruktur, og som allerede er påvirket av utbygging av E18.	
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Delområder har alle ubetydelig konsekvensgrad.	Negativ konsekvensgrad i et delområde trekker opp konsekvens fra ubetydelig til noe negativ.
Rangering	Rangering		1	2
	Begrunnelse for rangering		Alternativet vil ha minst konsekvens for friluftsliv.	Tiltaket vil medføre et teknisk inngrep i et delområde som har lite teknisk infrastruktur i dag. Luftledning vil krysse over enkelte stier.

### 5.5.6 Virkninger i anleggsfasen

Anleggsarbeid i planområdet til solkraftverket vil føre til mer støy, og maskiner og anleggsarbeidere kan gjøre at Kongeveien som korridor østover gjennom planområdet blir mindre attraktiv i perioden

anleggsarbeidet pågår. I etablering av nettilknytning vil deler av traséen gå i Kongeveien, som vil gjøre veien noe mindre attraktiv å bruke i periode med gravearbeid for å legge kabelen.

## 5.6 Forurensing

### 5.6.1 Status

#### Støy

Planområdet til solkraftverket ligger utenfor gul støysone i Statens vegvesen sitt støyvarselkart for E18, med unntak av et lite område i nord-vestre hjørne (Statens Vegvesen, 2022). E18 er den dominante støykilden i influensområdet, og alternativ 1 for nettilknytning vil stedvis ligge innenfor rød og gul støysone fra veitrafikken.

#### Luft

Det er ikke kjente kilder til luftforurensing i området utover forurensning fra vegtrafikk.

#### Vann

Det går en bekk gjennom planområdet til solkraftverket, som er en del av vannforekomst 001-290-R, Gjølssjøen bekkefelt. Hele bekkefeltet er klassifisert med *god* økologisk og kjemisk tilstand i dag og forventes å nå miljømålene i 2022-2027. Registrerte påvirkninger er i dag «diffus avrenning fra spredt bebyggelse» og «diffus avrenning fra fulldyrket mark».

Bekken er en del av et vassdrag, men selve bekken vurderes til å ikke ha årssikker vannføring. Dette baserer seg på en vurdering av at nedbørfeltet er på 0,7 km<sup>2</sup>, noe som er i grenseland for at nedbørfeltet får status som årssikker vannføring i Østlandsområdet. I tillegg ligger området lavt, har ingen innsjøer og har et lavt årlig tilsig. Feltet er også eksponert mot sør-vest, som taler for at feltet tørker ut raskere enn om feltet hadde innsjøer, lå høyere og var nordvendt. Bekken skiller seg heller ikke særlig ut i terrenget (Figur 5-31).

Siden 2008 er det tatt bunndyrprøver i bekken ved Søndre Gjølssjø, rundt 700 m nedstrøms planområdet. Bekken ble gjennom bunndyrprøver klassifisert som «dårlig», «moderat» og «moderat» i henholdsvis 2008, 2010 og 2013 (Vannmiljø). Med bakgrunn i disse registreringene er det derfor mulig at Gjølssjøbekken kan ha noe dårligere vannkvalitet enn det som kommer fram for hele Gjølssjø-bekkefeltet sett under ett. Ut fra planområdet renner bekken gjennom jordbruksland og er delvis lagt i rør ned mot Gjølssjøen (Figur 5-30). Gjølssjøen ble vernet som naturreservat i 1992, og er et viktig våtmarksområde for kravfulle arter og trekkfugler (Naturbase).

I området som trasé for nettilknytning går gjennom er det flere resipienter:

Rundt 300 m vest for planområdet renner Braneselva (vannforekomstID: 001-409-R). De vestlige delene av planområdet for solkraftverket drenerer til denne elva, som også har utløp i Gjølssjøen. Elva har moderat økologisk tilstand. Presisjon på tilstand er høy, og det ligger prøvetakingspunkter på hver side av E18. Fosfor, ASPT-indeks, samt begroingsalger, bidrar til å dra ned den økologiske tilstanden i elva. Kjemisk tilstand er god. Det er lite utskifting av vannet i Gjølssjøen, som gjør at vannkvaliteten i innløpselvene trolig betyr mindre for vannkvaliteten i innsjøen enn det som ville vært forventet dersom det var større utskifting (Spikkeland, 2014).

Bekk fra Helgetjern (vannforekomst ID: 001-289-R) renner fra Helgetjern ned til Gjølssjøen. Elva har moderat tilstand, og presisjon på vurderingen er høy. Dårlig ASPT-indeks påvirker den økologiske tilstanden i bekken. Vannforekomsten ligger innenfor tre beskyttede områder: «Haldenvassdraget til og med Glommavassdraget – Oslofjorden», «Østlandet» og «Gjølssjøen naturreservat». Kjemisk tilstand er udefinert.

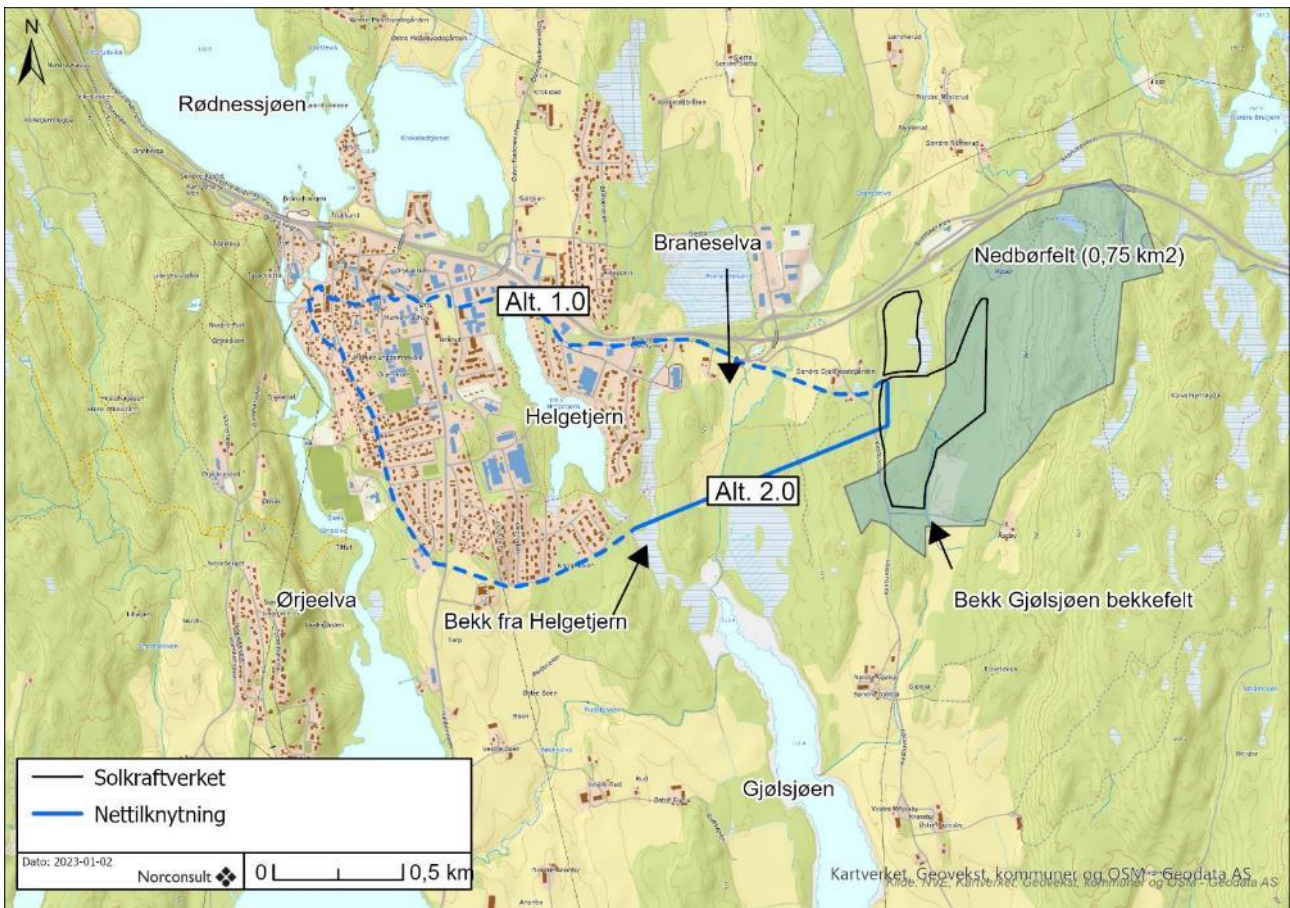


Anleggsarbeid vil i tillegg foregå nær fire andre resipienter:

Helgetjern (vannforekomstID: 001-3394-1-L), et tjern med moderat tilstand, der presisjon på fastsetting av økologisk tilstand er lav. Vannforekomsten ligger tett på eksisterende infrastruktur, og kan påvirkes av overvann og avrenning. Vannforekomsten ligger innenfor to beskyttede områder: «Haldenvassdraget til og med Glommavassdraget – Oslofjorden» og «Østlandet». Kjemisk tilstand er udefinert.

Ørjeelva (vannforekomstID: 001-153-R) er en del av Haldenvassdraget. Elva har moderat økologisk tilstand basert på måling av begroingsalger og ASPT. Vannforekomsten ligger innenfor to beskyttede områder: «Haldenvassdraget til og med Glommavassdraget – Oslofjorden» og «Østlandet». Kjemisk tilstand er udefinert.

Rødnessjøen (vannforekomstID: 001-323-L) er en del av Haldenvassdraget, og har moderat økologisk tilstand, presisjon på vurderingen er høy. Trofiindeks, samt nitrogen og fosforinnhold, drar den økologiske tilstanden ned. Kjemisk tilstand er udefinert. Rødnessjøen er også drikkevannskilde for Marker kommune.



Figur 5-30: Resipienter i influensområdet til tiltaket, samt nedbørfeltet til bekk gjennom tiltaksområdet (målt nedstrøms fra kulvert ved stikkvei fra Kasbuveien til Åseby).





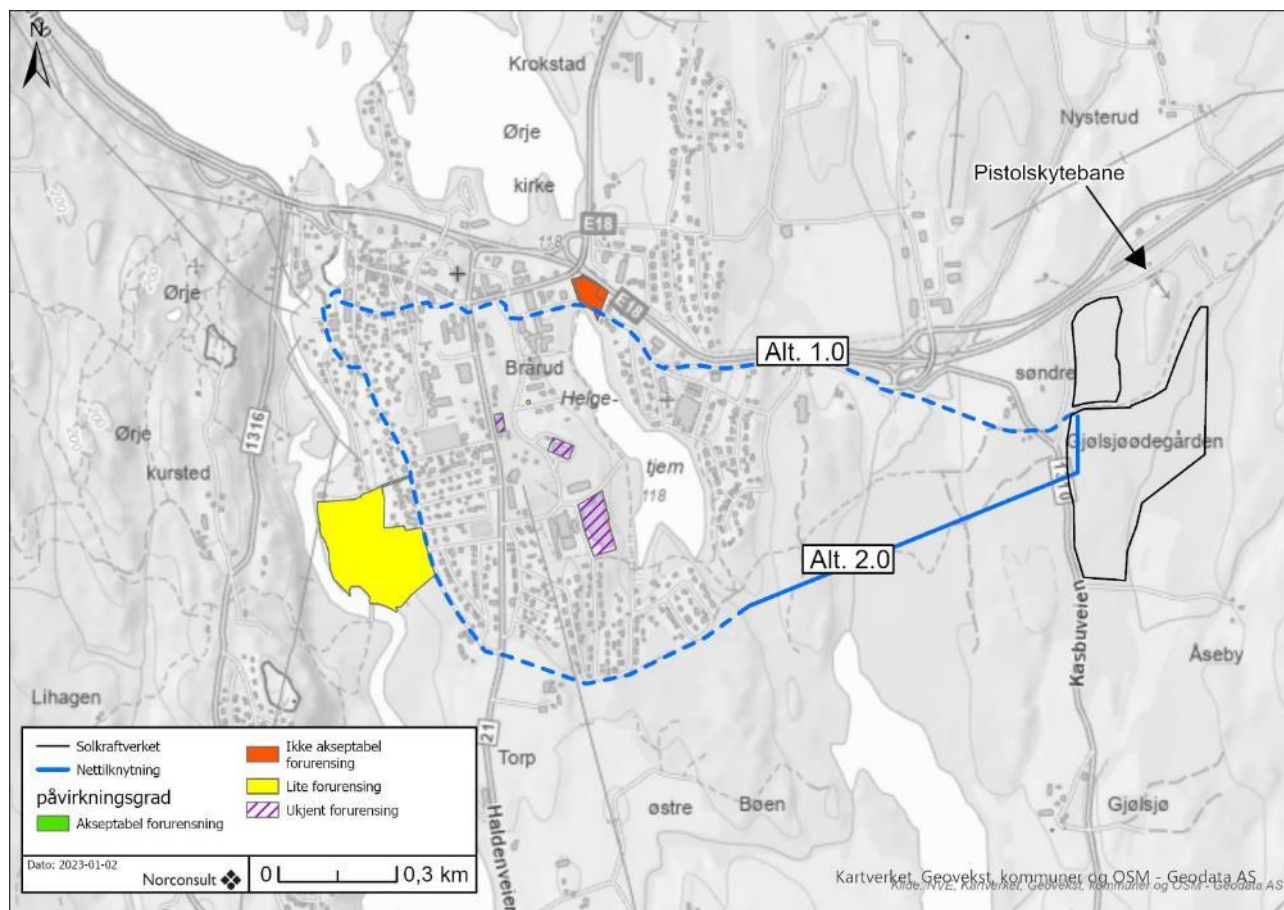
Figur 5-31: Grøftestruktur i planområdet, med innfelt bilde som viser grøftenes utforming. Bekk renner sørover i nedre bildekant. Flybilde fra Norgebilder fra 2022.

### Grunn

Det er ikke registrerte forekomster av forurenset grunn i planområdet til solkraftverket. Det ligger en pistolskytebane rett nord for solkraftverket, som kan være en mulig forureningskilde. Skytebaner kan ha forhøyede forekomster av bly, kobber, antimon, sink og PAH (leirduer) (Faktaark, M813) (Figur 5-32).

Det er flere steder registrert forurenset grunn langs traséen for nettilknytning. En av disse lokalitetene vies ekstra oppmerksomhet, da denne har tilstandsklasse 3 «ikke akseptabel tilstand og behov for tiltak». Øvrige lokaliteter har enten tilstandsklasse 1: «lite eller ikke forurenset» eller er i tilstandsklasse X «mistanke/lite informasjon om forurensing eller deponering av avfall – oppfølging uavklart» (Figur 5-32). Alternativ 1 vil krysse over Rørvik Servicesenter AS (lokalitetID: 327), som ligger i tilstandsklasse 3 (rød polygon i figur). Det registrerte området strekker seg fra Servicesenteret, over veien og ned til Helgetjern. Skadelige stoffer som

alifater, benzen, etylbenzen, toulen og xylen er påvist på området. Alternativ 2 vil gå kant i kant med Ørje sentrum idrettsplass.



Figur 5-32: Mulige forekomster av grunnforurensning i influensområdet til tiltakene.

## 5.6.2 Påvirkning og konsekvens - solkraftverket

### Støy

Innenfor tiltaksområdet vil det monteres 3-4 mindre transformatorer og flere omformere («invertere»). Disse vil avgi noe støy. E18 vil fremdeles være den dominerende støykilden i området. Utover kvelden vil støyen fra E18 minke, noe som gjør at andre støykilder kan bli mer hørbare. Om kveldene og videre utover nettene vil også støyen fra solkraftverket minke, i tråd med minkende energiproduksjon.

Retningslinje for behandling av støy i arealplanleggingen T1442/2021 gir anbefalte grenseverdier for etablering av støyende virksomhet. Solkraftanlegg er ikke nevnt i retningslinja eller den tilhørende veilederen, men støyretningslinjen sine grenseverdier for industri med helkontinuerlig drift kan vurderes lagt til grunn for grenseverdi. Tabell 2 i T-1442/2021 gjengis her (for et utdrag av støykildetyper):



Tabell 5-7: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

Støykilde	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal	Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 - 07	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal dag og kveld, kl. 07 - 23	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal lørdager	Støynivå utenfor vinduer i rom med støyfølsomt bruksformål og på stille del av uteoppholdsareal søn-/helligdag
Veg	$L_{den} \leq 55$ dB	$L_{5AF} \leq 70$ dB			
Bane	$L_{den} \leq 58$ dB	$L_{5AF} \leq 75$ dB			
Luftfart	$L_{den} \leq 52$ dB	$L_{5AS} \leq 80$ dB			
Industri med helkontinuert drift	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB			
Øvrig industri,	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 55$ dB og $L_{evening} \leq 50$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB og $L_{evening} \leq 45$ dB	$L_{night} \leq 45$ dB $L_{AFmax} \leq 60$ dB		Uten impulslyd: $L_{den} \leq 50$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB	Uten impulslyd: $L_{den} \leq 45$ dB Med impulslyd: $L_{den} \leq 40$ dB

Vi anbefaler at det legges til grunn en støygrense for solkraftverket på  $L_{den} = 50$  dB dersom støyen ikke inneholder tydelige rentoner eller impulslyder, eventuelt kan de strengere grensene for støy fra tekniske installasjoner til nye bygg i NS 8175:2012 vurderes brukt.

Ved rentoner eller impulslyder anbefaler vi skjerpelse med 5 dB, altså til en støygrense på  $L_{den} = 45$  dB.

Det foreligger ikke eksakte data for støy fra omformerne og trafoene i dette solkraftverket. Basert på opplysninger fra en aktuell leverandør er det i denne rapporten lagt til grunn at hver av omformerne har et lydeffektnivå på  $L_{WA} = 78$  dB (ved full elektrisk last) og at hver av transformatorene har et lydeffektnivå på  $L_{WA} = 73$  dB (ved full elektrisk last). Videre er det lagt til grunn at ingen av disse gir tydelige impulslyder («slaglyder») eller tydelige rentoner. Slike lydfenomen øker plagegraden, og fører vanligvis til at den anbefalte støygrensen skjerpes med 5 dB, jfr. tabell 2 og også kap. 6.1.4 i T-1442/2021. Det er også lagt til grunn at andre komponenter i solkraftverket ikke bidrar nevneverdig til støyen fra anlegget i driftsfasen.

Som kjent er «støydøgnet» i det norske støyregelverket delt i tre tidsperioder:

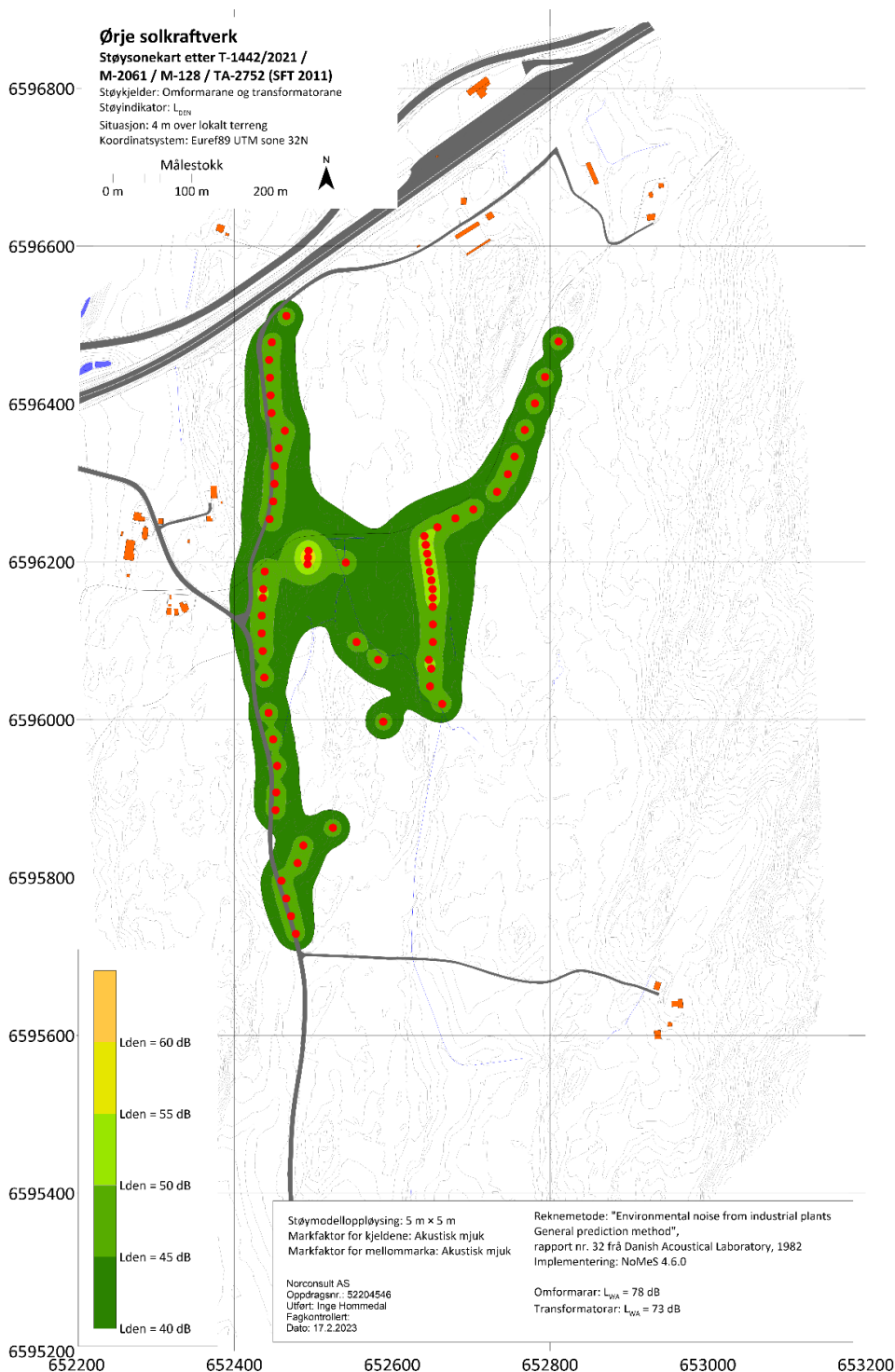
1. Dag (kl. 7-19),
2. kveld (kl. 19-23) og
3. natt (kl. 23-7).

Støyproduksjonen om kveldene og nettene «straffes» med hhv. 5 dB og 10 dB i forhold til støyproduksjon om dagene. Det er periodeinndelingen ovenfor vi må forholde oss til, selv om solkraftverk har en noe annen «rytme».

I denne utredningen er det lagt til grunn følgende driftstider for omformerne og transformatorene: Dag: 100 %, kveld: 20 % og natt: 40 %. Videre er det lagt til grunn drift over hele året. Det er ikke tatt høyde for en



eventuell reduksjon i lydeffekten som følge av mindre elektrisk last på komponentene. Med disse forutsetningene kan en vente seg «verste-tilfellet»-støyutbredelse som vist i figuren nedenfor (Figur 5-34).



Figur 5-33: Støysonkart for solkraftverket i driftsfasen. Antatt «verste-tilfellet»-situasjon.

Det er ikke lagt til grunn demping av støy i vegetasjonsbelte, dels fordi vegetasjon demper støy lite, og vegetasjonen kan fjernes seinere uten at støysonekartet må oppdateres av den grunn.

Påvirkning på folkehelse vurderes derfor å være ubetydelig i støysammenheng. Basert på dette vurderes konsekvensgrad for støy til å være «ubetydelig».

Støy i anleggsfasen vil sannsynligvis være liten, ved behov må den utredes. Eksempler på aktiviteter som kan utløse slik utredning er: Omfattende masseutskifting/transport og omfattende transport av komponenter inn til anlegget.

### **Luft**

Solcelleanlegg gir ikke utslipp til luft i driftsfasen. Konsekvensgrad vurderes derfor til å være «ubetydelig».

### **Vann**

Et solcelleanlegg gir under normal drift ikke utslipp til vann. Dersom det benyttes oljeisolerte transformatorer på planområdet vil disse inneholde noe transformatorolje. Transformatorene vil da være utstyrt med oppsamlingsanordning for hele oljevolumet.. Uhellsutslipp av transformatorolje vil derfor være en lite sannsynlig kilde til forurensing av vann og grunn. Drift og vedlikehold av anlegget vil medføre transport og bruk av lettere anleggsutstyr. Dette kan gi uhellsutslipp av drivstoff og olje, men som vil være punktkonsentrert og i svært beskjedne mengder. Oppsamling og håndtering av eventuelle utslipp vil kunne gjøres før dette når nærliggende resipienter. Det antas derfor at det ikke vil bli avrenning til og forurensing av grunnvann. Grunnet etablering av teknisk infrastruktur vil det være en noe forhøyet risiko for uhellsutslipp som kan skape vannforurensing. Det er stor avstand til nærmeste resipient med årssikker vannføring. Konsekvensgraden for vann settes derfor til «ubetydelig».

### **Grunn**

Normalt vil det ikke være forurensing knyttet til et solkraftverk i drift. Mindre uhellsutslipp kan skje ved tilsyn, som slangebrudd, velt eller at det skjer uhellsutslipp fra transformatorer, men det er ventet at eventuelle utslipp er av en slik størrelse at det vil kunne håndteres før det blir varig forurensing av grunnen. Det vil derfor være en noe økt sannsynlighet for forurensing til grunn sammenlignet med nullalternativet, men det vurderes ikke å være nok til at konsekvensgraden går fra «ubetydelig» til «En minus (-)». Konsekvensgraden settes derfor til «ubetydelig».

## Samlet vurdering

Samlet konsekvens vurderes til «Ubetydelig» da det ikke er forventet forurensning under drift av anlegget.

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for hvert forurensningstema	Støy	0	Ubetydelig (0)
	Luft	0	Ubetydelig (0)
	Grunn	0	Ubetydelig (0)
	Vann	0	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema		Ingen vektning blir gjort.
	Samlede virkninger		Ingen kjente kilder til forurensning i området.
Vurdering av samlet konsekvens for forurensningstema	Samlet konsekvens		Ubetydelig konsekvens
	Begrunnelse		Gjennomgående ubetydelige konsekvensgrader gjør at samlet konsekvens blir satt til ubetydelig.

### 5.6.3 Påvirkning og konsekvens - nettilknytning

#### Alternativ 1:

##### Støy

Det forventes ikke påvirkning på støysituasjonen i området. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

##### Luft

Nettilknytning vil ikke ha utslipp til luft. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

##### Grunn

Nettilknytning vil ikke ha utslipp til grunn. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

##### Vann

Nettilknytningen vil krysse Braneselva. Det er ikke ventet utslipp til vatn på krysningspunktet eller andre steder langs traséen, da kabel ikke har komponenter som kan skape utslipp til vann. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

#### Samlet konsekvens for alternativ 1:

Utelukkende ubetydelige konsekvensgrader gjør at konsekvens settes til «ubetydelig».

## Alternativ 2:

### Støy

Det forventes ikke påvirkning på støysituasjonen i området. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

### Luft

Nettilknytning vil ikke ha utslipp til luft. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

### Grunn

Nettilknytning vil ikke ha utslipp til grunn. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

### Vann

Nettilknytningen vil krysse Braneselva. Det er ikke ventet utslipp til vann på krysningspunktet eller andre steder langs traséen, da kabel eller master ikke har komponenter som kan skape utslipp til vann. Konsekvensgrad settes til «ubetydelig (0)».

## Samlet konsekvens for alternativ 2:

Utelukkende ubetydelige konsekvensgrader gjør at samlet konsekvens settes til «ubetydelig».

Vurderinger		Nullalternativet	Et eller flere alternativer	
			Alternativ 1	Alternativ 2
Konsekvensgrad for hvert forurensningstema	Støy	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Luft	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Grunn	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
	Vann	0	Ubetydelig (0)	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema		Det gjøres ingen vektning.	Det gjøres ingen vektning.
	Samlede virkninger		Ingen supplerende vurderinger.	Ingen supplerende vurderinger.
Vurdering av samlet konsekvens for forurensningstema	Samlet konsekvens		Ubetydelig	Ubetydelig
	Begrunnelse		Nettilknytning gjennom kabel ligger nedgravd, og fører ikke til utslipp.	Nettilknytning gjennom kabel og luftspenn ligger nedgravd eller i lufta og fører ikke til utslipp.
Rangering	Rangering		Konsekvenser for forurensning i de to alternativene er så like at det ikke er grunnlag å vekte den ene foran den andre.	



#### **5.6.4 Skadereduserende tiltak**

Vi anbefaler å bevare et belte med kantvegetasjon langs bekken som renner mot Gjølssjøen. Et vegetasjonsbelte vil bidra til å forebygge avrenning og erosjon, og kan ha en positiv effekt for naturmangfold og som et landskapselement. Å beholde en kantsone vil også være fordelaktig med hensyn på flomsikkerhet, som diskutert i kapittel 2.2.

#### **5.6.5 Virkninger i anleggsfasen**

I anleggsfasen kan det bli noe økt partikkelavrenning til Gjølssjøbekken, da større og flere maskiner er nødvendig for montering av panelene. Med hensyn til avrenning og risiko for utslippshell nær vannforekomst, er det særlig viktig å utøve varsomhet ved bruk av anleggsmaskiner og kjøretøy nær bekken. Beredskap for håndtering av uhell bør innarbeides i planer.

Planområdet har mange våtere partier. Flere grøfter deler også opp området, og det er viktig å ivareta disse slik at de ivaretar sin drenerende funksjon etter at solcelleanlegget er montert. Det må derfor vurderes hvor mye planering og markarbeid som er nødvendig.

God dialog med entreprenør i hoggingen av eksisterende stående skog kan bidra til å tilrettelegge for enklere fremkomst i selve byggefasen. Inngrepene i området vil også bli mindre. Det bør derfor undersøkes om transportruter og velteplasser brukt i skogsdriften kan gjenbrukes i anleggsfasen til riggområder eller adkomstveier.

I anleggsfasen må det påregnes noe mer støy fra anleggsmaskiner og transport, men denne støyen vil være knyttet til arbeidstiden og være fraværende nattetid.

### **5.7 Vannmiljø – vurderinger etter vannforskriften**

Tilstand i resipienter som kan bli påvirket av tiltaket er beskrevet i kapittel 5.6.1. Solkraftverket og nettilknytning er vurdert å ikke være til hinder for at miljømålene for berørte og potensielt påvirkede vannforekomster kan nås. Det forventes ikke at miljøtilstanden i bekkene som planområdet drenerer til endrer seg, eller at tilstanden i naturreservatet Gjølssjøen vil endre seg som følge av tiltaket. Tiltaket antas derfor ikke å komme i strid med vannforskriftens § 12. Det gjøres derfor ingen videre vurderinger mot forskriften.

### **5.8 Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny, fornybar energi**

Bygging, drift og vedlikehold av solkraftverket fremskaffer ny, fornybar energi, som også påvirker strømmiksen i nettet. Samtidig vil byggingen føre til klimagassutslipp som følge av arealbruksendringer, grunnarbeider samt produksjon, transport, bygging, drift og vedlikehold av de tekniske anleggene og nettilknytninger. Det er gjort et forenklet klimagassanslag for dette

#### **5.8.1 Forutsetninger og metode**

Anlegget skal bygges i et område bestående av skog med middels og høy bonitet, samt et areal der skogen er hugget. Skogen må fjernes ved utbygging, men området vil ikke bli fullstendig nedbygd, og det vil sannsynligvis vokse til med urter, gras og mindre busker på de tidligere skogarealene. I arealet inngår også to mindre områder som er registrert som myr, til sammen 2 da. Det antas at kun deler av karbonet lagret i jordsmonnet blir tapt ved nedbryting over 30 år. Nullalternativet antas å være gradvis vekst av produksjonsskog, samt hogst av moden skog. Utslipet beregnes ved bruk av Miljødirektoratets verktøy for klimagassutslipp fra arealbruksendringer.

Det er behov for noe opparbeiding av tomten, som vil gi utslipp fra drivstofforbruk i anleggsmaskiner og transport. Dette er beregnet ved bruk av Statens vegvesens verktøy for klimagassberegninger fra anleggsarbeider, VegLCA.

Solcellemoduler, festestrukturer, fundamenter, kabler og annet teknisk utstyr står for klimagassutslipp fra råvareuttak, produksjon, transport og byggearbeider. Beregningene baseres på EPD (Environmental Product Declaration, miljøvaredeklarasjon) for fem solcellemoduler tilgjengelig på det norske markedet i dag.

Det må etableres nettilknytning til anlegget, og to mulige alternativer er utarbeidet for dette. Alternativ 1.0 består av jordkabel i en trase på 2,5 km, som i hovedsak legges i eller langs eksisterende vei eller gang/sykkelvei. Alternativ 2.0 består av jordkabel på 2 km, og luftlinje gjennom høybonitets barskog på 1,2 km. Alternativ 2.0 berører arealer registrert som myr. I dette området planlegges luftspenn, slik at kun mastepunkter med fundamenter vil plasseres i myrarealer.

Utslipet forbundet med bygging av jordkabel beregnes ved bruk av VegLCA, mens luftspenn modelleres med Norconsults interne kalkulator for luftledninger. I begge verktøyene inngår utslippsdata fra typiske produkter i dagens marked, dokumentert fra EPD (Environmental Product Declarations), generiske bransjedata og livsløpsbaserte utslippsdatabaser som EcoInvent. Norconsults utslippskalkulator baseres på typisk materialforbruk i ledninger, isolatorer, master og fundamenter, samt justerte utslippstall for tap av vegetasjon i traseen.

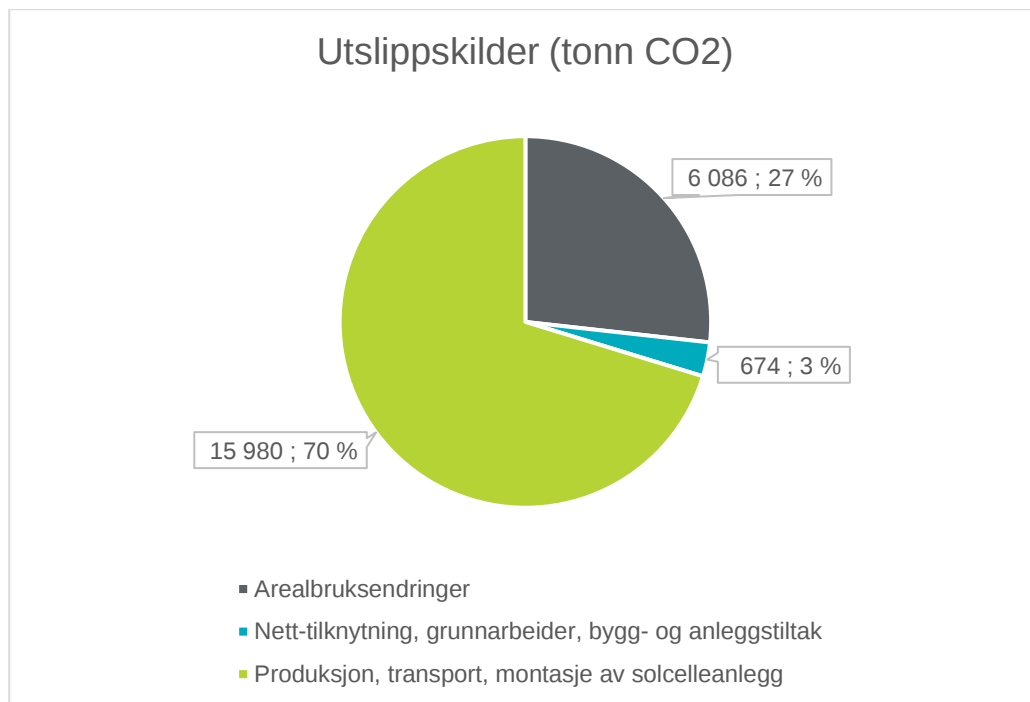
Tiltaket medfører kun ubetydelige endringer i trafikk og transportmønster i driftsfasen, og dette er ikke beregnet.

Utslipp fra strøm produsert sammenliknes med øvrig strøm i nettet etter prinsippene i NS3720 Klimagassberegninger for bygninger. Referanseutslippet for strøm i norsk elmiks anslås til 16 g CO<sub>2</sub>/kWh som gjennomsnitt i beregningsperioden, mens strøm i europeisk miks beregnes å ha et utslipp på 122 g CO<sub>2</sub>/kWh. Utregningen er basert på en årlig middelproduksjon på 17 GWh, som er et estimat basert på en foreløpig vurdering av installasjonsomfanget.

### **5.8.2 Endring i klimagassutslipp**

Produksjon av strøm fra Ørje solkraftverk reduserer klimagassutslippet med i overkant av 1.700 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i året, sammenliknet med elektrisitet i det europeiske markedet. Dette gir en besparelse på ca. 52.000 tonn CO<sub>2</sub> over 30 år, som kan sies å være en positiv konsekvens. Sammenliknet med norsk strømmiks gir anlegget noe høyere utslipp på 450 tonn CO<sub>2</sub> årlig, eller nesten 14.000 tonn over 30 år, ettersom norsk strømmiks i hovedsak består av vannkraft med svært lavt klimagassutslipp.

Utslippsfaktor for strømproduksjonen anslås til 44 g CO<sub>2</sub>/kWh i et livsløpsperspektiv. Noe under tre fjerdedeler av klimagassutslippet stammer fra produksjon, transport og installasjon av solcellemodulene, mens vel en fjerdedel knyttes til tap av karbon i vegetasjon og jordsmonn (arealbruksendringer) innenfor anlegget. Nettilknytning gir noe utslipp, i hovedsak knyttet til arealbruksendringer i eventuelt luftspenn, se Figur 5-34. Anleggsarbeider utgjør lite klimagassutslipp sett opp mot de største bidragsyterne.



Figur 5-34: Kilder til klimagassutslipp fra bygging av solkraftverket. Tonn CO<sub>2</sub>

### 5.8.3 Tiltak for å redusere klimagassutslippet

Klimagassutslippene kan reduseres ved å stille krav til maksimalt utslipp fra produksjon av solcellemoduler, rammer og andre materialer som inngår i anlegget. Det kan settes et øvre tak på kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per Wp for modulene, og per kg stål og andre konstruksjonsprodukter for øvrige materialer. Utslipp dokumenteres med EPD (Environmental Product Declarations, miljøvaredeklarasjoner).

Anleggsarbeider utgjør lite klimagassutslipp, men kan reduseres gjennom å stille krav til fossilfrie anleggsmaskiner, eventuelt utslippsfrie dersom forholdene ligger til rette for dette. Videre kan utslipp knyttet til arealbruksendringer reduseres ved å begrense fysiske inngrep i jordsmonn, samt ved å skjømte arealene på en måte som fremmer opptak og lagring av karbon i vegetasjon og jordsmonnet. Ved å begrense inngrep lettes også tilbakeføring av arealene til annen arealbruk etter endt levetid. Mastepunkter for luftspenn bør plasseres utenom myrarealer, for å redusere utslipp fra karbonlager samt behovet for fundamentering.

## 5.9 Naturressurser

M-1941 beskriver ikke metode for konsekvensutredning av naturressurser da dette ikke er et miljøtema som forvaltes av Miljødirektoratet. Naturressurser vurderes derfor etter håndbok V712 fra Statens Vegvesen. Metoden er nokså lik metoden beskrevet i M-1941. Verdier vurderes fra ubetydelig til svært stor verdi fordelt på fem kategorier. Påvirkning vurderes i fem kategorier fra forbedret til ødelagt/sterkt forringet. Ut fra dette gjøres det en konsekvensvurdering, men bare i relevante underkategorier. Jordbruk, utmark, vann og mineralressurser omfattes av denne utredningen. Reindrift og fiskeri utgår fra utredningen, da det ikke er relevant for influensområdet. Etter V712 vurderes skogbruk som en prissatt konsekvens, og skal ikke vurderes under naturressurser. Da det ikke er planlagt en samfunnsøkonomisk analyse i denne utredningen, blir skogbruk likevel beskrevet, men ikke verdisatt eller vurdert påvirkning på.

### 5.9.1 Verdier

#### Solkraftverket

##### *Jordbruk*

Deler av planområdet defineres som dyrkbar mark, men det er ikke dyrka mark i planområdet. Det er ikke jordsmonnkart over planområdet. Da planområdet har noe dyrkbar mark, settes verdi til «**noe**» etter anvendt metodikk.

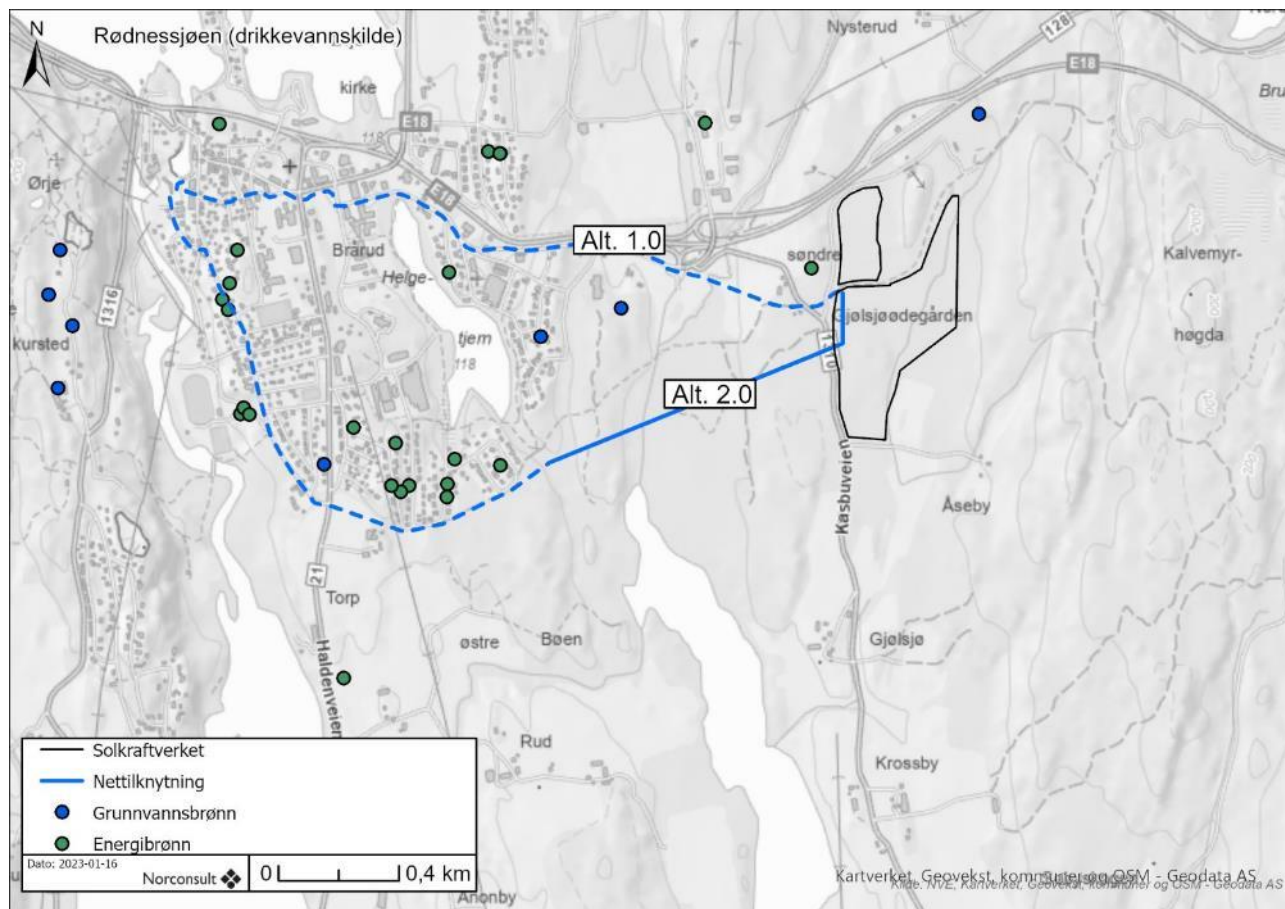
##### *Utmark*

Det er ikke utmarksbeite eller andre beiteområder i planområdet. Det selges ikke jaktkort som overlapper med området på inatur.no. Gjølsjø Elglag jakter i området vest for Kasbuveien. Verdien på jaktressursene i området vurderes til «ubetydelig».

##### *Vann*

Det er ingen kjente grunnvannsborehull i planområdet til solkraftverket (NGU – Granada), og området ligger ikke inne i registrerte grunnvannsområder (Figur 5-35). Marker henter sitt drikkevann fra Rødnessjøen på 24 m dyp. Ørje Vannverk forsyner Ørje tettsted med vann, og det er rundt 1700 personer tilknyttet vannverket. Rødnessjøen ligger utenfor det som vurderes å være influensområdet til solkraftverket, som gjør at verdi settes til «ubetydelig».





Figur 5-35: Brønner i området rundt Ørje sentrum. Rødnessjøen i nord er drikkevannskilde.

### Mineralressurser

Det er ingen kjente grus-, pukk- eller mineralforekomster i planområdet. Verdier settes til «ubetydelig».

### Skogbruk

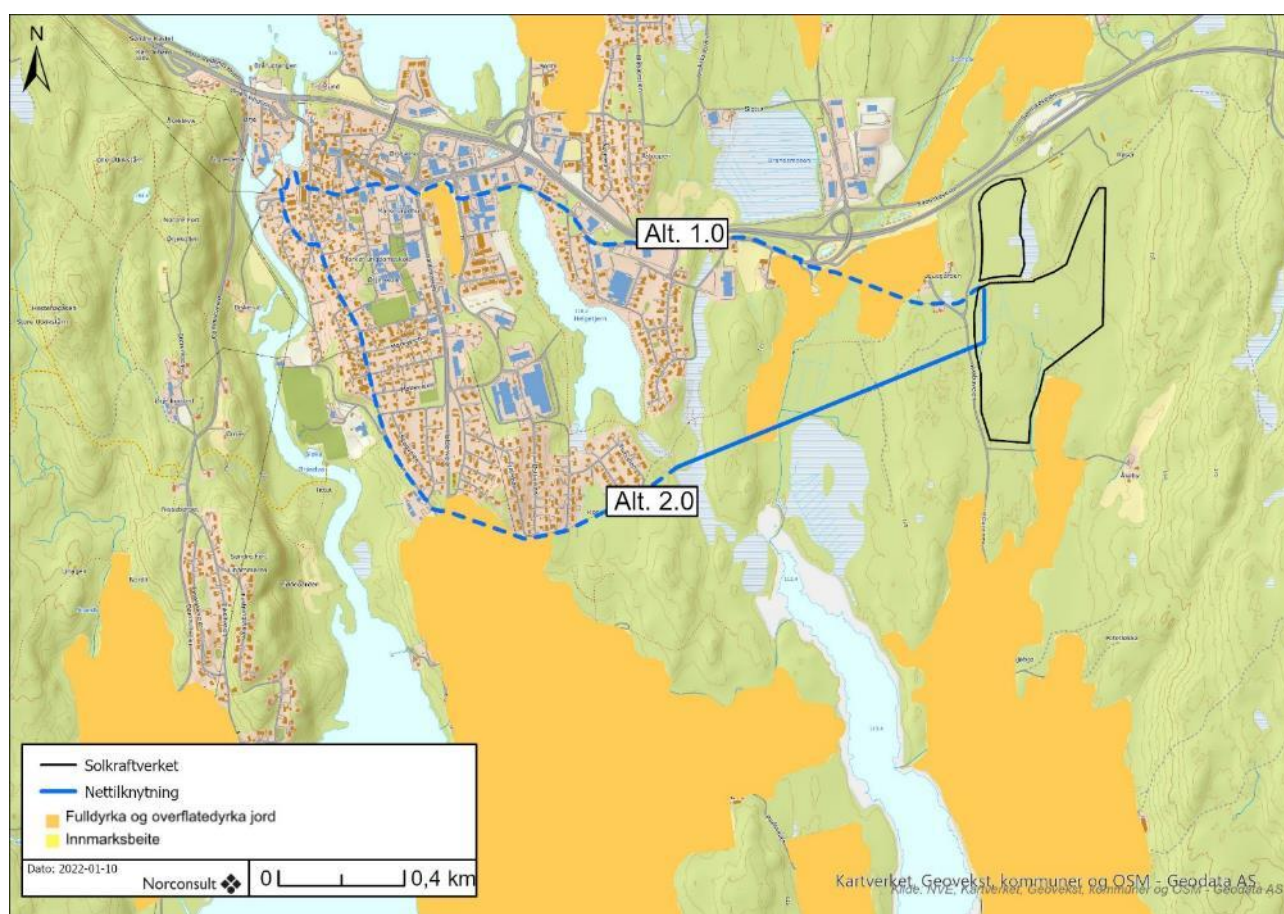
I dag er det 200 dekar store tiltaksområdet delt i to, der rundt 100 dekar er hogstfelt og 100 dekar består av lauvskog og noe granskog. I tillegg kommer det en hogstsoner på 80 dekar, slik at arealbeslaget blir ca. 280 dekar. Hogst ble gjennomført i 2019. Da ble det tatt ut granskog i hogstklasse 5. Skogen ble estimert til rundt 75 år i 2009, som gir en alder på rundt 85 år ved hogst. I sør-vest står det tettvokst lauvskog av middels bonitet, som ut fra flybilder kan estimeres til å være rundt 20 år gammel. I et belte i vest mot Fv. 1310 Kasbuveien står eldre granskog i hogstklasse 5 av middels bonitet igjen. Gjenstående skog vil kunne avvirkes av grunneier før utbygging.

Området er preget av flere grøfter (Figur 5-31). Disse er trolig laget for å forbedre forholdene for skogproduksjon.

## Nettilknytning

### Jordbruk

Alternativ 1 vil gå i sin helhet som kabel i bakken. Fra Søndre Gjølsljødegården og rundt 350 m vestover vil kablen ligge i jordbruksland. Dette området består i stor grad av dyrka mark, med svært god jordkvalitet. Lengre mot vest vil kabeltraséen gå like nord for et mindre jordbruksområde. Alternativ 2 vil gå i luftspenn over et område med dyrka mark. I dette området finnes det ikke jordsmonnkart, men basert på nærliggende områder er det trolig at det også er svært god jordkvalitet her. Lengre vest vil kabeltraséen krysse jordbruksland med svært god/god jordkvalitet (Figur 5-36). Verdi vurderes til «svært stor», da terrenget ikke tilsier noen driftstekniske begrensninger.



Figur 5-36: Påvirkede jordbruksområder ved nettilknytning.

### Utmark

Det er ikke utmarksbeite i traséene. Det selges heller ikke jaktkort som overlapper med området på Inatur.no. Gjølsljø Elglag jakter i området mellom Braneselva og Kasbuveien. Gitt størrelsen på området og nærhet til bebyggelse vurderes den næringsmessige utnyttelsen av jaktressurser langs traséene som «ubetydelig».

### Vann

Det finnes flere grunnvannsborehull (fjellbrønner) tilknyttet bebyggelse i Ørje sentrum (registrert i GRANADA). Området ligger ikke inne i registrerte grunnvannsområder. Verdi settes til «ubetydelig».

### Mineralressurser

Kabeltraseene vil passere gjennom et område markert som grusressurs. Med den infrastruktur som finnes i området er det ikke ventet at ressursen er reelt utnyttbar, som gjør at verdi settes til «ubetydelig».

### Skogbruk

Alternativ 2 innebærer luftledning, og det er estimert et hogstbelte på 16 m. Fra kryssing av Kasbuveien og til overgang fra mast til kabel vil et slikt hogstbelte beslaglegge ca. 0,4 daa skog på lav bonitet, 3,6 daa skog av middels bonitet og 13 daa skog av høy/svært høy bonitet.

## 5.9.2 Påvirkning og konsekvens - solkraftverket

### Jordbruk

Tiltaket påvirker dyrkbar jord. Tilbakeføring etter endt konsesjonstid vil trolig ikke vanskeliggjøre muligheter for oppdyrking. Påvirkning settes til «ubetydelig endring». En jordbruksressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig endra» får konsekvensgrad «ingen/ubetydelig (0)».

### Utmark

Solcelleanlegg av denne typen vil ved normal drift ikke føre til vannforurensing, som gir liten eller ingen risiko for forurensing av drikkevannskilder for dyr. En utmarksressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig endra» får konsekvensgrad «ingen/ubetydelig (0)».

### Vann

Ettersom all høyere vegetasjon vil bli fjernet fra området kan avrenningen til grøftene øke. Solcelleanlegg i drift av denne typen fører vanligvis ikke til vannforurensing, som gir liten eller ingen risiko for forurensing av drikkevannskilder. Det foreslås heller ingen skadereduserende tiltak. En vannressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig endra» får konsekvensgrad «ingen/ubetydelig (0)».

### Mineral

Det er ikke ventet noe påvirkning da eksisterende infrastruktur allerede påvirker ressursen i vesentlig grad. En mineralressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig endra» får konsekvensgrad «ingen/ubetydelig (0)».

### Skog

Planområdet vil ikke kunne brukes til skogsdrift så lenge solkraftverket er i drift. Det medfører bortfall av rundt 200 daa produktiv skog i en tid tilsvarende konsesjonstiden til anlegget. Dette vil utsette avvirkingen av neste omløp av skogen med en tidsperiode tilsvarende konsesjonslengden for solkraftverket, altså minst 30 år.

### Samlet konsekvens

Alle tema som dekkes av V712 har ubetydelige konsekvensgrader. Tilleggstemaet skog har betydelig konsekvensgrad. Det at tiltaket ikke vil være til hinder for fremtidig skogbruk, samt at ubetydelig

konsekvensgrad er den konsekvensgraden som forekommer for flest deltema, gjør at samlet konsekvens blir «noe negativ».

Tabell 5-8: Sammenstilling av konsekvensgrader for fagtema naturressurser.

Del-tema	Verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
Jordbruk	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Utmark	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Vann	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Mineralressurser	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Skog	Settes ikke verdi	Tiltaket vil medføre at det ikke blir tilvekst av ca. 280 daa produktiv skog på middels bonitet i konsesjonstiden til anlegget.	
Samlet konsekvens for naturressurser: Gjennomgående ubetydelige konsekvensgrader. Ingen tilvekst av skog i konsesjonstiden til anlegget.			Ubetydelig konsekvens

### 5.9.3 Påvirkning og konsekvens - nettilknytning

#### Alternativ 1:

##### Jordbruk

Kabel vil passere under jordbruksland fra Søndre Gjølshjødegården og vestover. Kabelen er planlagt så dypt at den ikke vil bli til hinder for normal drift av arealet. Påvirkning vurderes til ubetydelig. En ressurs med «svært stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Utmark

I driftsfasen vil kabelen ligge i jorda og den eneste påvirkningen vil bli et ryddebelte. Traséen går nesten utelukkende i eksisterende veitraséer eller over innmark. Det gjør at påvirkning på utmarksressurser vurderes som ubetydelig. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Vann

Kabelen vil krysse Braneselva nedgravd. Det er ikke ventet at tiltaket vil påvirke drikkevann eller grunnvann. Nettilknytning har ikke komponenter som tilsier at det skal bli utslipp til vann. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Mineralressurser

Det finnes mineralressurser i traséen, men eksisterende infrastruktur gjør at utnyttelse av denne ressursen ikke er mulig. Tiltaket er ikke ventet å endre tilgangen til ressursen i særlig grad. Påvirkning settes til ubetydelig. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

##### Skogressurser

Alternativ 1 vil ikke påvirke skogressurser. I området som er markert som overlapp med bonitetskart (øverst til høyre i Figur 5-37) vil traséen gå i Kongeveien.

#### Alternativ 2

##### Jordbruk



Luftledningen vil krysse et jordbruksområde som er omgitt av utmark, se Figur 5-36. Strekningen er på rundt 100 m, som betyr at det er mulig å spenne over hele den dyrka marka. Dersom det blir nødvendig med mast på området, vil et fotavtrykk tilsvarende masteføttene beslaglegge jordbruksjord. I tillegg kan det bli driftsulemper rundt mastepunktet. På en delstrekning før kryssing av Haldenveien, vil kabelen krysse jordbruksland. Kabelen er planlagt så dypt at den ikke vil bli til hinder for normal drift av arealet. Konsekvenser for jordbruksland vil være knyttet til anleggsperioden, som setter krav til riktig behandling av matjord (A-sjikt) og underliggende rotsone (B-sjikt). Påvirkning på jordbruksressurser i driftsfasen vurderes derfor til ubetydelig. En ressurs med «svært stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)». De to alternativene får samme konsekvensgrad. Det vurderes ikke å være så stor forskjell mellom alternativene at det er hensiktsmessig å prioritere den ene foran den andre basert på konsekvens for jordbruksressurser.

#### *Utmark*

Alternativet har både luftspenn og kabel. Luftspenn vil føre til en ryddegate på 16 m. Det vil bli en fragmentering av et skogsområde. Den næringsmessige utnyttelsen av området til jakt er likevel vurdert å være så liten at total påvirkning vurderes til ubetydelig. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)». Selv om de to alternativene får samme konsekvensgrad, vil alternativ 2 ha en marginalt større negativ konsekvens for utmarksressurser, uten at dette er mulig å differensiere ved de konsekvensgrader som nyttes.

#### *Vann*

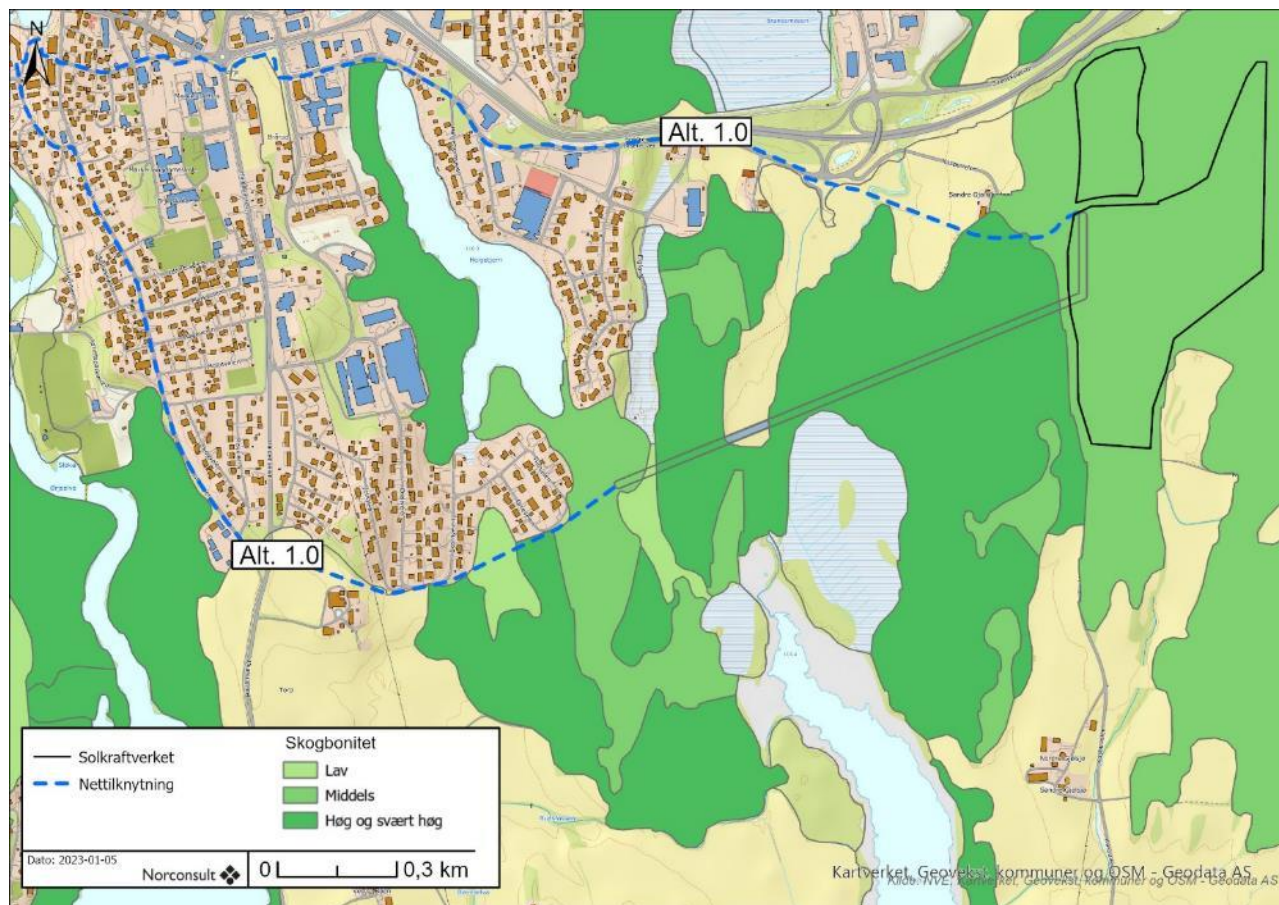
Kabelen vil krysse Braneselva. Nettilknytning har ikke komponenter som tilsier at det skal bli utslipp til vann. Kabeltraséen vil passere nær flere grunnvannshull, uten at det er ventet noe påvirkning. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)». Begge alternativene får samme konsekvensgrad, og det vurderes ikke å være nok grunnlag til å prioritere det alternativet foran det andre basert på vurdering av vannressurser.

#### *Mineralressurser*

Traséen til kabelen vil ligge inne i en grusressurs når den passerer gjennom tettbygde strøk i Ørje. Det er ikke ventet at tiltaket vil endre tilgjengeligheten til ressursen i noen grad. En ressurs med «ubetydelig verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgrad «ubetydelig (0)». Begge alternativene får konsekvensgrad «ubetydelig (0)», og det er ikke grunnlag til å prioritere det ene alternativet foran det andre med grunnlag i mineralressurser.

#### *Skog*

Et ryddebelt på 16 m langs luftledningen som strekker seg fra vestre side av Kasbuveien og en kilometer vestover til overgang til kabel, vil føre til bortfall av 0,4 daa skog av lav bonitet, 1 daa skog av middels bonitet og 13 daa skog av høy og svært høy bonitet (Figur 5-37). Langs Kasbuveien er skogen i hogstklasse 4 og 5, mens midtre del av traséen består av skog i yngre hogstklasser. Nettilknytningen vil gjøre at hogstbeltet ikke får tilvekst av høyere trær i en periode tilsvarende konsesjonstiden til solkraftverket. I området ved overgang luftledning til kabel og vestover, går kabelen i stor grad i eksisterende veitraséer, både Kongeveien og eksisterende asfaltveier. Påvirkning på skogressurser i disse områdene vurderes derfor som ubetydelig.



Figur 5-37: Skogsbonitet i influensområdet til nettilknytning som går i luftledning. Grå buffer som del av nettilknytning viser hogstgate i tilknytning luftledning.

### Samlet konsekvens

Alternativ 1 har ubetydelige konsekvensgrader for alle deltemaer, og påvirker ikke skogressurser. Samlet settes konsekvens til «ubetydelig».

I Alternativ 2 vil tiltaket gjøre at noe skog ikke får tilvekst i konsesjonstiden til tiltaket. Øvrige tema har «ubetydelig konsekvensgrad. Samlet settes konsekvens til «ubetydelig».

Tabell 5-9: Konsekvens for naturressurser i alternativ 1 og 2 for nettilknytning.

Deltema	Verdi	Alternativ 1		Alternativ 2	
		Påvirkning	Konsekvens grad	Påvirkning	Konsekvens grad
Jordbruk	Svært stor	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Utmark	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Vann	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Mineralressurser	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Skog	Settes ikke verdi	Vil ikke påvirke skogsressurser.		Luftledning og hogstgate vil legge beslag på 13 daa skog på høy bonitet, samt 1,4 daa skog på lavere boniteter.	
Samlet konsekvens for naturressurser: Gjennomgående ubetydelige konsekvensgrader. Skog blir mer negativt påvirket i alternativ 2.			Ubetydelig		Ubetydelig

## 5.10 Andre nærings- og samfunnsinteresser

Tiltaket vil trolig ikke ha noen effekt på reiselivet i kommunen.

Entreprenør for montering av paneler og teknisk installasjon er ikke bestemt. Dersom dette er en lokal entreprenør, kan dette skape noe verdiskapning lokalt i anleggsfasen. Ettersyn i driftsperioden kan lede til noe økt sysselsetting dersom dette blir lagt til en lokal bedrift.

Ørje Pistolklubb har en skytebane mellom planområdet og E18. Der er det skyting en gang i uka gjennom sommerhalvåret. Skytebanen har vært i bruk siden 1970 (Stian Bøhler Funderud, pers. med.). Det er viktig å sikre tilgang til denne skytebanen gjennom anleggs- og driftsperioden.

## 5.11 Infrastruktur

Moss lufthavn, Rygge ligger 50 km unna tiltaket i luftlinje. Med en slik avstand er det ikke ventet at tiltaket vil påvirke flyplassen, eller kommunikasjon, - navigasjons, - og radarsystem knyttet til luftfart.

Ved teknisk utforming av tiltaksområdet må tiltakshaver ta hensyn til byggeforbudssonen langs Fv. 1310. Grensa er på 50 m, men det kan gis dispensasjon til å bygge inntil 15 m fra midtlinja basert på begrunnet søknad, jmfør veglova §29-30. Det vil bli søkt vegeier om kryssingstillatelse der det kreves kryssing av veg.

Solkraftverket planlegges med tilkomst fra Kasbuveien, via blindvei som går til skytebane og gamle Røser gård som ligger nord for planområdet. E18 går nord for planområdet. Solcellene vil bli synlig fra veien, men bilister vil bare kunne se baksiden av panelene. Det er med grunnlag i disse trafikkmessige forholdene ikke ventet at tiltaket vil påvirke trafikken i vesentlig grad.

Kabeltilknytning vil krysse eksisterende infrastruktur flere steder, både vann og avløp, høy- og lavspenkabler. Høyspent som krysses er 22 kV, og kablen vil krysse med tilstrekkelig avstand og i tråd

med anbefalinger fra RENblad9200. Kryssing vil prosjekteres nærmere i detaljeringsfasen for både høyspent og VA-anlegg.

## **5.12 Samfunnssikkerhet**

Det er utarbeidet en tidligfase risikovurdering for prosjektet som følger søknaden som et vedlegg. Hovedfunn fra risikovurderingen presenteres også i konsesjonssøknaden. Det gjøres derfor ingen ytterligere redegjørelse for temaet i denne rapporten, ut over beskrivelsen av naturfareunder.

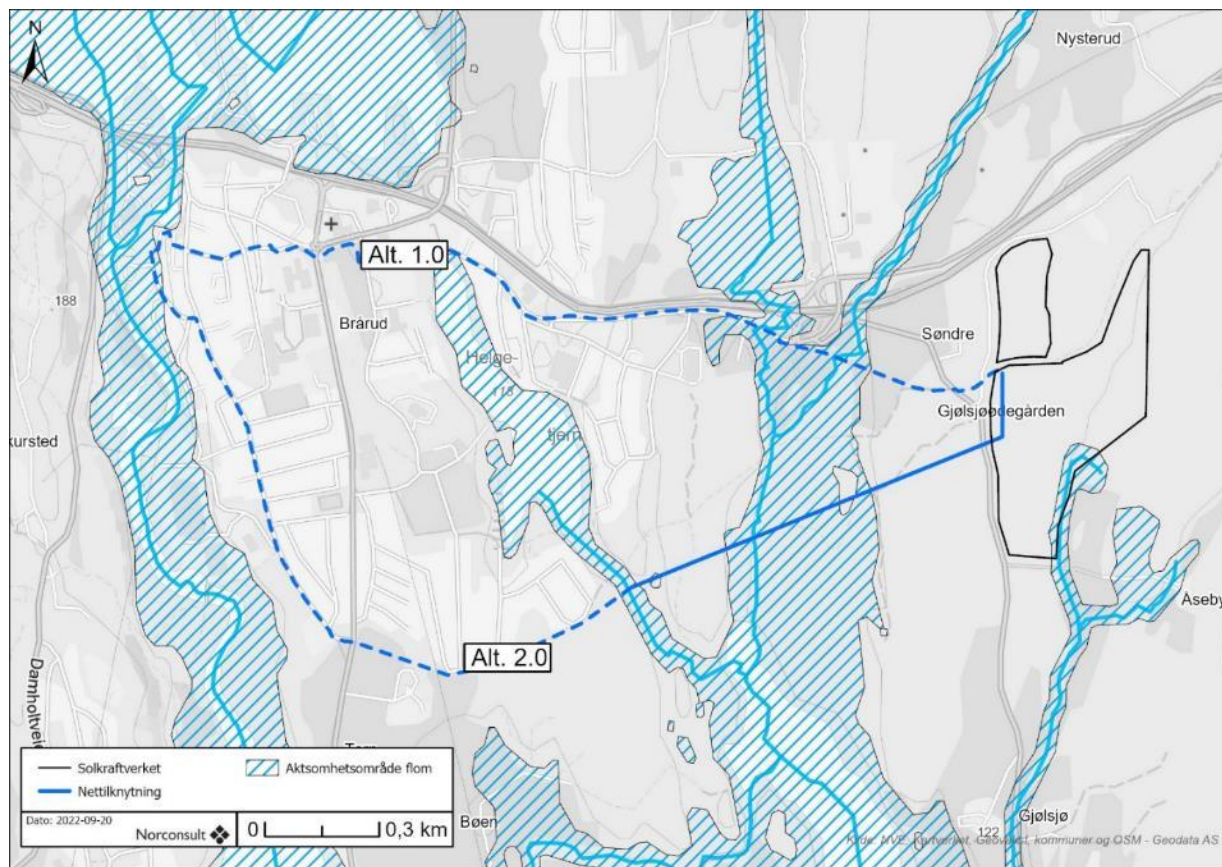
## **5.13 Naturfare**

Det er utformet to notat for fagtema naturfare, der et omhandler flom og overvann (vedlegg 3) og et tar for seg områdestabilitet (Vedlegg 2). En oppsummering av konklusjonene i disse to notatene gis under.

### **5.13.1 Flom**

Deler av planområdet til Ørje solkraftverk ligger innenfor aktsomhetssone for flom fra Gjølshjøbekken (Figur 5-38). Innenfor planområdet er bekkelen liten, og aktsomhetssonen danner et kunstig stort bilde av flomutsatt areal. Oversvømmelse utenfor bekkeløpet kan ikke utelukkes, men flom utgjør ikke noen fare for anlegget eller nedstrøms områder. Norconsult vurderer videre at solceller kan etableres innenfor aktsomhetssonen. Vurderingene gjelder så lenge eksisterende bekkeløp og avrenningstraseer bevares eller suppleres med nye grøfter som avleder overvann på en sikker måte. Problemstillinger og mulige tiltak for å håndtere flom er beskrevet i eget notat og det henvises til dette for ytterligere beskrivelse av flomfare/flomhåndtering.





Figur 5-38: Tiltaksområdet for solkraftverket og nettilknytning med omkringliggende flomsone (200 årsflom) og vassdrag. Fra NVE Atlas.

### 5.13.2 Overvann

Etablering av solkraftverk i Ørje vil føre til en arealendring som kan påvirke drenering og avrenningsforhold i planområdet. For å unngå problemstillinger knyttet til erosjon og ukontrollert- / økt avrenning bør det gjøres tiltak i forbindelse med bygging. Tiltakene vil innebære at eksisterende avrenningsforhold opprettholdes eller suppleres der det er behov, og at vegetasjonsdekket reetableres etter at anlegget er etablert.

Problemstillinger og mulige tiltak for å håndtere overvann er beskrevet i eget notat og det henvises til dette for ytterligere beskrivelse av utfordringer/håndtering. Gitt at overvann håndteres på planområdet er det ikke forventet at det vil føre til fare for anlegget eller tredjeperson.

### 5.13.3 Skred

Det er gjort en faglig vurdering av områdestabilitet og skredfare innenfor det vurderte området for solkraftverk, jf. vedlegg 2. Området er vurdert i henhold til NVE veileder 1/2019. Det finnes ikke registrert faresoner i eller nær det aktuelle området, men hele arealet ligger under marin grense. Løsmassekart fra NGU indikerer at grunnen består av marine avsetninger med liten mektighet over berg. Fra flyfoto og bilder fra tidligere befaringer er det identifisert flere områder med berg i dagen. Det er generelt liten terrenghelning og små høydeforskjeller i planområdet. I områdene med større helning og høydeforskjeller er det konkludert med at det er berg i dagen. Basert på ovennevnte er det vurdert at det ikke er fare for skred i dette området, og at det derfor ikke er behov for videre utredning av områdestabilitet.

## 5.14 Sammenstilling av miljøkonsekvenser

### 5.14.1 Solkraftverket

Sammenlignet med nullalternativet der planområdet drives som produksjonsskog, kan tiltaket medføre noe negative konsekvenser for naturmangfold, da det vil bli nødvendig med hogst av noe eldre granskog med liggende død ved. Landskapsbildet og kulturmiljøet vil bli ubetydelig påvirket av tiltaket. Det flate landskapet gjør at det blir lite innsyn til solkraftverket fra nærliggende skogområder og tettsted. Tiltaket vil trolig bli noe synlig for bilister på E18.

Tiltaket vil medføre ulemper for friluftslivet, især i anleggsperioden. Å sikre tilgang til turveien Kongeveien blir viktig. Tiltaket har i normal drift ikke utslipp til vann, luft eller grunn. Tiltaket vil medføre klimagassutslipp og en reduksjon i fremtidig lagring av klimagasser, men anlegget skal produsere fornybar energi, og sammenlignet med en europeisk energimiks vil anlegget i et 30-års perspektiv bidra til å redusere CO<sub>2</sub>-utslippene.

Tabell 5-10: Sammenstilling av konsekvenser for bygging av solkraftverk i Ørje.

Vurderinger av konsekvens		Nullalternativet	Solkraftverket
Klima- og miljøtema	Naturmangfold	0	Noe negativ konsekvens
	Friluftsliv	0	Noe negativ konsekvens
	Landskap	0	Ubetydelig konsekvens
	Kulturmiljø	0	Ubetydelig konsekvens
	Forurensning	0	Ubetydelig konsekvens
	Klimagassutslipp	0	Noe positiv konsekvens
	Naturressurser	0	Ubetydelig konsekvens
Supplerende vurderinger	Begrunne vektlegging av temaene		Arealbeslaget solkraftverket vil medføre, påvirker vurderinger i stor grad av både naturmangfold, friluftsliv og naturressurser. Disse tema bør vektles tungt i vurderingen, men må sees opp mot hvordan tiltaket kommer ut klimaregnestykket.
	Andre avveininger		Ingen ytterligere avveininger gjøres.
	Vannmiljø		Tiltaket antas ikke å komme i strid med vannforskriftens § 12.

### 5.14.2 Nettilknytning

De to alternativene skiller seg noe fra hverandre. Alternativ 1.0 planlegges i sin helhet som jordkabel i grøft. Alternativ 2 er noe lengre, og deler av forbindelsen er planlagt som luftledning. Alternativ 2 har flest negative konsekvenser, som i stor grad knytter seg til behovet for en 16 m bred ryddegate, som gjør at alternativ 2 får «noe negativ konsekvens» for fagtema friluftsliv, landskap og naturmangfold. Konsekvenser for kulturmiljø er for begge alternativene vurdert til «ubetydelig konsekvens», men alternativ 2 vil ha marginalt større påvirkning på kulturmiljø, uten at dette resulterer i høyere konsekvens. Bygging av luftledning vil være et større inngrep enn å legge nettilknytning i kabel på hele strekningen, som gjør at alternativ 1 blir prioritert som det beste alternativet i en miljøfaglig vurdering.

Tabell 5-11: Sammenstilling av konsekvenser for nettilknytning fra solkraftverket til Ørje transformatorstasjon.

Vurderinger av konsekvens		Nullalternativet	Nettilknytning	
			Alternativ 1	Alternativ 2
Klima- og miljøtema	Naturmangfold	0	Noe negativ konsekvens	Noe negativ konsekvens
	Friluftsliv	0	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens
	Landskap	0	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens
	Kulturmiljø	0	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
	Forurensning	0	Ubetydelig konsekvens	Ubetydelig konsekvens
	Klimagassutslipp	0	<i>Er regnet inn i samlet i konsekvens for solkraftverket</i>	
	Naturressurser		Ubetydelig	Noe negativ konsekvens
Supplerende vurderinger	Begrunne vektlegging av temaene			Flere fagtema med negativ konsekvens bør veie tungt i samlet vurdering.
	Andre avveininger		Ingen ytterlige avveininger gjøres.	Ingen ytterlige avveininger gjøres.
	Vannmiljø		Tiltaket antas ikke å komme i strid med vannforskriftens § 12.	Tiltaket antas ikke å komme i strid med vannforskriftens § 12.
Evt Rangering	Rangering		1	2
	Begrunnelse for rangering		En kabeltrasé vil ha færreste negative konsekvenser. Negative konsekvenser er knyttet til kryssing av vassdrag.	Flere negative konsekvenser gjør at tiltaket blir rangert sist. Ryddebeltet drar opp konsekvenser for naturressurser, landskap, friluftsliv og naturmangfold.

## 6 Referanser

Artsdatabanken. (2018). *Fremmedartslista*.

Artsdatabanken. (2018). *Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Hentet fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Artsdatabanken.

Lars Petter Krogh, pers. med., 04.07.22

Lyngstad, A., & Vold, E. (2015). *Kartlegging av typisk høgmyr ved hjelp av flybilder. Østfold, Akershus og sørlige deler av Hedmark*. NTNU Vitenskapsmuseet.

Arne Aasgaard, pers. komm. (2023).

Artsdatabanken. (2018). *Norsk rødliste for naturtyper 2018*. Hentet fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Blaho, M., Egri, A., Barta, A., Antoni, G., Kriska, G., & Horvath, G. (2012). How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. *Veterinary Parasitology*, 353-365.

Bryant, D., Hails, C., & Tatner, P. (1984). Reproductive Energetics of Two Tropical Bird Species. *The Auk. American Ornithologists' Union*, 25-37.

Chock R.Y., C. B. (2021). *Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective*. . *Conservation Science and Practice*, 3:e319.

Forsvarsbygg. (2018, januar 3.). *Forsvarsbygg*. Hentet fra Ørjekollen fort: <https://www.forsvarsbygg.no/no/verneplaner/landsverneplan-for-forsvaret/ostlandet/orjekollen-fort/>

Horvath, G. B. (2010). *Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects*. *Conservation Biology*, 24:1644-1653.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Geringer, M., & Erickson, W. (2020). A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. *PLoS ONE*.

Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Moqtaderi, C., & Erickson, W. (2021). Aquatic Habitat Bird Occurrences at Photovoltaic Solar Energy Development in Southern California, USA. *Diversity*.

Miljødirektoratet. (2022, 12 09). *Naturbase kart*. Hentet fra <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>

Miljødirektoratet. (2022). *Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>

Norconsult. (2022). *Flom- og overvannsvurdering Ørje Solpark - 52204546*.

Spikkeland, I. (2014). *Biologisk mangfold i Haldenvassdraget - Om planter og dyr knyttet til vann i vassdragets nedbørfelt*. Østfold Museene.

Statens Vegvesen. (2022). *Støyvarselkart*. Hentet fra <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/miljo-og-omgivelser/stoy/stoykart/>



Sweco. (2018). *Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter*. Miljødirektoratet.

VisitØstfold. (2022). *Haldenkanalen*. Hentet fra Ørje Sluser:  
<https://www.visitostfold.com/no/haldenkanalen/produkt/?tIp=5382243&name=Orje-Sluser>

VisitØstfold. (u.d.). *VisitØstfold*. Hentet fra Haldenkanalen:  
<https://www.visitostfold.com/no/haldenkanalen/produkt/?tIp=5393253&name=Orje-Fort>

Wergeland Krog Naturkart. (2012). E18 Ørje - svenskegrensen. Kartlegging av naturtyper.

Stian Bøhler Funderud, pers. med., 01.07.22.

Wergeland Krog Naturkart. (2012). E18 Ørje - svenskegrensen. Kartlegging av naturtyper.

Ingvar Spikkeland, pers. med., 06.01.22.

Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåking av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Status etter to undersøkelser høst 2008- 2011. Østfoldmuseene, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2012. 16 s. + vedlegg 1-3.

#### Databaser:

Artsdatabanken. (2022, 11 21). *Artskart*. Hentet fra [www.artskart.artsdatabanken.no](http://www.artskart.artsdatabanken.no)

Mattilsynet - Grunnvannsføremidler. Mattilsynet. WMS-kartlag.  
<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/mattilsynet-grunnvannsføremidler/a2a5c3b3-8bf4-4127-a2fb-859890a7228b> Innhentet: 15.06.22

Miljødirektoratet. Naturbase. <http://kart.naturbase.no>. Innhentet 16.06.22

Miljødirektoratet. Rovbase. <https://www.rovbase.no> Innhentet 21.06.22

NGU. Granada. [http://geo.ngu.no/kart/granada\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/) Innhentet 22.06.22

NIBIO. Kilden – Skogportalen.  
[https://kilden.nibio.no/?topic=skogportal&lang=nb&X=6810189.66&Y=295087.13&zoom=11.071238288758293&bgLayer=graatone\\_cache&layers\\_opacity=0.75&catalogNodes=1285](https://kilden.nibio.no/?topic=skogportal&lang=nb&X=6810189.66&Y=295087.13&zoom=11.071238288758293&bgLayer=graatone_cache&layers_opacity=0.75&catalogNodes=1285) Innhentet 05.07.22

Riksantikvaren. Askeladden. <https://Askeladden.ra.no/> Innhentet 15.08.22.

Statens vegvesen. Støy Veg WMS. WMS-kartlag. <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/stoey-veg-wms/4bbae38e-4718-481d-9827-237cd5e115c8> Hentet 23.09.2021 Innhentet: 05.07.22

Vannmiljø. <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. Innhentet 06.07.22

Vann-nett. <https://vann-nett.no/portal/>. Innhentet 06.07.22

## 7 Vedlegg

Vedlegg 1 – Visualiseringer Ørje solkraftverk

Vedlegg 2 – RIG-01 Vurdering av områdestabilitet

Vedlegg 3 – N-01 Flom- og overvannsvurdering Ørje solkraftverk