# Sem solkraftverk, Tønsberg og Sandefjord

## Søknad om anleggskonsesjon

OPPDRAGSGIVER

Fred. Olsen Renewables

EMNE

Konsesjonssøknad og konsekvensutredning

DATO / REVISJON: Date 17.09.2026 / 06

DOKUMENTKODE: 10246161-01-TVF-RAP-001



Fred. Olsen Renewables

**SAMMENDRAG**

**Søknad om anleggskonsesjon for Sem solkraftverk**

Fred. Olsen Renewables AS søker om anleggskonsesjon for etablering av Sem solkraftverk på Akersmyra i Tønsberg og Sandefjord kommuner, samt nettilknytning med nødvendig høyspenningsanlegg for å tilknytte solkraftverket til kraftnettet. Tilknytning skal skje til Askehaug transformatorstasjon.

**Formål og tiltak**

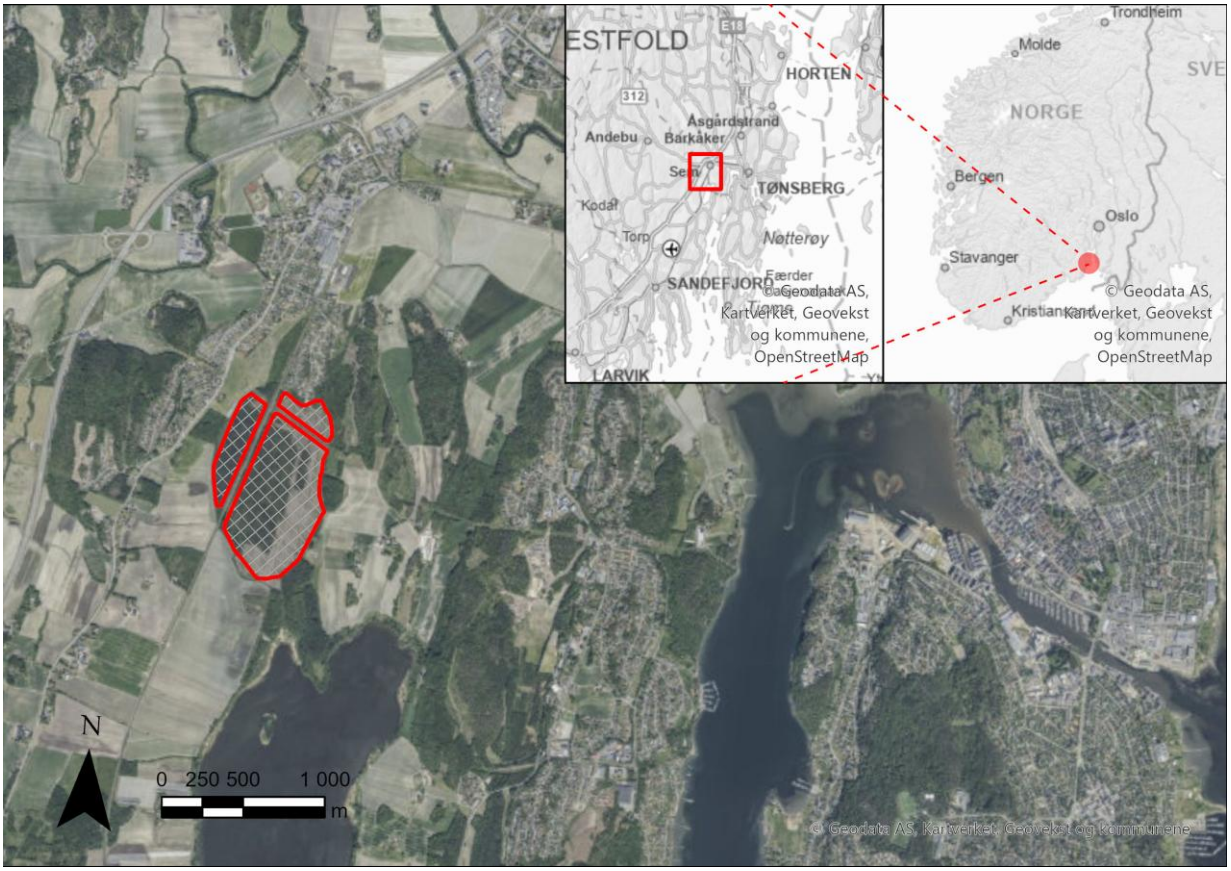
Sem solkraftverk har som mål å produsere fornybar energi for å møte økende etterspørsel i regionen og bidra til Norges klimamål. Kraftverket vil ha en installert effekt på 43,4 MVA og en driftsperiode på 40 år. Planområdet er på 590 dekar og ligger på Akersmyra ved Sem, på grensa mellom Tønsberg og Sandefjord kommuner.

Området er valgt grunnet sine gode solforhold, nærheten til eksisterende nettinfrastruktur og stort energiforbruk, i tillegg til at området allerede er sterkt påvirket av torvuttak, grøfting og skogplanting, og at verken naturvernområder eller produktive jordbruks-arealer vil bli påvirket av anlegget.

**Beskrivelse av anlegget**

Solkraftverket vil bestå av solcellepaneler i en sørvendt, fastmontert orientering, fundamentert med jordskruer, samt tilhørende infrastruktur som transformatorstasjoner og kabling. Det vil bli etablert veier for adkomst til anlegget og til transformatorstasjoner internt i solkraftverket. Det er også planlagt riggområder for midlertidig lagring av materialer under byggeperioden. Internveger vil til en stor grad bli legges til eksisterende vegstrukturer som er etablert i forbindelse med torvuttak og skogsdrift, terrengbearbeiding vil innebære enkel fresing/lett planering og utbedring av nødvendige dreneringsgrøfter.

Prosjektet er planlagt å starte byggingen i 2028 og idriftsettelse av solkraftverket er planlagt innen 2028/2029.




*Figur 1-1. Lokalisering av Sem solkraftverk. Solkraftverket er lokalisert vest for Tønsberg i nærheten til Akersvannet.*

**Miljømessige og samfunnsmessige konsekvenser**

NVE har fastsatt et utredningsprogram for Sem solkraftverk, og utredningene er gjennomført i tråd med dette.

**Naturmangfold.** Akersmyra er allerede sterkt påvirket av 60 år med industrielt torvstrøuttak, deretter 60 år med skogsdrift, gjødsling og grøfting, i tillegg til jernbanen som deler myra i to. Solkraftverkets negative konsekvenser for naturmangfold er hovedsakelig knyttet til fjerning av den nyplantede skogen på Akersmyra som fører til at et økologisk funksjonsområde for en sensitiv art og et landskapsøkologisk funksjonsområde for fugl og pattedyr blir negativt påvirket. Konsekvensene for resterende naturmangfold er vurdert som ubetydelig. Det er planlagt avbøtende og kompenserende tiltak for å minske de negative konsekvensene. Samlet sett har tiltaket *middels negativ konsekvens* for naturmangfoldet.

**Landskap.** Tiltaket vil påvirke nærmeste landskap i noen grad, men er lite synlig fra lengre avstander på grunn av skjerming fra vegetasjon og terreng. Samlet sett har tiltaket *noe negativ konsekvens* for landskap.

**Kulturminner.** Tiltaket medfører ikke direkte påvirkning på kulturminner. Tiltaket vil kunne påvirke noen av kulturmiljøene i noe grad visuelt. Dette gjelder spesielt bygninger og gårdsmiljøet ved Aker gård. Samlet sett har tiltaket *noe negativ konsekvens* for kulturminner.

**Friluftsliv.** Solkraftverket beslaglegger Akersmyra som har noe funksjon som nærturterreng. Utover dette er påvirkningen kun knyttet til noe visuell påvirkning. Ingen kartlagte stier vil bli direkte påvirket. Det er planlagt å etablere en ny tursti langs anlegget mot Akersvannet. Området skal ikke gjerdes inn. Samlet sett har tiltaket *noe negativ konsekvens* for friluftsliv.

**Klimagassutslipp.** Tiltaket vil ha klimagassutslipp knyttet til produksjon av materialer, bruk av drivstoff og arealbeslag, men den fornybare energiproduksjonen medfører at tiltaket samlet sett gir en stor/svært stor reduksjon i utslipp og dermed stor/svært stor positiv konsekvens.

Mye karbon som var lagret i myra er allerede tapt som følge av torvuttak og grøfting over mange år. Det er vurdert at klimagassutslippene fra jorda/torvmassene vil være det samme enten området fortsetter som skogsdrift eller blir solkraftverk. Dette er fordi myra allerede er sterkt påvirket, og at omfanget av grøfting vil være omtrent det samme som i dag i begge alternativene.

*Tabell 1-1. Oppsummering av konsekvenser for klima- og miljøtema vurdert etter M-1941 Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger.*

| Fagtema | Nullalternativet | Sem solkraftverk |
|---|---|---|
| Landskap | Ingen konsekvens | Noe negativ konsekvens (-) |
| Kulturminner | Ingen konsekvens | Noe negativ konsekvens (-) |
| Friluftsliv | Ingen konsekvens | Noe negativ konsekvens (-) |
| Naturmangfold | Ingen konsekvens | Middels negativ konsekvens (-) |
| Klimagassutslipp | Ingen konsekvens | Stor/svært stor positiv konsekvens (+++/++++) |
| **Samlet vurdering** | **Ingen konsekvens** | **Noe negativ konsekvens (-)** |

**Lysrefleksjon og støy.** Lysrefleksjon vil ikke ha vesentlig negative konsekvenser, verken for jernbane, flytrafikk, biltrafikk, boligområder eller friluftsområder. Støy i driftsfasen forventes ikke å overskride grenseverdier for omkringliggende, støyfølsom bebyggelse.

**Folkehelse.** Selv om tiltaket kan ha noe negativ konsekvens for noen av naboene til anlegget knyttet til friluftsliv og visuelle virkninger, vurderes det ikke som sannsynlig at summen av virkninger fra tiltaket vil medføre vesentlige folkehelsevirkninger.

**Akersvannet.** Akersvannet er sårbar for tilførsel av næringsstoffer. Det forventes ikke vesentlig endring i nedbørstransporten og tilførsel av næringsstoffer til Akersvannet, og tiltaket vil ikke påvirke miljøtilstanden.

**Flom, erosjon og overvann.** Eksisterende grøfter og overflate skal i stor grad beholdes som i dag og området er flatt. Anleggsveger og hogst vil redusere infiltrasjonen noe og bidra til noe økning i spissavrenning. Faren for erosjon og utvasking anses som liten. Det er gjort flomfarevurdering som viser at det er mulig å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom.

**Landbruk.** Planområdet er i bruk til skogproduksjon. Grunneierne vil få større netto inntekter fra arealet for utleie til solkraftverk enn ved ordinær skogsdrift. Etter fjerning av solkraftverket kan arealet tilbakeføres til landbruksformål. Andre landbruksaktiviteter blir ikke berørt av tiltaket.

**Lokalt og regionalt næringsliv.** Til tross for at solkraftverket er en stor investering og et betydelig solkraftprosjekt i norsk og skandinavisk skala, planlegges dette i en økonomisk sterk region med lav grad av arbeidsløshet, som fører til liten relativ påvirkning av tiltaket innen verdiskapning, sysselsetting og kommuneøkonomi. Det forventes likevel et behov for noe lokal og regional arbeidskraft i både anleggs- og driftsfase, spesielt i forbindelse med grunnarbeider, etablering av veier og riggområde, montering av enkelte anleggsdeler og i driftsfasen knyttet til drift og vedlikehold av kraftverket. Virkningen av økt lokal fornybar kraftproduksjon, er ikke tallfestet eller inkludert i beregninger og vurderingen.

**Påvirkning på infrastruktur.** Det vil ikke forekomme anleggsarbeid innenfor 30 meter fra jernbanens midtlinje (med unntak av en kabelkryssing under jernbanen). Det er i dag gjerder langs østsiden av jernbanen, og disse vil opprettholdes. Det er vurdert at solkraftverket ikke vil medføre økt frekvens av ulovlige kryssinger av jernbanen. Tiltaket vurderes å ikke ville medføre noen hindringer for luftfarten. Tiltaket vurderes å ikke medføre konsekvenser for veitrafikken. I anleggsfasen må trafikksikkerhetstiltak vurderes.

**Avbøtende tiltak**
Sem solkraftverk har inkludert flere avbøtende og kompenserende tiltak som en del av prosjektet. Dette inkluderer:

- Kantvegetasjon rundt store deler av anlegget for skjerming og biologisk mangfold
- Turstier; bevare og forlenge eksisterende turstier
- Bevaring og tilrettelegging rundt verdifulle sumpskoger
- Etablering av salamanderdammer
- Skjøtsel av vegetasjon for tilrettelegging for biologisk mangfold og økosystemtjenester.
- Samarbeid med forskningsprosjektet Envisol for bevaring av biologisk mangfold
- Faunadepot, habitat for sopp, insekter og fugl.

**Restaurering av myr.** Restaurering av Akersmyra er utredet i en egen rapport, og det er konkludert med at restaurering neppe vil være mulig på grunn av påvirkningsgraden på myra. Myra er brukt som industrielt torvuttak i 50-60 år for den ble grøftet, gjødslet og tilplantet med skog, myra er i tillegg delt i to av jernbanen.

**Dialog med kommunene.** Fred Olsen Renewables (FOR) har hatt dialog med Sandefjord og Tønsberg kommuner i flere omganger. Det er blant annet gjennomført et politisk samrådsmøte i august 2024, der prosjektet ble presentert for politikere, lag og foreninger i begge kommuner ble invitert. FOR har også presentert prosjektet i gruppemøter for partier i Tønsberg og Sandefjord. I tillegg har FOR og grunneiere holdt folkemøte i for Sem Velforening i 2023.

**Visualiseringer av solkraftverket**. Det er laget visualiseringer av anlegget fra flere fotostandpunkt, samt at det er laget en 3D-modell, som kan brukes for å se anlegget fra alle kanter. Visualiseringsmodellen kan benyttes til å fremstille nye illustrasjoner ved behov, og vil også være et viktig verktøy i detaljfasen for å vurdere eventuelle justeringer av buffersoner, stier og vegetasjonstiltak.

# Innhold


**1 Innledning / generelle opplysninger ..... 8**
1.1 Tiltak og søker ..... 8
1.2 Omsøkte tillatelser ..... 9
1.3 Eier- og driftsforhold ..... 10
1.4 Framdriftsplan ..... 11
1.5 Utførte forarbeider til søknaden ..... 12
1.5.1 Dialog og medvirkning om prosjektet og avbøtende tiltak ..... 12
1.5.2 Dialog om samfunnsmessige tiltak knyttet til Akersvannet – intensjonsavtale med Green River Investment Management AS ..... 13

**2 Beskrivelse av tiltaket ..... 13**
2.1 Begrunnelse for tiltaket ..... 13
2.2 Planområdet ..... 14
2.3 Teknisk beskrivelse ..... 15
2.3.1 Kabling ..... 19
2.3.2 Inngjerding ..... 21
2.3.3 Terrenghåndtering ..... 21
2.3.4 Fundamentering ..... 24
2.3.5 Usikkerhet i teknisk utforming ..... 27
2.4 Vegetasjon, våtmark og naturrestaureringstiltak ..... 28
2.4.1 Kantvegetasjon ..... 28
2.4.2 Vegetasjon mellom radene ..... 29
2.4.3 Verdifulle naturtyper ..... 30
2.4.4 Etablering av dammer ..... 30
2.4.5 Vurdering av mulighetene for restaurering av Akersmyra ..... 30
2.5 Samlet oversikt over avbøtende tiltak - Tiltak for naturmangfold, landskap og friluftsliv som er inkludert i prosjektet ..... 31
2.6 Anleggsarbeid ..... 31
2.6.1 Riggplass ..... 31
2.6.2 Veier tilknyttet solkraftverket ..... 32
2.6.3 Transportbehov ..... 35
2.7 Nedleggelse ..... 35
2.8 Nettilknytning ..... 35
2.8.1 Kabeltrasé ..... 36
2.9 Energiproduksjon og kostnader ..... 38
2.9.1 Solressurser og energiproduksjon ..... 38
2.9.2 Avgrensning – energilagring (batteri) ..... 39
2.9.3 Kostnader ..... 39
2.10 Drift og vedlikehold ..... 40

**3 Beskrivelse av forholdet til andre planer, annet lovverk, og nullalternativet ..... 42**
3.1 Nullalternativet – forventet situasjon i plan- og influensområdet uten solkraftverket ..... 42
3.2 Forholdet til andre planer ..... 43
3.2.1 Kommunale planer og planstrategier ..... 43
3.2.2 Regionale planer ..... 45
3.2.3 Verneplaner ..... 46
3.3 NIBIOs feltforsøk ..... 46
3.4 Offentlige og privatrettslige tillatelser etter annet lovverk ..... 46

**4 Sikkerhet og beredskap ..... 49**
4.1 Naturgitte farer ..... 49
4.1.1 Flom og overvann ..... 49
4.1.2 Geoteknisk vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred ..... 50
4.2 Samfunnssikkerhet ..... 51
4.2.1 Sikkerhet for produksjon, samfunn og miljø ..... 51
4.2.2 Sikkerhet for folk og dyr ..... 51
4.2.3 Komponenter og brannsikkerhet ..... 53

**5 Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn (Konsekvensutredning) ..... 54**

**6 Landskap og visuelle virkninger ..... 55**
6.1 Metode ..... 55
6.1.1 Definisjoner og avgrensning ..... 55
6.1.2 Inndeling av delområder ..... 56
6.2 Landskapets hovedkarakter ..... 58
6.3 Inndeling i delområder ..... 59
6.4 Verdivurdering ..... 62

6.5 Påvirkninger og konsekvenser ....74
6.5.1 Nullalternativet ....74
6.5.2 Forventet utvikling ....74
6.5.3 Visuell eksponering i et forflata landskap ....74
6.5.4 Utbygging av Sem Solkraftverk ....83
6.5.5 Visualiseringer ....85
6.5.6 Anleggsfasen ....93
6.5.7 Prioritering av alternativene ....94
6.5.8 Usikkerhet ....94
6.6 Avbøtende tiltak ....95
6.6.1 Begrense inngrep ....95
6.6.2 Topografi- og landskapstilpasning ....97
6.6.3 Tilbakeføring av berørte områder ....97
**7 Lysrefleksjon ....98**
**8 Kulturminner ....100**
8.1 Datagrunnlag- og kvalitet ....101
8.2 Verdi- og påvirkningskriterier ....101
8.3 Metodikk ....102
8.4 Beskrivelse av dagens situasjon ....106
8.5 Delområder og verdisetting ....107
8.5.1 Delområde KA1 Brensrød-Vølen ....108
8.5.2 Delområde KA2 Sem søndre ....111
8.5.3 Delområde KA3 Vik - Manum ....114
8.5.4 Delområde KA4 Aker gård ....117
8.6 Vurdering av påvirkning og konsekvens ....120
8.6.1 Påvirkning, alternativer og konsekvens ....121
8.7 Konklusjon konsekvens ....123
8.8 Usikkerhet ....123
8.9 Avbøtende tiltak ....123
8.10 Virkninger i anleggsfasen ....124
8.11 Tilbakeføring ved nedlegging ....124
**9 Friluftsliv ....125**
9.1 Datagrunnlag og -kvalitet ....125
9.2 Beskrivelse av nullalternativet ....125
9.3 Inndeling i delområder ....125
9.3.1 Kort beskrivelse av delområdene ....129
9.3.2 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde ....130
**9.4 Sammenstilling av konsekvenser ....136**
9.5 Alternative friluftsområder ....136
9.6 Avbøtende tiltak ....136
9.7 Usikkerhet ....138
**10 Støy ....140**
10.1 Støy i anleggsfasen ....140
10.2 Støyprognose for driftsfasen ....141
**11 Folkehelse ....142**
11.1 Metode ....142
11.2 Eksponering for elektromagnetiske felt ....142
11.3 Vurdering av virkninger for befolkningens helse ....142
11.4 Vurdering av konsekvenser for naboer ....143
11.5 Virkninger for barn og unges arealinteresser i plan- og influensområdet ....143
**12 Naturmangfold ....145**
12.1 Metode ....145
12.1.1 Datagrunnlag og -kvalitet ....145
12.1.2 Avgrensning av influensområdet ....145
12.1.3 Områdebeskrivelse ....145
12.1.4 Påvirkning og konsekvens ....147
12.1.5 Nullalternativet ....147
12.1.6 Usikkerhet ....147
12.2 Verneområder og områder med båndlegging ....149
12.2.1 Generelt ....149
12.2.2 Delområde verneområder ....149
12.3 Naturtyper ....150
12.3.1 Generelt ....150
12.3.2 Delområder naturtyper ....150

12.4 Arter og økologiske funksjonsområder ..... 153
12.4.1 Pattedyr og fugl ..... 153
12.4.2 Karplanter, moser, lav og sopp ..... 157
12.4.3 Delområder for arter med økologiske funksjonsområder ..... 158
12.5 Landskapsøkologiske funksjonsområder ..... 164
12.5.1 Generelt ..... 164
12.5.2 Delområder for landskapsøkologiske funksjonsområder ..... 165
12.6 Økosystemtjenester ..... 167
12.7 Samlet vurdering ..... 168
12.8 Samlet belastning og sumvirkninger ..... 169
12.9 Fremmede arter ..... 169
12.10 Avbøtende tiltak ..... 170
12.10.1 Restaurering ..... 170
12.10.2 Tilrettelegging for sumpskog (delområder N2, N3) ..... 170
12.10.3 Faunadepot ..... 170
12.11 Kompenserende tiltak ..... 170
12.11.1 Etablere salamanderhabitat ..... 170
12.11.2 Tilrettelegging for rik svartorsumpskog ..... 171

**13 Vassdrag, vann- og grunnforurensning ..... 172**
13.1 Vannforskriften ..... 172
13.2 Vurdering av tiltakets virkninger for vassdrag ..... 173
13.3 Avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen ..... 174
13.3.1 Vannressursloven og Lakse- og innlandsfiskeloven ..... 175

**14 Klimagassutslipp ..... 176**
14.1 Metodikk ..... 176
14.1.1 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer ..... 176
14.1.2 Klimagassutslipp fra andre kilder ..... 176
14.1.3 Konsekvensvurdering ..... 178
14.2 Beskrivelse av tiltaket og nullalternativ ..... 179
14.2.1 Beskrivelse av tiltaket og nullalternativet med hensyn på arealbruk ..... 179
14.3 Karboninnholdet i Akersmyra ..... 180
14.4 Utredning utslipp klimagasser ..... 182
14.4.1 Beregning av utslipp fra arealendringer ..... 182
14.4.2 Klimagassutslipp fra andre kilder ..... 182
14.4.3 Oppsummering klimagassutslipp ..... 183
14.5 Konsekvensvurdering ..... 183
14.5.1 Konsekvens av planen/tiltaket ..... 183
14.5.2 Usikkerhet ..... 184
14.6 Avbøtende tiltak klimagassutslipp ..... 184
14.6.1 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger (tiltakshierarkiet) ..... 184

**15 Landbruk ..... 185**
15.1 Landbruksarealer og – aktiviteter i og ved planområdet ..... 185
15.2 Virkninger for jord- og skogbruk og annen landbruksaktivitet ..... 185

**16 Lokalt og regionalt næringsliv ..... 188**

**17 Annen infrastruktur ..... 189**
17.1 Virkninger for jernbanen ..... 189
17.2 Virkninger for luftfart ..... 190
17.3 Virkninger for veitrafikk ..... 190
17.4 Elektronisk kommunikasjon ..... 191

**18 Vedlegg til søknaden ..... 192**

**19 Referanser ..... 193**

| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |
|---|---|---|---|---|---|
| 06 | 11.09.2026 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | K. Finholt, T.Evensen, | K.Finholt, T.Evensen, S, Rummelhoff, M. Munkvold | K.Finholt |
| 05 | 26.08.2026 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | K. Finholt, T.Evensen, I. Nybø | K.Finholt, T. Evensen | K.Finholt |
| 04 | 20.4.2026 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | K. Finholt, K. Pedersen, T.Evensen | K.Finholt, T. Evensen | K.Finholt |
| 03 | 11.04.25 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | S. Gustavsen, A. Buset, K. Pedersen, T. Evensen, S.S. Kielland, I.S. Smelvær | A. Buset, Kjersti Finholt | K.Finholt |
| 02 | 23.10.24 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | T.Evensen | K.Finholt | K.Finholt, T.Evensen |
| 01 | 9.10.24 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | | | K.Finholt, T.Evensen |
| 00 | 01.10.24 | Konsesjonssøknad Sem solkraftverk | K.Finholt, T. Evensen, I. Nybø, S. Bjornes, O.J. Bedringås, K. Pedersen, C. Evensen, V.S. Thorød, M. Olsen, D. Skoog, M.Munkvold, | T.Evensen, E.Øie, R.Bendowski, E.U.Mikkelsen, R.Heimstad, S.Steinkjer, K.Mork, E.M.Hetland, H.B.Johnsborg, T.Røskar, E.K.Skaar, H.Solstad, T.K.Løken, O.J.Bedringås, J.S.Galaaen, K.Sanouiller, H.Eide, S.Sunde | K.Finholt, T.Evensen |

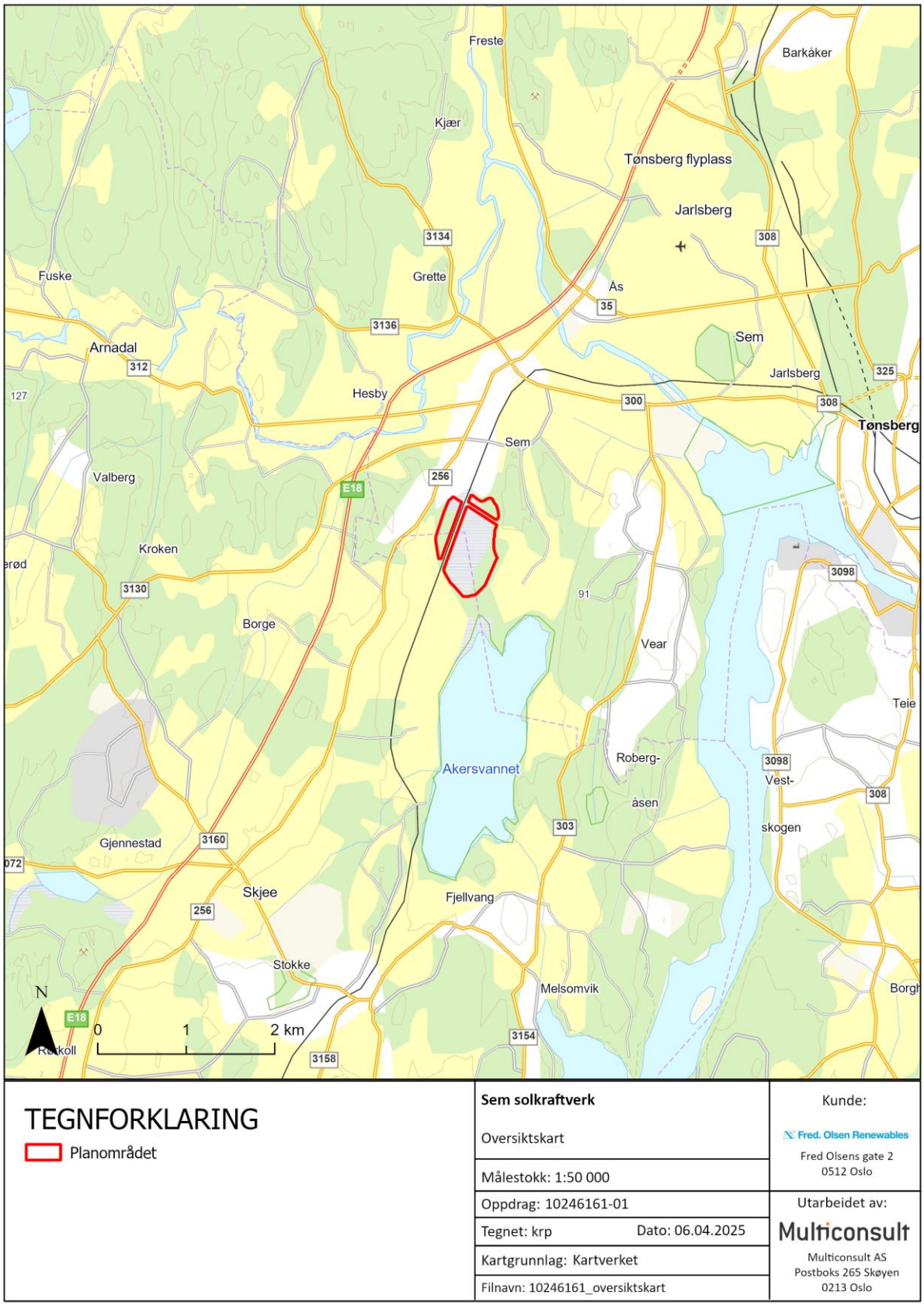
# 1 INNLEDNING / GENERELLE OPPLYSNINGER

## 1.1 Tiltak og søker

Opplysninger om søker framgår av tabellen under.

*Tabell 1-2. Opplysninger om tiltaket og søker*

| | |
|---|---|
| Tiltakets navn | Sem solkraftverk |
| Kommuner | Tønsberg og Sandefjord |
| Fylke | Vestfold |
| Søker | Fred. Olsen Renewables AS<br>Fred. Olsens gate 2<br>Postboks 1159 Sentrum<br>0107 Oslo<br>Organisasjonsnummer: 827459232<br>Organisasjonsform: Aksjeselskap<br>Kontaktperson: Gaute Tjensvoll, tlf. +47 920 39 102, Gaute.tjensvoll@fredolsen.com |




*Figur 1-2. Lokalisering av Sem solkraftverk. Solkraftverket er lokalisert vest for Tønsberg i nærheten til Akersvannet.*

## 1.2 Omsøkte tillatelser

Tillatelser som det søkes om til energimyndigheten framgår av tabellen under.

For selve solkraftanlegget foreligger det grunneieravtaler, og det er ikke behov for ekspropriasjon og forhåndstiltredelse. Når det gjelder nettilknytning vil Fred. Olsen Renewables ta kontakt med berørte grunneiere og rettighetshavere med ønske om å inngå minnelige avtaler.

*Tabell 1-3. Søknad om anleggskonsesjon, oversikt over omsøkte tillatelser.*

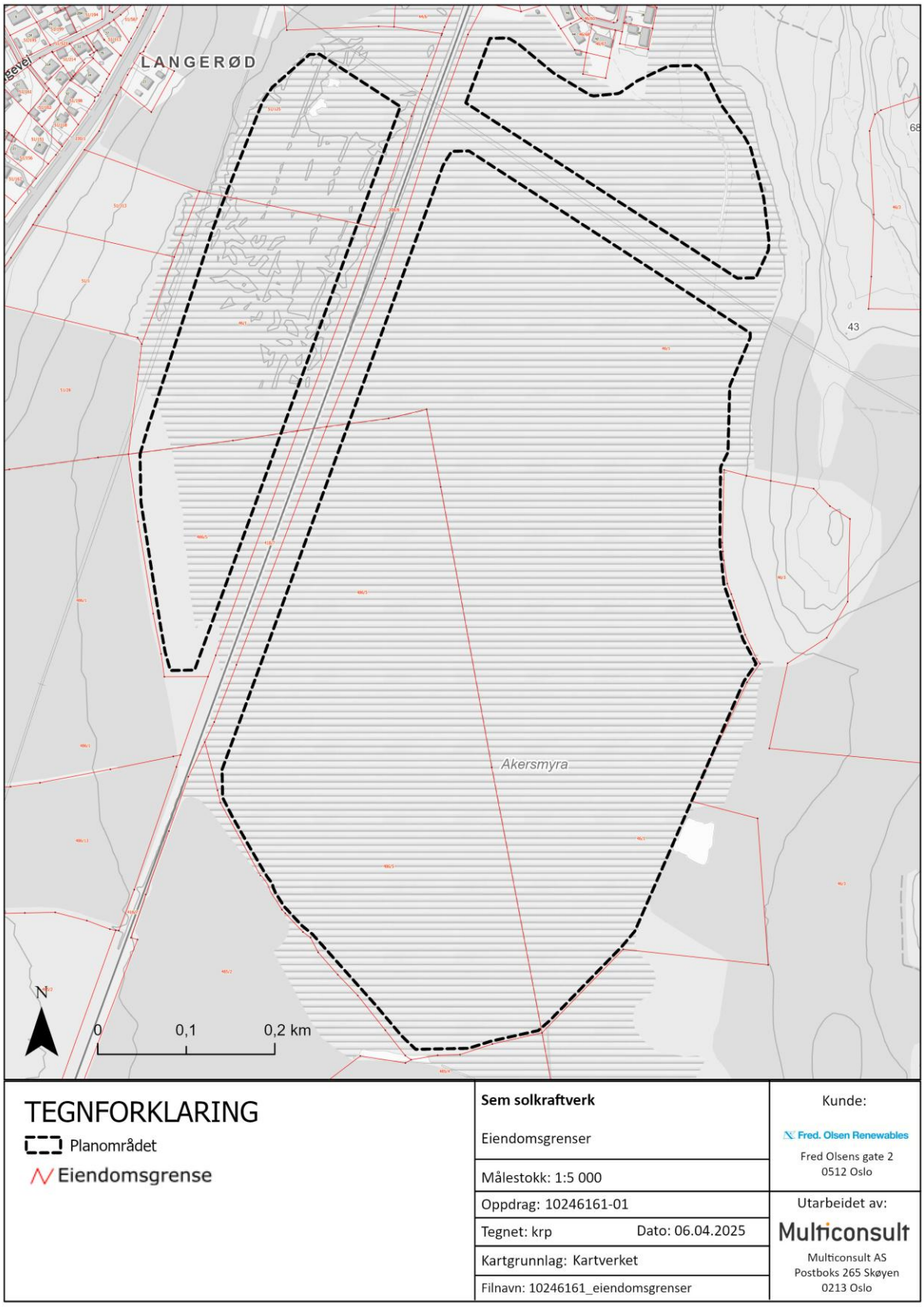
| Lovverk | Søknadstype | Søknad om tillatelse til |
|---|---|---|
| Energiloven §3-1 | Anleggskonsesjon | Sem solkraftverk for produksjon av elektrisk energi med installert effekt på 43,4 MVA, 54,691 MWp fra solcellene og en driftsperiode på 40 år. Dette inkluderer:<br>• Fastmonterte solcellepanel for en samlet ytelse på 53,032 MWp<br>• 10 vekselrettere for en samlet ytelse på 42,13 MVA<br>• 10 Transformatorer for en samlet ytelse på 43,2 MVA<br>  o 8 transformatorer á 4,4 MVA<br>  o 2 transformator á 4,0 MVA<br>• Nødvendig høyspenningsanlegg for internkabling i solkraftverket<br>• Nødvendig høyspenningsanlegg for å tilknytte solkraftverket til kraftnettet. Tilknytning skal skje til Askehaug transformatorstasjon.<br>Den nøyaktige kapasiteten på anleggets elektriske komponenter vil være usikkert frem til anleggskonsesjonen er gitt og detaljplan legges frem. Solparkens design, plassering, fysiske størrelser og mengden av komponenter forventes å holdes som beskrevet i denne søknaden. Alle videre beregninger er utført etter de kapasitetsstørrelser som presentert i denne tabellen. |

## 1.3 Eier- og driftsforhold

Figur 1-3 viser berørte eiendommer innenfor planområdet. Det er tre grunneiere. Følgende eiendommer er berørt:

- Tønsberg: 51/1, 51/125, 51/313, 46/1
- Sandefjord: 486/5

Fred Olsen Renewables (heretter benevnt FOR) har inngått grunneieravtale med alle berørte grunneiere i tiltaksområdet for Sem solkraftverk.




*Figur 1-3. Tiltaksområdet og berørte eiendommer.*

## 1.4 Framdriftsplan

Framdriftsplanen er koordinert med planlagt ferdigstilling av Askehaug trafostasjon, som er antatt ferdig i løpet av 2028/2029.

*Tabell 1-4. Framdriftsplan for Sem solkraftverk.*

| | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forhåndsmelding | | | | | | | |
| Konsesjonssøknad og KU | | | | | | | |
| Nettkø | | | | | | | |
| Konsesjonsbehandling | | | | | | | |
| Detaljplan | | | | | | | |
| Bygging | | | | | | | |
| Drift | | | | | | | |

## 1.5 Utførte forarbeider til søknaden

I januar 2023 ble det sendt en frivillig forhåndsmelding for tiltaket. NVE sendte denne på høring og det kom inn mange høringsinnspill. På bakgrunn av dette kom NVE med et utredningsprogram våren 2024. Denne søknaden og konsekvensutredningen er utført med utgangspunkt i dette.

I forkant av innsendt forhåndsmelding har det vært flere møter mellom FOR og administrasjonen i både Tønsberg og Sandefjord kommuner i 2022/2023, med utgangspunkt i arealstudier for aktuelle solkraftlokaliteter i kommunene. I disse møtene kom det fram at Akersmyra pekte seg ut som et godt alternativ.

Tiltakshaver har hatt jevnlig dialog med områdekonsesjonær Lede for å avklare nettkapasitet og tilknytningsløsning. Tiltakshaver skal selv bygge, eie og drive nettanlegg for å tilknytte solkraftverket til kraftnettet, og skal søke om konsesjon for dette. Den samfunnsøkonomiske vurderingen anbefaler å gå videre med tilknytning til nye Askehaug transformatorstasjon som er planlagt ferdigstilt i 2028.

FOR og grunneiere holdt folkemøte i for Sem Velforening i 2023. Det er også gjennomført et politisk samrådsmøte i august 2024, der prosjektet ble presentert for politikere, lag og foreninger i begge kommuner ble invitert. FOR har også presentert prosjektet i gruppemøter for partier i Tønsberg og Sandefjord.

### *1.5.1 Dialog og medvirkning om prosjektet og avbøtende tiltak*

FOR har siden 2021 arbeidet systematisk med å identifisere egnede områder for ny fornybar kraftproduksjon i Sør-Norge. Dette omfattet kartlegging av mer enn 70 kommuner, med innledende dialog for å avklare lokale rammebetingelser og muligheter. Sandefjord og Tønsberg kommuner ble involvert tidlig i dette arbeidet, og Sem-området er et resultat av flere overordnede vurderinger og møter om mulige lokasjoner. Tidligere vurderte områder ble forkastet etter faglige vurderinger av potensielle konsekvenser.

Tiltakshaver er opptatt av å utvikle solkraftprosjekter med gode naturhensyn, og deltar blant annet i forskningsprosjektet EnviSol, som undersøker samspillet mellom solkraft og naturverdier. I tidlig fase

av Sem-prosjektet vurderte tiltakshaver også innledende muligheten for å kombinere solkraft med myrrestaurering som del av en bredere utforskning av naturbaserte avbøtende tiltak.

Det har vært dialog med Statsforvalteren og andre fagmyndigheter om mulige avbøtende tiltak knyttet til vannmiljø, drenering, dammer, vegetasjon og skog. Disse faglige samtalene har vært konstruktive og har gitt innspill som er innarbeidet der det er relevant. Tiltakshaver har i tillegg hatt samrådsmøter med politiske partier og dialog med ulike lokale aktører.

Det har ikke vært mulig å etablere en mer detaljert dialog om konkrete avbøtende tiltak med kommunenes administrasjoner i denne fasen, da administrasjonen har opplyst at slike vurderinger først vil være aktuelle når en komplett søknad foreligger. Tiltakshaver vil samtidig understreke at det underveis har vært flere gode faglige samtaler med ressurspersoner i kommunene, som har vært viktige for å forstå lokale forhold og hensyn.

Tiltakshaver ser derfor frem til at søknadsbehandlingen gir et formelt grunnlag for en mer detaljert og konstruktiv dialog med kommunene om avbøtende tiltak og prosjektets endelige utforming.

#### *1.5.2 Dialog om samfunnsmessige tiltak knyttet til Akersvannet – intensjonsavtale med Green River Investment Management AS*

Som del av utviklingen av Sem solkraftverk har Fred. Olsen Renewables vurdert muligheten for å bidra til lokale samfunnsmessige gevinster utover selve energiproduksjonen. I dette arbeidet har Akersvannet blitt identifisert som et område hvor det over lang tid har vært utfordringer knyttet til vannmiljøtilstand og redusert rekreasjonsverdi. Problemene er godt dokumentert og har i perioder vært så alvorlige at Sandefjord kommune har sett behov for å advare publikum mot kontakt med vannet. I 2021 fikk problematikken nasjonal oppmerksomhet etter at to hunder døde etter bading i Akersvannet, hvor veterinærundersøkelser indikerte forgiftning forenlig med eksponering for cyanobakterier. Innsjøen er også klassifisert som å ha svært dårlig økologisk tilstand.

Selv om Sem solkraftverk i liten grad påvirker Akersvannet direkte, har prosjektet vurdert om utviklingen av solkraftverket kan bidra til å utløse tiltak som forbedrer vannkvaliteten og styrker områdets verdi for friluftsliv, naturmangfold og lokalsamfunnet. Et enkelt energiprosjekt har begrensede muligheter til å finansiere eller realisere vannmiljøtiltak i den skalaen som vil være nødvendig for å restaurere Akersvannet. Prosjektet kan imidlertid bidra gjennom initiativ, kunnskapsutvikling, overvåking, dialog med relevante aktører, potensielt sett utføre noen av tiltakene som trengs og faglige vurderinger av mulige tiltak.

Som del av arbeidet med Sem solkraftverk har Fred. Olsen Renewables utarbeidet et overordnet faglig grunnlag for mulige vannmiljøtiltak. Arbeidet har dannet grunnlag for dialog med Green River Investment Management AS om mulighetene for videre utvikling av Akersvannet som et pilotområde for natur- og vannmiljøforbedringer. Partene har inngått en intensjonsavtale om videre utforskning av disse mulighetene. Initiativet illustrerer hvordan utviklingen av Sem solkraftverk kan fungere som en katalysator for lokale samfunns- og miljøtiltak som ellers kan være krevende å initiere og koordinere. Eventuelle tiltak knyttet til Akersvannet vil være gjenstand for egne vurderinger, beslutninger og nødvendige tillatelser.

# 2 BESKRIVELSE AV TILTAKET

## 2.1 Begrunnelse for tiltaket

Selv om Norge får nesten all strøm fra fornybare energikilder, dekker dette bare ca. 50 % av Norges totale energiforbruk. Norge må, som resten av Europa, i årene fremover øke sin fornybare kraftproduksjon for å fase ut store deler av de siste 50 %. Statnett estimerer at Norge fremover vil trenge 30-50 TWh ny fornybar kraft for å halvere klimagassutslippene, og ytterligere 40 TWh avkarbonisere Norge fullstendig. Dette vil kreve store utbygginger av fornybar energi i årene som kommer.

Målsetningen med Sem solkraftverk er å utløse noe av potensialet for solkraft som ligger i Vestfold. Anlegget ligger i et område med underskudd av energi, og dette tiltaket vil være et positivt bidrag for å bedre kraftbalansen i regionen.

Lokaliseringen av Sem solkraftverk er blant annet basert på:

- Svært gode og stabile solforhold i norsk målestokk.
- I Lede sin kraftsystemutredning for 2022-2041 er det pekt på at det vil bli stor økning i strømforbruk som følge av etablering av nye grønne industrier i Vestfold og Telemark. Det er behov for utbygging av ny fornybar kraft, slik som solkraft, for at disse industriene kan etablere seg i regionen i framtiden (Lede, 2022).
- Svært gode nettilknytningsmuligheter, fordi området ligger nær stivt nett og nært stort forbruk. Området ligger i nærheten av nye Askehaug trafostasjon, og vil dermed lett kunne knyttes til nettet. Askehaug trafostasjon skal utvides og ferdigstilles i løpet 2028/2029.
- Området har homogene grunnforhold som krever lite bearbeiding. Fundamenteringstester bekrefter at det er gode fundamenteringsmessige forhold.
- Produktive jordbruksarealer berøres ikke.
- Området berører ikke områder vernet i medhold av Naturvern- /Naturmangfoldsloven.
- Området er sterkt påvirket av jernbane, industrielt torvuttak, grøfting og drenering, senking av grunnvannstand og skogplanting.
- Tiltaket kan bidra til å øke lønnsomheten til drift av Aker gård som er et viktig kulturminne.
- Tønsberg kommune har vedtatt at de skal bli Norges solenergikommune.
- Tiltaket vil kunne tilbakeføres til dagens tilstand med moderat innsats.

Basert på momentene ovenfor er FOR av den oppfatning at det aktuelle området er godt egnet til produksjon av solkraft.

## 2.2 Planområdet

Sem solkraftverk er planlagt mellom Tønsberg og Sandefjord kommune ved 59° 16' nord og 10° 19’ øst. Solkraftverket vil berøre gårds- og bruksnummer 51/125, 46/1 i Tønsberg og 486/5 i Sandefjord. Området omtales som Akersmyra øst og vest for det kryssende jernbanesporet og avgrenses mot dyrket mark i tilknytning til Aker gård i øst, og dyrket mark i vest, samt boligstrøket ved Torvmyrveien i nord. Rett sør for planområdet ligger det et skogholt mellom det planlagte solkraft-verket og Akersvannet.

I forhåndsmeldingen var planområdet på om lag 590 dekar. På bakgrunn av dialog med ulike aktører har området blitt redusert med ca. 30 dekar, etter at et skogområde vest for jernbanen, opp mot Semsveien, ble tatt ut på grunn av nærheten til naboer.

Hele planområdet teller 564 nå  dekar, hvorav 505 dekar vil bli direkte berørt av solkraftanleggets komponenter, veier og branngater (ekskludert vegetasjonssoner og dametablering). I tilknytning til solkraftverket vil det måtte etableres en midlertidig vei på 531 m fra Akerveien i anleggsfasen, 374 m med permanent utbedring av en sti for tilkomstvei under drift fra Torvmyrveien og 167 m med permanent tilkomstvei fra Semsbyveien. I driftsfasen vil veien fra Akerveien avvikles.

*Tabell 2-1. Arealbruk for solkraftverket.*

| Arealbruk | Størrelse daa |
|---|---|
| **Planområdet** | 564 |

| | |
|---|---|
| **Panelsoner m/ transformator** | 452 |
| **Anleggsveier (driftsfasen)** | 10 |
| **Vegetasjonssoner** | 40 |
| **Branngater** | 51 |

## 2.3 Teknisk beskrivelse

Installasjonen på Sem er planlagt som et arealeffektivt solkraftverk med god tilpasning til eksisterende terreng og vegetasjon. Det planlegges å utnytte arealet på en måte som tilrettelegger for høy produksjon av fornybar energi samtidig som man gjør tiltak for å redusere det visuelle inngrepet. Sem solkraftverk designes og bygges etter gjeldende norsk lovverk og internasjonal standard IEC TS 62738[1], med unntak for inngjerding, som beskrevet i Kapittel 2.3.2.

*Tabell 2-2. Hovedkomponenter i anlegget. Kapasitet på enkeltkomponenter er usikkert på dette stadiet og vil spesifiseres i detaljplan.*

| Hovedkomponent | Antall enheter | Samlet effekt |
|---|---|---|
| **Solcellepaneler** | 73 656 | 53,03 MWp |
| **Sentralvekselrettere** | 10 | 42,13 MW |
| **Transformatorer** | 12 | 43,2 MVA |

Solkraftverket vil bestå av høyeffektive, monokrystallinske, tosidige paneler for å oppnå høy produksjon og benytte seg av både direkte, diffus og reflektert stråling på begge sider av panelet. Tosidig produksjon forventes å gi en fordel for produksjonsprofilen ved å utnytte mer av solinnstrålingen, spesielt tidlig og sent på året når snøen ligger på bakken og gir høy grad av refleksjon.

En rad med paneler består av flere panelbord. Solkraftverket vil ha panelbord med 26 paneler i bredden og to i høyden. Designet belager seg på flest mulig lengre panelbord med 26 paneler, på 30 meters lengde, men noen steder i ytterkantene av tiltaksområdet vil det være behov for noen mindre bord på halvparten av lengden for å utnytte tilgjengelig areal.

Panelbordenes fremre kant vil stå mellom 0,3-1 meter over bakken, noe som gir en maksimal høyde på 3,8 meter i bakre kant.

Det er ønskelig å beholde en lav høyde over bakken for å begrense kreftene som påvirker strukturen fra vindkast, noe som også vil redusere dybden på fundamentering.

Avstanden mellom radene holdes uniformt i hele anlegget med 8 meter fra midten av en rad til neste. Det planlegges å bruke toppmoderne store solcellepanel laget for bakkemonterte anlegg, noe som tilsvarer en avstand mellom radene på rett over 4 meter fra kant til kant. Eksakt valg av paneltype vil avhenge av markedssituasjonen på tidspunktet for innkjøp av materialer og vil kunne beskrives i detaljplan ved gitt konsesjon. Det er lagt til grunn dagens toppmodeller tilsvarende 720 Wp paneler med over 24% virkningsgrad for design og produksjonssimuleringer. Solcelleteknologi utvikler seg hurtig og man ser store forbedringer på svært kort tid, noe som gjør det utfordrende å si med sikkerhet hvilken kapasitet og antall paneler endelig design vil ha før konsesjon tildeles. Sem Solkraftverk skal utarbeide detaljplan i 2027 og planlegger byggestart i 2028. Det forventes teknologiutvikling innen innkjøp av materialer. I detaljplan, utarbeidet i samråd med entreprenør, kan det også være noen endringer i gunstig lengde, høyde og vinkel på panelbordene. Beskrevet høyde på panelbordene i dette

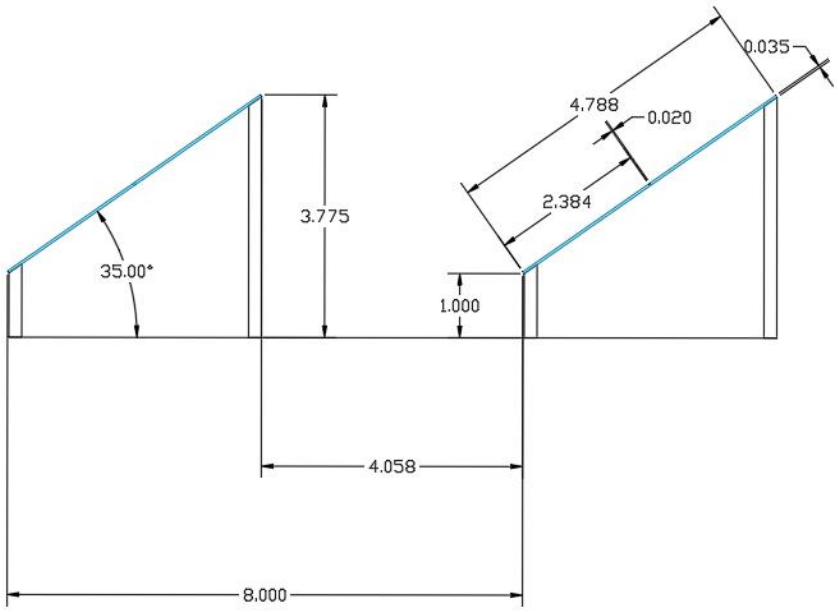
[1] International Electrotechnincal Commission, technical standard 62738: Ground-mounted photovoltaic power plants – Design guidelines and recommendations

kapittelet er å regne som maksimal høyde, men lengden kan variere. Totalt fotavtrykk forventes å være likt.

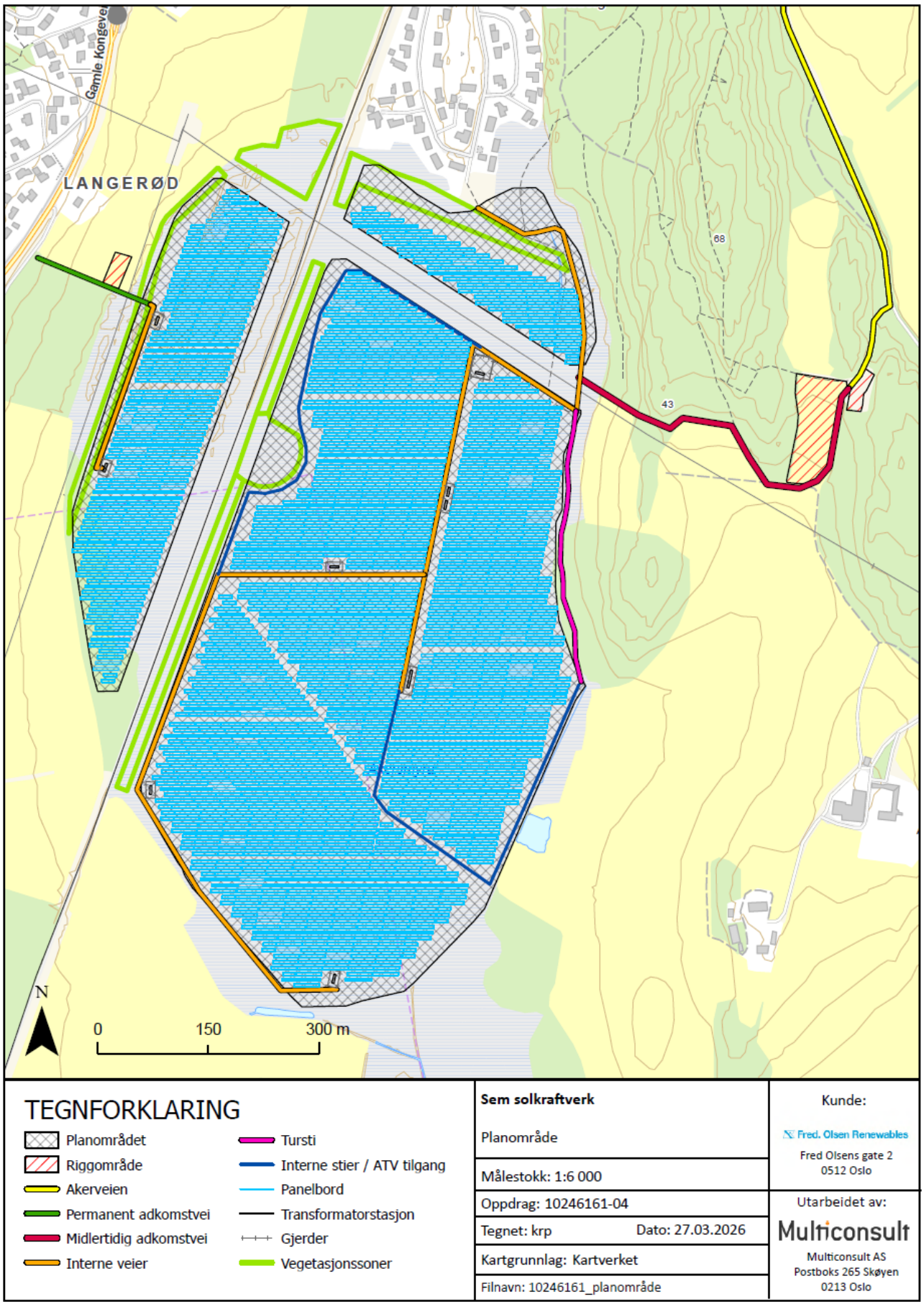
Strukturen i panelbordene vil være laget av rustfritt stål eller aluminium, med en kort fot i fremkant og en lengre fot i bakkant av konstruksjonen. Disse vil deretter fundamenteres i bakken ved hjelp av jordskruer, som beskrevet i Kapittel 2.3.4.



*Figur 2-1. Planlagt montasjestruktur for Sem solkraftverk. Her fra Elavsols Buer solkraftverk utenfor Sarpsborg. Foto: Multiconsult*




*Figur 2-2: Tverrsnitt av panelbord, sett fra siden. Mål i meter viser maksimal høyde på systemet med 35 graders vinkel.*

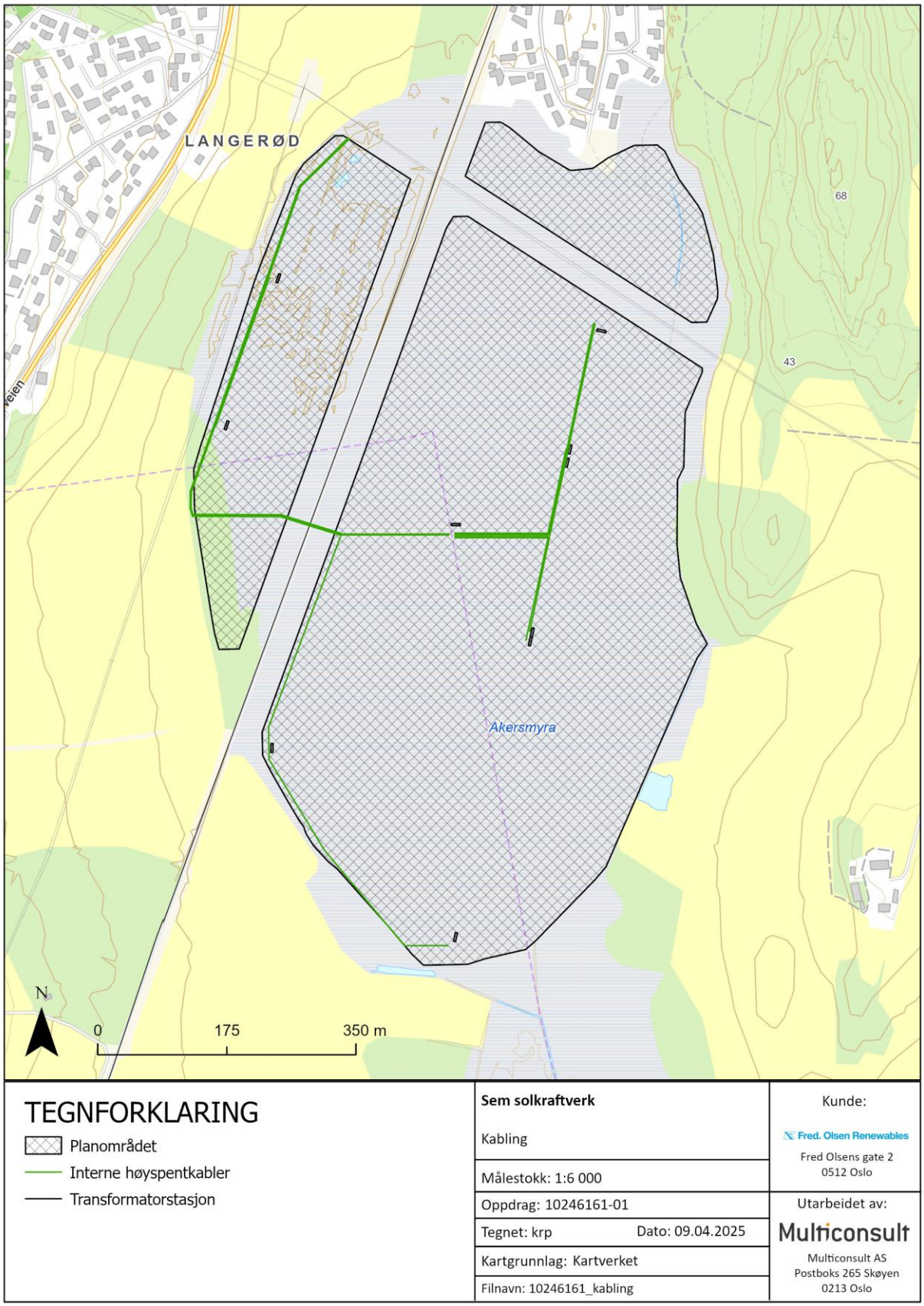



*Figur 2-3. Viser det planlagte solkraftverket i sin helhet med solcellepanel, interne veier, transformatorer (og vekselrettere), adkomstveier og riggplasser til anleggsfasen.*

### *2.3.1 Kabling*

Sem solkraftverk er inndelt i høyspentsoner tilknyttet respektive sentraliserte transformatorstasjoner. Disse sonene har omtrentlig lik kapasitet og vil fungere uavhengig av hverandre. Øst for jernbanelinjen er det 8 soner, hver på ca. 5,5 MWp tilknyttet respektive transformatorer på 4,4 MVA. Mellom disse vil det gå grøfter med høyspentkabler (22 kV) som knytter de sammen og samles i ett punkt for å krysse jernbanen.

Vest for jernbanelinjen vil det være to transformatorer på 4 MVA som forsynes av to soner på til sammen 8,77 MWp. Høyspentkablene fra østlig del av solkraftverket vil møte de to siste transformatorene og fortsette samlet til punktet for nettilknytning helt nord i solkraftanlegget. Kryssing av jernbane er videre forklart i Kapittel 2.8.1. Soneinndeling, nøyaktig plassering og størrelse av transformatorene i solkraftverket kan variere basert på hvilken teknologi og komponentstørrelse som velges i endelig detaljfase.




*Figur 2-4. Interne transformatorstasjoner med sentralvekselrettere og høyspentkabler.*

Traséen for høyspentgrøften internt vil følge det planlagte veinettverket, med unntak av kryssing av jernbanen og panelradene rett vest for krysningen. Øvrige kabler fra koblingsboks til vekselretter vil

trekkes i rør under bakken eller i kabelkanaler. Så langt det lar seg gjøre vil lavspentkabling på DC-siden legges innad i strukturen til panelbordene eller festes til strukturen.

### *2.3.2 Inngjerding*

For solkraftverket i sin helhet er det ikke noe lovfestet krav til fullstendig inngjerding av anlegget. Sem solkraftverk dekker et betydelig areal og selv om dette arealet har beskjeden bruk i dag ønsker tiltakshaver å ikke hindre tilgang mer enn nødvendig til området. Det er vurdert slik at det verken av hensyn til rådyr, elg eller mennesker skal være nødvendig med fullstendig inngjerding, som videre beskrevet i Kapittel 4.2.2. Det er planlagt å utøve dette i en prøveperiode de første driftsår for å se om det er en mulig varig løsning. Dersom det viser seg at det er behov for gjerde, eller at dette blir et krav, kan gjerde settes opp ved senere anledning. Tiltakshaver er innforstått med at dette er en konsesjonspliktig endring som må søkes om til NVE.

Gjerder mot jernbanen er videre beskrevet i Kapittel 17.1. Det vil etableres gjerder rundt sentralvekselrettere og transformatorstasjoner av sikkerhetshensyn.

### *2.3.3 Terrenghåndtering*

Tiltaksområdet beskrives som uniformt og flatt med flere grøfter gående på langs fra nord til sør på området. Nødvendig grunnarbeid og terrenghåndtering for tiltaket vil innebære enkel fresing/lett planering på overflatenivå og utbedring av dreneringsrenner. Det forventes ikke behov for sprengningsarbeid ifm. etablering av tiltaket da tidligere prøvegravinger og eksisterende dreneringsrenner antyder at myra er dypere enn lengden av pelene..

Det vil etableres et fåtall interne veier på tomta. Til dette gjenbrukes bl.a. traseen for tidligere etablert jernbanespor gjennom myra for å begrense inngrepene. Erfaring fra langvarig skogsdrift på Akersmyra tilsier at myra har bæreevne til fint å håndtere 10-tonners maskiner med brede hjul eller belter. Kjøretøy og maskiner vil derfor kunne benytte de interne veiene til transport gjennom Akersmyra, og derfra ta stikkturer ut til ikke-opparbeide områder, og begrense ferdsel i ikke-opparbeidede områder. Terrenghåndtering og plassering av interne veier er videre beskrevet i kap. 2.6.2.

Det etableres også ny adkomstvei i vest og øst, som i stor grad benytter seg av eksisterende veier. Etablering av anleggsveger samt fundamentering av transformatorer, sentralvekselrettere og batterikontainere på området vil innebære mindre utgraving av stedlige masser og utskiftning med pukk/grus til vegunderbygning/fundamentering. Internveier etableres antakelig ved å etablere et topplag av 0/20 grus. Denne grusen kan iblandes noe jord, som vil gi vekst av gress og planter på veien og gi den et mer nøytralt visuelt inntrykk (som en normal skogsvei). Ved ev. behov for forsterkning av vegen vil det etableres et noe dypere lag med pukk eller lettere masser, eksempelvis skumglass. Nærmere beskrivelse og plassering av de aktuelle veiene er vist i kap. 2.6.2.

Det er planlagt stubbefresing for å rydde unna oppstikkende stubber, stammer etc. som hindrer nødvendig framkommelighet for anleggskjøretøy utenfor de oppbygde veiene. Stubbefres er en maskin med roterende tromler for fjerning av stubber, røtter etc. og justeres like over terrengnivå slik at fresingen begrenses til behandling i overflaten. Etablerte rotsystem i myra skal ikke rives opp da denne bidrar med strukturell integritet i massene for fundamenteringen. Direkte fresing resulterer i flis som restprodukt som enten kan bli liggende på stedet eller forflyttes/omdisponeres til andre steder på tomta. Fresing er planlagt gjennomført ved bruk av enten beltegående stubbefres eller freseaggregat montert på gravemaskin eller traktor. Valg av type vil avhenge bl.a. av valgt entreprenør og tilgjengelighet. Eksempler på freseaggregat for traktor av type Seppi M Multiforst og beltegående stubbefres av type Prime Tech Gator 400 er vist i Figur 2-5.

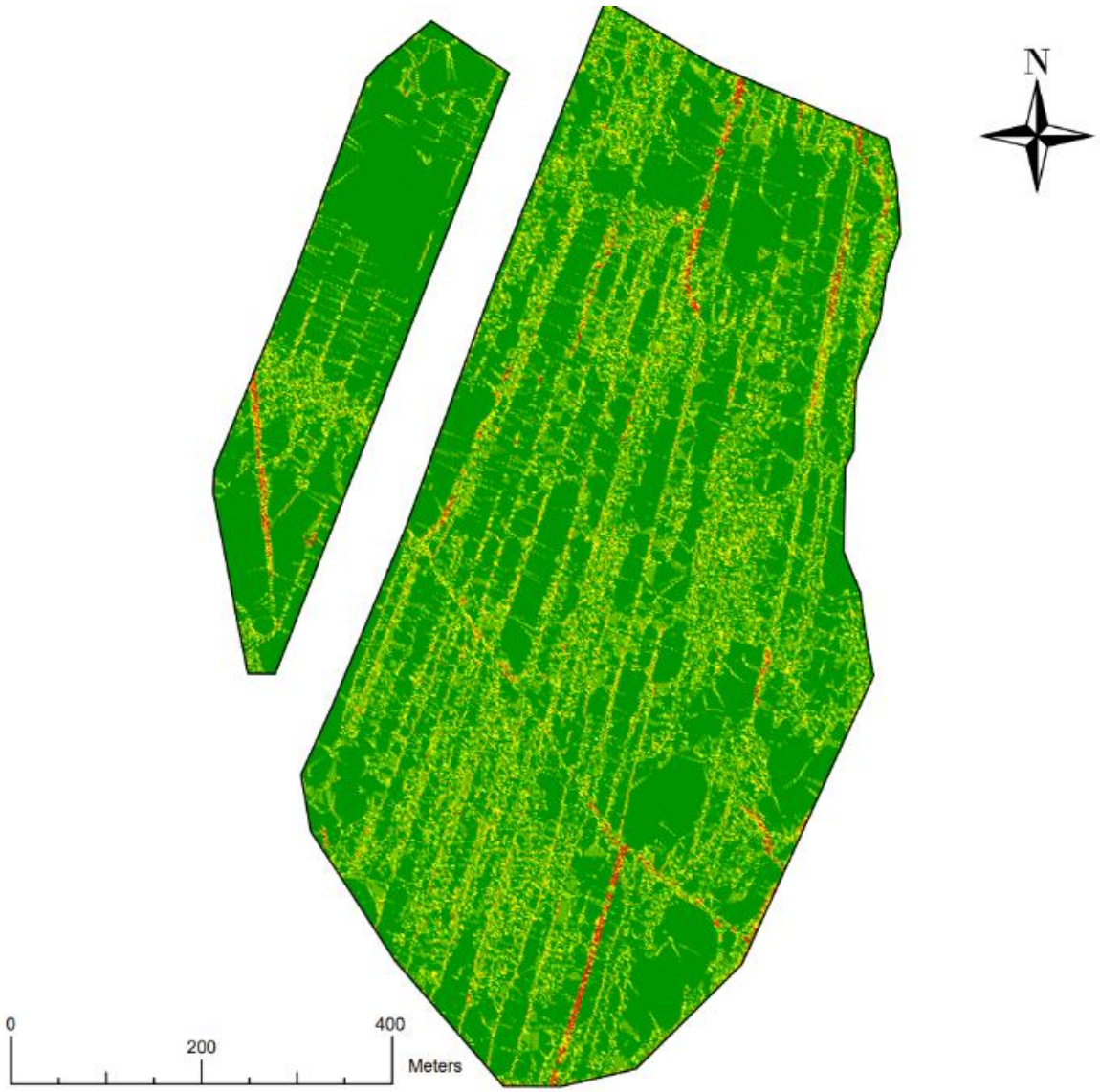


*Figur 2-5. Eksempel på freseaggregat for traktor (t.v., type Seppi M Multiforst) og beltegående stubbefres (t.h., type Prime Tech Gator 400).*

Myra er i sin helhet tilnærmet flat, men lokalt småkupert pga. tidligere etablerte drensgrøfter, og rester fra skogsdrift etc. Terrenghelningsanalysen vist i Figur 2-6 fremhever topografien i landskapet og drensgrøftene som primært går tilnærmet nord-sør. Planlagt stubbefresing antas å medføre noe planering av landskapet. Om det lokalt ses behov for noe ytterlige planering vil dette gjennomføres ved en begrenset avgraving av forhøyningene som strekker seg mellom de etablerte grøftene, med påfølgende direkte deponering av de utgravde massene i de respektive omkringliggende grøftene. Høydeforskjellen mellom drensgrøftene og omkringliggende terreng er såpass liten at planeringen vil være svært begrenset og utføres ved en omdisponering av massene lokalt på tomta. Dette antas å medføre lite til ingen overskuddsmasser, beregnet til 0-500 $m^3$. Eventuelle overskuddsmasser antas å kunne fordeles/deponeres jevnt og lokalt utover myrområdet.

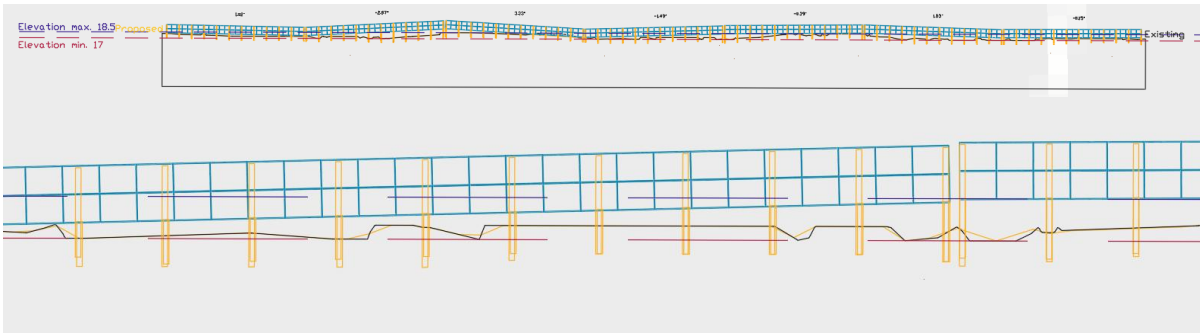
Foreløpig analyse fra terrengvurdering av modell antyder at i underlag av 10% av arealet må lokalt jevnes ut. Dette belager seg på utjevning tilstrekkelig for å få panelbordene tilnærmet horisontale med maksimal høyde slikt beskrevet i søknaden. Endelig anslag vil bestemmes basert på terrengmodell etter overflatefresing. Behovet for utjevning vil være mindre etter overflatefres enn andelen antydet med dagens terrengmodell.

Et tverrprofil som viser omfang og terrengendring av foreslått planering i et vilkårlig snitt, er vist i Figur 2-7. Planering av området er planlagt gjennomført ved bruk av beltegående maskiner av begrenset størrelse. Det understrekes at det må gjennomføres ytterligere terrenganalyser etter fresing for å vurdere ev. behov for lokal planering. Ved planering og igjenfylling av grøfter vil det gjennomføres nødvendige tiltak for å sikre tilstrekkelig avrenning, bl.a. etablering av helninger, nødvendige stikkrenner samt utbedring av eksisterende grøfter.




| Angle min., ° | Angle max., ° | Distribution, % | Color |
|---|---|---|---|
| 0.000 | 3.330 | 67.745 | |
| 3.330 | 6.670 | 15.975 | |
| 6.670 | 10.000 | 7.977 | |
| 10.000 | 13.330 | 4.756 | |
| 13.330 | 16.670 | 2.783 | |
| 16.670 | 20.000 | 0.376 | |
| 20.000 | 55.000 | 0.388 | |
| 55.000 | Infinity | 0.000 | |

*Figur 2-6. Terrenghelningsmodell over Akersmyra som fremhever drensgrøftene på tomta i dag. Omtrentlig 2/3 av tomta har mindre enn 3,3˚ helning, mens om lag 90% av tomta har mindre enn 10˚ helning.*




*Figur 2-7: Tverrprofil med eksempel på mulig lokal planering hentet fra terrengmodell. Svart linje viser dagens terrengprofil, mens gul linje viser foreslått ny terrengprofil etter lokal planering. Røde og lilla stiplede linjer viser hhv. kotenivå +17,0 og +18,5.*
*Øverst: Tverrprofil over et større område av myra.*
*Nederst: Forstørret bilde fra den sentrale delen av tverrsnittet som bedre viser omfang av ev. planering.*

Hogst av gjenværende skog som ikke skal bevares er planlagt gjennomført ved bruk av konvensjonelle metoder i norsk skogsdrift. Skogen ble plantet på 60-tallet og er i dag hogstmoden.

Etter gjennomført terrenghåndtering vil den visuelle endringen i allerede avskogede områder være svært liten. Terrenget vil i enkelte områder være noe mer planert enn i dagens situasjon, og de langsgående grøftene vil ikke lenger fremgå som like synlige sammenhengende linjer i terrenget. Terrengoverflaten er i disse områdene i dag veldig kaotisk med stubber, sporadiske busker, røtter og kvist. Etter fresing vil terrengoverflaten være delvis dekket av flis, som i løpet av få år vil mørkne i fargen og gå mer i ett med terrenget før det råtner bort.

Tilstanden på kulverten sør i tiltaksområdet under jernbanen vil måtte vurderes i detaljplanen og restaureres for å sikre tilstrekkelig sikkerhet mot flom. Dette vil gjøres i samråd med Bane NOR. Kapittel 4.1.1 beskriver kulverten i simulering av flom og overvann.

### *2.3.4 Fundamentering*

Fundamentering på myr er i utgangspunktet krevende, da myrmasser har dårlige mekaniske egenskaper. Samtidig ønsker man å minimere inngrep og terrenghåndtering. Solcellene er derfor planlagt fundamentert på jordskruer, med beskjeden diameter.

I samarbeid med Solcellespesialisten AS ble det gjennomført testing av ulike pele/skruekonsepter på Akersmyra i november 2023. Testen ble gjennomført som en pull-test ved bruk av en Krinner KR55 borerigg. For å sjekke vertikal og horisontal lastkapasitet ble en lastcelle koblet mellom borerigg og de installerte pelene/skruene mens de ble dratt oppover eller horisontalt. Bilder fra testingen er vist i Figur 2-8.





*Figur 2-8. t.v.: pull-testing for horisontal kapasitet. t.h.: pull-testing for vertikal kapasitet*

Det ble utført tester for følgende tre konsepter:

- Pel
- Pel/skrue med disk i bunn
- Skrue

Eksempel på de ulike pel/skruekonseptene er vist i Figur 2-9. De ulike konseptene ble testet med ulike lengder basert på standarddimensjoner tilgjengelig hos leverandør. Testing av pel uten disk ga ikke tilstrekkelig kapasitet, mens standard skrue med forlenger og ca. 160 mm skive viser stabile resultater over grenseverdi i for horisontalkapasitet samt for vertikal bæreevne og strekkapasitet. Resultater, kart over prøvepunkter etc. er vist i vedlegg 6. som oversendt fra Solcellespesialisten AS.

Gjennomførte pull-tester viste gjennomgående høyere styrke i områder med tydelig etablerte rotsystem i grunnen. Det er derfor ønskelig å bevare eksisterende rotsystemer i de grunne jordlagene så mye som mulig, da røttene bidrar til økt styrke og stivhet i jorda. Tidligere skog på tomta antas hovedsakelig å ha bestått av furu- og granskog. Furutrær etablerer typisk dypgående røtter, mens grantrær typisk etablerer mer overfladiske, horisontale rotsystem i begrenset dybde.



*Figur 2-9. Eksempel på pele/skruekonsepter som ble testet.*

Til installasjon av solcellestativer benyttes borerigg av typen Mazaka MW1000-TX5, Mazaka MW1200 CW eller tilsvarende. Dette er en liten beltegående maskin med en vekt på ca. 4-5 tonn. Denne typen maskin vil ikke kreve egne anleggsveier, men kan operere i ikke-opparbeidede områder med liten belastning på terreng hvor den opererer. Kjøretøyene vil kjøre inn og ut fra de etablerte internveiene ved forflytning og belastningen på terrenget vil dermed begrenses til det minimale. Dersom det skulle være område med spesielt vanskelig framkommelighet utenfor de interne veiene kan det benyttes skånsomme tømmermatter eller andre matter for å sikre tilstrekkelig bæreevne for kjøretøyene. Denne praksisen benyttes allerede på Akersmyra. Skog/stubber må fjernes for framkomst, men da maskinen har kapasitet til å slå/skru gjennom stubber er overflatefres tilstrekkelig. En illustrasjon av aktuell pelerigg er vist i Figur 2-10.




*Figur 2-10. Mazaka MW1000-TX5 pile driver eller tilsvarende er sannsynlig å brukes for å etablere fundamenteringen til solcelleanlegget.*

### *2.3.5 Usikkerhet i teknisk utforming*

Hovedprinsippene for utforming av Sem solkraftverk er satt, men noen tekniske detaljer vil bli endelig bestemt i forbindelse med detaljprosjekteringen. Usikkerheten er i hovedsak knyttet til endelig komponentvalg, utforming av panelbordene og detaljtilpasning av anlegget til terrenget. Det forventes ikke at disse avklaringene vil medføre vesentlige endringer i anleggets samlede fotavtrykk eller maksimalhøyder sammenlignet med det som er lagt til grunn i søknaden.

Den største gjenværende usikkerheten er knyttet til det nøyaktige omfanget av terrenghåndtering. Planlagt overflatefresing vil fjerne vegetasjon som er til hinder for anleggsgjennomføringen, samtidig som etablerte rotsystemer i grunnen i størst mulig grad skal bevares. Det er ikke planlagt en generell planering av panelarealene. Eventuell terrengbearbeiding skal begrenses til lokale områder der dette er nødvendig for framkommelighet, fundamentering, bakkeklaring -eller for å sikre tilfredsstillende drenering.

Etter at planlagt overflatefresing er gjennomført, skal det gjennomføres en LiDAR-skanning av tiltaksområdet. Skanningen vil gi grunnlag for en høyoppløselig terrengmodell av den faktiske overflaten etter fresing. Denne terrengmodellen vil deretter benyttes for å tilpasse endelig plassering og lengde av fundamenteringsstolper, samt eventuelt behov for utjevning for fremkomst av fundamenteringsmaskiner. Terrengmodellen vil også benyttes til å detaljprosjektere drenering, interne veier og nødvendige lokale masseforflytninger.

På bakgrunn av LiDAR-skanningen vil det utarbeides en oppdatert massebalanse og en mer detaljert avgrensning av eventuelle områder som skal jevnes ut. Prinsippet for terrenghåndteringen vil fortsatt være at eksisterende terreng beholdes i størst mulig grad, og at masser som må flyttes som følge av lokal planering omdisponeres lokalt innenfor tiltaksområdet. Detaljprosjekteringen skal dermed redusere terrenginngrepene til det som er nødvendig for etablering av solkraftverket, samtidig som eksisterende dreneringsfunksjon ivaretas.

Utformingen av solkraftanlegget som er beskrevet og illustrert i søknaden representerer løsningen som er lagt til grunn for arealberegninger, produksjonsberegninger og konsekvensutredning. Det er vist en maksimal utforming med 35 graders vinkel.

## 2.4 Vegetasjon, våtmark og naturrestaureringstiltak

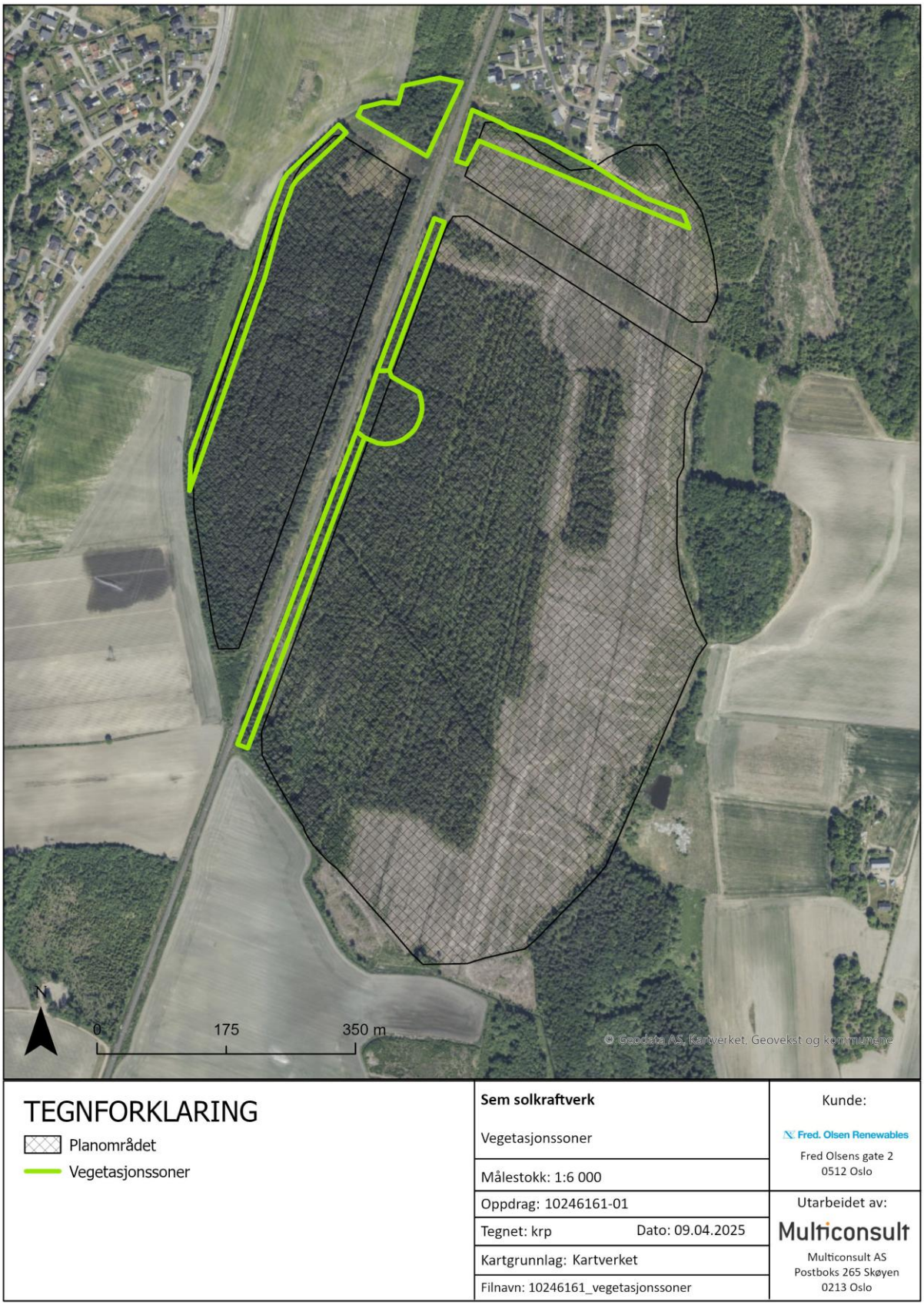
### *2.4.1 Kantvegetasjon*

Det er planlagt kantvegetasjon/kantskog for å redusere innsynet til anlegget og for å fremme det biologiske mangfoldet (Figur 2-11). På noen steder vil dagens vegetasjon beholdes, mens det mot nord vil etableres et bredere vegetasjonsbelte enn det som er i dag. Vegetasjonen skal ikke tilplantes eller skjøttes på noen måte, men utgjøre det som naturlig er der og etablerer seg der.

Sonen med kantvegetasjon vil være på om lag 15 meters bredde. For den nordligste delen av anlegget vil det være et dypere belte med vegetasjon, mellom 18 til 50 meter.

Langs jernbanen på vestlig side vil vegetasjon fjernes og Bane NOR vil kunne komme med krav om at det settes opp gjerder langs større deler av jernbanen for å hindre ulovlig kryssing. Et vegetasjonsbelte på minimum 15 m bredde øst for jernbanelinjen vil bevares i hele tiltaksområdet. Der det ikke er gjerde vil dette kunne opprettes i tråd med eventuelle krav fra BaneNOR.

Vegetasjonen i området er i dag maks 20 meter høy og det forventes ingen særlig vekst høyere enn dette. For å hindre skade på anlegget er dette også minimumsavstanden fra vegetasjonsbeltet til panelbord eller andre komponenter. Det er vurdert som lav risiko for velt av trær, da eksisterende utsatte trær i randsonen av hogstfeltene har stått stødig gjennom utfordrende forhold og sesonger, og grunneier har varslet om lite til ingen registreringer av naturlig felte trær i området.




*Figur 2-11. Planlagt kantvegetasjon ved Sem solkraftverk.*

### *2.4.2 Vegetasjon mellom radene*

Vegetasjonen mellom radene skal være den som naturlig vokser på myra i dag. På de områdene som er hugget i dag, er det litt ulik vegetasjon som vokser opp, avhengig av hvor på myra man er. Det er

ønskelig å skjøtte vegetasjonen slik at man favoriserer lavtvoksende arter, slik som lyng (blåbær, tyttebær, multer, røsslyng) og ulike urter. Dette vil redusere behovet for rydding på sikt. Bjørk, svartor og andre trær som også vokser raskt på den hogde delen av myra i dag må holdes nede. Ryddemetode og tidspunkt skal testes ut.

Det er planlagt at vegetasjonen klippes og holdes nede 1-2 ganger i vekstsesongen. Dette skal gjøres manuelt. Det er planlagt at dette ryddearbeidet utlyses lokalt, og kan for eksempel gjøres som dugnad for et lokalt idrettslag el. Ryddingen må ta hensyn til hekkesesongen for fugl, og være spesielt oppmerksomme på bakkehekkende fugl.

FOR er med i et forskningsprosjekt, Envisol. «*EnviSols oppdrag er å harmonisere veksten av bakkemonterte solkraftverk i Norge med nødvendigheten av å beskytte biologisk mangfold og økosystemtjenester. Med tanke på fornybar energiproduksjon, bevaring av naturen og støtte til økosystemer, har EnviSol som mål å identifisere de beste metodene og stedene for disse solinstallasjonene for å redusere konflikter om arealbruk»* (IFE, 2024). FOR ønsker, i samarbeid med EnviSol, å teste ut ulike metoder for skjøtsel av vegetasjonen mellom radene, for å fremme biologisk mangfold og økosystemtjenester. I prosjekteringsfasen vil det utarbeides en plan for dette.

### *2.4.3 Verdifulle naturtyper*

Det er registrert to verdifulle naturtyper, gransumpskog og gråorsumpskog, i tiltaksområdet vest for jernbanen. Disse naturtypene skal bevares i prosjektet. De skal ikke skjøttes på noen måte, men forholdene skal legges til rette slik at naturtypene bevares. Ved prosjektering av anlegget skal man sikre at vanntilførselen til disse naturtypene opprettholdes. I KU for naturmangfold er dette beskrevet nærmere.

### *2.4.4 Etablering av dammer*

For å legge til rette for mer naturmangfold er det planlagt at det i forbindelse med tiltaket etableres salamanderdammer helt sør i tiltaksområdet. Disse er beskrevet nærmere i KU for naturmangfold.

### *2.4.5 Vurdering av mulighetene for restaurering av Akersmyra*

I en tidlig fase av konsekvensutredningen og i forbindelse med feltarbeidet for biologisk mangfold, ble det gjennomført en egen vurdering av mulighetene for å restaurere hele, eller deler av Akersmyra. Det ble vurdert muligheter for å restaurere i driftsperioden med solcellepaneler, eller etter driftsperioden (uten solcellepaneler). Målet var altså å finne ut om det er mulig å gjenskape hele, eller deler av myra, for å bidra til økt biologisk mangfold og ivaretakelse av økosystemtjenester som karbonlagring og flomdemping.

Basert på jordprøver, hydrologiske og økologiske undersøkelser, samt gjennomgang av relevant litteratur, konkluderes det med at restaurering av myra ikke er tilrådelig. Allerede utførte inngrep i myra, som tidligere grøfting, torvstrøuttak og skogplanting, har endret de hydrologiske og økologiske forholdene i så stor grad at det vurderes å være liten sjanse for at en tilbakeføring til myr vil bli vellykket. Vi viser til Vedlegg 1 for mer informasjon om dette.

Ettersom myrrestaurering ikke ansees som et aktuelt alternativ, verken i områder med solcellepaneler, eller i områder uten, er det vurdert en rekke andre avbøtende og kompenserende tiltak. Det er lagt flere avbøtende tiltak inn i prosjektet.

## 2.5 Samlet oversikt over avbøtende tiltak - Tiltak for naturmangfold, landskap og friluftsliv som er inkludert i prosjektet

På bakgrunn av konsekvensutredningene for naturmangfold, landskap og friluftsliv har Sem solkraftverk inkludert flere avbøtende og kompenserende tiltak som en del av prosjektet. Dette inkluderer:

- **Kantvegetasjon og vegetasjonsbuffer mot naboer.** Det vil være kantvegetasjon rundt store deler av anlegget som et tiltak for skjerming mot bebyggelse, turområder og for biologisk mangfold (se Figur 2-11)
- **Turstier.** Eksisterende tursti i nord vil bli bevart. Det vil etableres en ny sti i forlengelsen av denne for å lette tilkomsten til Akersvannet.
- **Bevaring og tilrettelegging rundt sumpskoger.** Det er registrert to mindre sumpskogområder vest i tiltaksområdet, i tillegg til at det er et større sumpskogsområde sør for solkraftverket. Det er lagt til rette for bevaring.
- **Etablering av salamanderdammer.** Det er lagt opp til at det etableres salamanderdammer sør i tiltaksområdet.
- **Skjøtte vegetasjon mellom radene for biologisk mangfold.** Vegetasjonen mellom radene med solpanel skal skjøttes med mål om best mulig tilrettelegging for biologisk mangfold og økosystemtjenester. I samarbeid med forskningsprosjektet Envisol er det planlagt å finne fram til gode metoder for å stimulere til mest mulig naturmangfold mellom radene.
- **Faunadepot.** I forbindelse med hogst, kan enkelte tømmerstokker tas vare på og legges i hauger som habitat for sopp, insekter og fugl.

Nærmere beskrivelse av de avbøtende tiltak er omtalt innenfor hvert fagtema, i tillegg til flere anbefalinger om avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfase.

Flere avbøtende tiltak kan etableres og tilpasses i samråd med kommunen og relevante fagmyndigheter.

## 2.6 Anleggsarbeid

### *2.6.1 Riggplass*

Før byggingen av Sem solkraftverk planlegges vil det nøye utarbeides en logistikkplan for å frakte komponenter så nært montasjestedet som det lar seg gjøre. Interne transformatorstasjoner og sentralvekselrettere, samt noen lettere komponenter vil fraktes direkte til installasjonssted.

Det vil etableres en riggplass med brakker og mellomlagring av komponenter på jordet omkranset av østlige adkomstvei og i tilknytning til eksisterende parkeringsplass ved avkjørsel fra Akerveien. Denne parkeringsplassen er i underkant av 1 daa, mens tilhørende riggplass er på ca. 8 daa. Komponenter som plasseres her vil forsyne solkraftverket øst for jernbanen.

Øst for jernbanen vil dette være eneste adkomstvei til planområdet i anleggsfasen, og veien vil gå gjennom riggområdet. Det planlegges å sette opp en midlertidig port for å begrense tilgang under bygging. Dette vil også muliggjøre å trygg plassering av komponenter nærmere montasjested for å redusere behovet for mellomlagring og transport mellom planområdet og riggplassen.

Internt på området vil utplassering av komponenter konsentrere seg rundt inngjerdet område i tilknytning til transformatorstasjonene.

Tilsvarende vest for jernbanen vil det være behov for plassering av containere. Et område på ca. 1,5 daa er nødvendig for oppbevaring av komponenter til den mindre delen av solkraftverket som ligger vest for jernbanen. Denne riggplassen vil plasseres på den flate delen av jordet, i tilknytning til adkomstveien i vest.

Riggområdene ligger på dyrket mark og det er planlagt å beskytte overflaten med en duk og et lag med grus for å muliggjøre parkering og midlertidig lagring av materiale uten å skade jorden under. Grusen og duken vil kunne fjernes i sin helhet etter byggingen og det vil ikke være noe permanent påvirkning på den dyrkede marken.

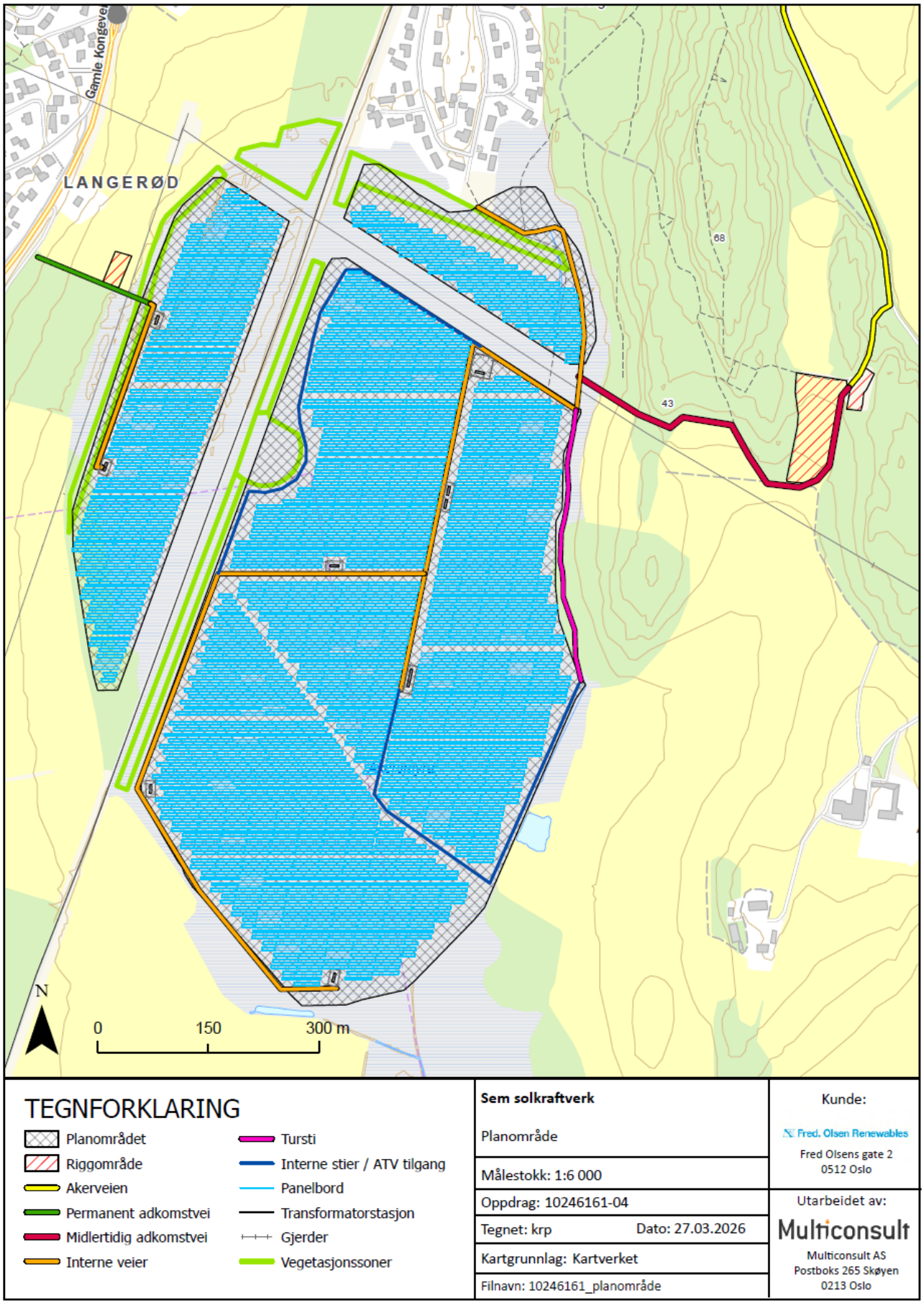
Det er valgt å holde riggplassene utenfor planområdet på mer uniformt underlag for å redusere behovet for krevende og mer inngripende planering og utbedring av grunnen inne i planområdet. Under anleggsperioden vil det monteres gjerder og overvåkningsutstyr på riggplassene for å beskytte mot tyveri. Det vil også settes opp egne containere for oppsamling og resirkulering av avfall.

### *2.6.2 Veier tilknyttet solkraftverket*

Markerte veier internt i planområdet i Figur 2-12 viser planlagt trasé for hovedveier i anlegget og vil tilrettelegges for kjøretøy som kan frakte og installere de tyngste komponentene, transformatorer, til planlagt plassering. Dette tilsvarer veiklasse 3 landbruksbilvei, minimum 3,5 m bred kjørebane eller 4 m inkludert veiskulder. Samme veiklasse gjelder veiene på østlig og vestlig side av anlegget for adkomst fra eksisterende vei til solkraftverket. Markert vei langs Akersveien viser planlagt adkomsttrasé fra eksisterende vei.

**Adkomstvei**

Det er planlagt å benytte eksisterende veinettverk så langt det lar seg gjøre. I anleggsfasen vil adkomst til anlegget øst for jernbanen vil skje via fylkesvei 300 og deretter videre på Viksveien og Akerveien. Dette er veier det tidvis går tungtransport på i dag i tilknytning til gårdsdriften til grunneier. Transportberegninger er vist i tabellen i Kapittel 2.6.3. Adkomst til anlegget vest for jernbanen vil etableres fra Semsbyveien (fv 256), langs jordet og gjennom vegetasjonssonen.




*Figur 2-12. Planområdet for Sem solkraftverk, interne veier, adkomstveier og riggplasser i anleggsperioden.*

Det er ikke ønskelig å etablere anleggstrafikk i tilknytning til kulturminnet Aker gård, og tilknytning til området vil dermed skje via nyetablering av en adkomstvei fra snuplassen ved høyspentledningene og langs ytterkanten av jordet. Denne traséen er valgt for å redusere lengden på ny vei og samtidig unngå de registrerte geologiske og historiske verdiene i området.

I driftsfasen vil adkomst til anlegget på østsiden av jernbanen skje via den interne veien tilknyttet Torvmyrveien nord i planområdet og adkomstveien fra Akerveien vil avvikles.

**Interne veier**

I tiltaksområdet er det flere eksisterende trallespor som strekker seg fra nord til sør på Akersmyra. Disse har ingen funksjon i dag og ble etablert ved et tidligere bruksformål av myren. Disse trallesporene er opptil 10 m brede og hevet fra omkringliggende områder med ca. 50 cm. Oppbyggingen av trallesporene er usikkert, men oppleves som betydelig fastere og mer stabilt enn omkringliggende jordsmonn. Det vil undersøkes hvordan trallesporene er konstruert og hva som trengs av eventuell utbedring for å kunne tilfredsstille kjøretøyene som skal frakte de tyngste lastene inn på området. Eksisterende trallespor er godt utformet for det nødvendige nettverket med anleggsveier innad i solkraftverket og vil kunne redusere påvirkningen av å etablere ny adkomst for installasjon, vedlikehold og eventuelt bytte av transformatorstasjoner og sentralvekselrettere.

For å minske arbeidet og inngrepet ved å etablere ny vei er det valgt å følge eksisterende trallespor så langt det lar seg gjøre. Det mest fremtredende av trallesporene kutter største del av anlegget i to og er valgt som hovedvei gjennom anlegget. Plasseringen av denne øker tilgjengeligheten til hele anlegget, forenkler installasjon og vedlikehold og er en fornuftig lokasjon for sentralvekselrettere og transformatorer.

Ved etablering av interne veier vil det også tilrettelegges for føring av høyspentkabler (22kV), i grøfter langs veien for å knytte sammen transformatorstasjonene til nettilknytning.

Øst for jernbanen i midten av planområdet vil man måtte avvike fra trallesporet og etablere ny vei rett mot jernbanen for videre tilgang til planlagte transformatorstasjoner, samt for å samle høyspentkabler i et punkt for å krysse jernbanelinjen, som beskrevet i Kapittel 2.8.1.

Videre vil veien fortsette langs ytterkanten av anlegget ned langs jernbanen og ha en ekstra funksjonalitet som barriere fra vegetasjonssone for å hindre spredning av eventuelt branntilløp i anlegget. Veien vil svinge sørøstover langs ytterkanten av anlegget og tilrettelegge for installasjon og vedlikehold av den sørligste planlagte transformatorstasjonen, samt tilknytte disse arealene til det interne høyspentnettet.

Vest for jernbanen vil det etableres vei fra 22 kV-linjen, direkte gjennom vegetasjonssonen og tilknytte de to planlagte transformatorstasjonene.

**Kryssing av grøfter**

I forbindelse med forankring og montering av panelene er det behov for å komme til med egnede maskiner og utstyr. Enkelte grøfter vil kunne ha en dybde som kan vanskeliggjøre kryssing. Det finnes ulike tilnærminger for å løse dette, og som kan avhenge av hvilket konsept som blir valgt for paneler.

Det har ved tidligere skogdrift på Akersmyra blitt lagt tømmer i grøftene for passering av maskiner, hvilket vil være aktuelt å vurdere også for dette prosjektet. For aktuelle tiltak vil effekten på eksisterende drenering vurderes, og nødvendige utbedrende tiltak, eksempelvis stikkrenner, vil gjennomføres for å opprettholde tilstrekkelig drenering. Befaring og beskrivelse fra grunneier viser at mange av grøftene internt på området ikke lenger har en dreneringsfunksjon.

Plan for kryssing av grøfter vil inngå som del av logistikkplanen i detaljplanleggingsfasen. Forslag til løsning som oppfyller gitte miljøkrav kan også inngå som del av anbudsprosessen.

**Tilgang for vedlikehold**

Utenom anleggsperioden og ved utskifting av vekselrettere vil det være minimalt med trafikk i tilknytning til solkraftverket. Det meste av vedlikeholdsarbeid og ettersyn forbundet med solkraftverket kan bli utført eksternt. Nødvendig stedlig vedlikehold vil utføres med lettere kjøretøy, med drone og til fots. Interne veier og blå markering i Figur 2-12 viser hvor det meste av tilgang for lettere kjøretøy vil forekomme innad i planområdet.

Det forventes ikke å være behov for vasking av paneler eller fjerning av snø. Det antas å bli behov for rydding av vegetasjon 1-2 ganger i året mellom rader og under panel. Vegetasjonsrydding er beskrevet i Kapittel 2.4. Det kan bli behov for utskifting av enkeltpanel eller komponenter ved skade eller defekter. I driftsår 15 vil vekselrettere byttes ut etter forventet endt levetid.

### *2.6.3 Transportbehov*

*Tabell 2-3.Transportbehovet i anleggsperiode til Sem solkraftverk. Estimert antall lastebillass per kategori*

| Kategori | Lastebiler | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **Solcellepanel** | 111 | Paneler til installasjon. |
| **BoP** | 74 | Montasjestruktur, fundament, meteorologisk utsyr, sikkerhetssystemer, osv. |
| **Nettilknytning** | 19 | Transformatorer, vekselrettere, lavspent/høyspentkabler |
| **Veier** | 102 | Grus til adkomstvei, interne veier og riggplass |
| **Anleggsrelatert** | 21 | Brakkerigg, HMS utstyr, Avfallscontainer Gjerder |
| **Totalt** | **327** | **Antall lastebillass i anleggsperioden** |

## 2.7 Nedleggelse

Ved endt driftstid skal solkraftanlegget fjernes og landskapet føres tilbake til naturlig tilstand. Alle delkomponenter som kan resirkuleres vil bli sendt til resirkulering. Solcellepaneler, kabler, montasjesystem og kraftkomponenter skal demonteres og fraktes til gjenvinning. Jordskruer vil bli skrudd opp for å minske unødig inngrep.

I beregninger for solkraftverk samsvarer som regel produksjonsgarantien til solcellepanel med konsesjon etter energiloven på 30 år. For Sem solkraftverk søkes det konsesjon på 40 år. I realiteten vil solcellepanel og andre komponenter ha mulighet til å produsere ren energi med høy virkningsgrad i lang tid etter utgått produksjonsgaranti og det er forventet at mulighetene for gjenbruk og resirkulering av solcellepaneler vil gjennomgå stor utvikling i løpet av de driftstiden til anlegget, blant annet gjennom EU-sponsede initiativer. I dag er minimumskravet fra EU-direktiv 85% resirkuleringsgrad fra solcellepaneler[2], men det er forventet at dette vil øke i takt med behov og fokus på bærekraft.

## 2.8 Nettilknytning

Tiltakshaver skal selv bygge, eie og drive nettanlegg for å tilknytte solkraftverket til kraftnettet, og søker dermed om konsesjon for dette. Tiltakshaver har hatt jevnlig dialog med områdekonsesjonær Lede for å avklare nettkapasitet og tilknytningsløsning. Lede har gjort en samfunnsøkonomisk vurdering av følgende alternativer for tilknytning av solkraftverket:

- Tilknytte til nye Askehaug transformatorstasjon (planlagt ferdigstilt i 2029)

[2] Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02012L0019-20180704

- Tilknytte til Firingen transformatorstasjon
- Tilknytte til både Firingen og Askehaug transformatorstasjon
- Tilknytte til Sundland transformatorstasjon

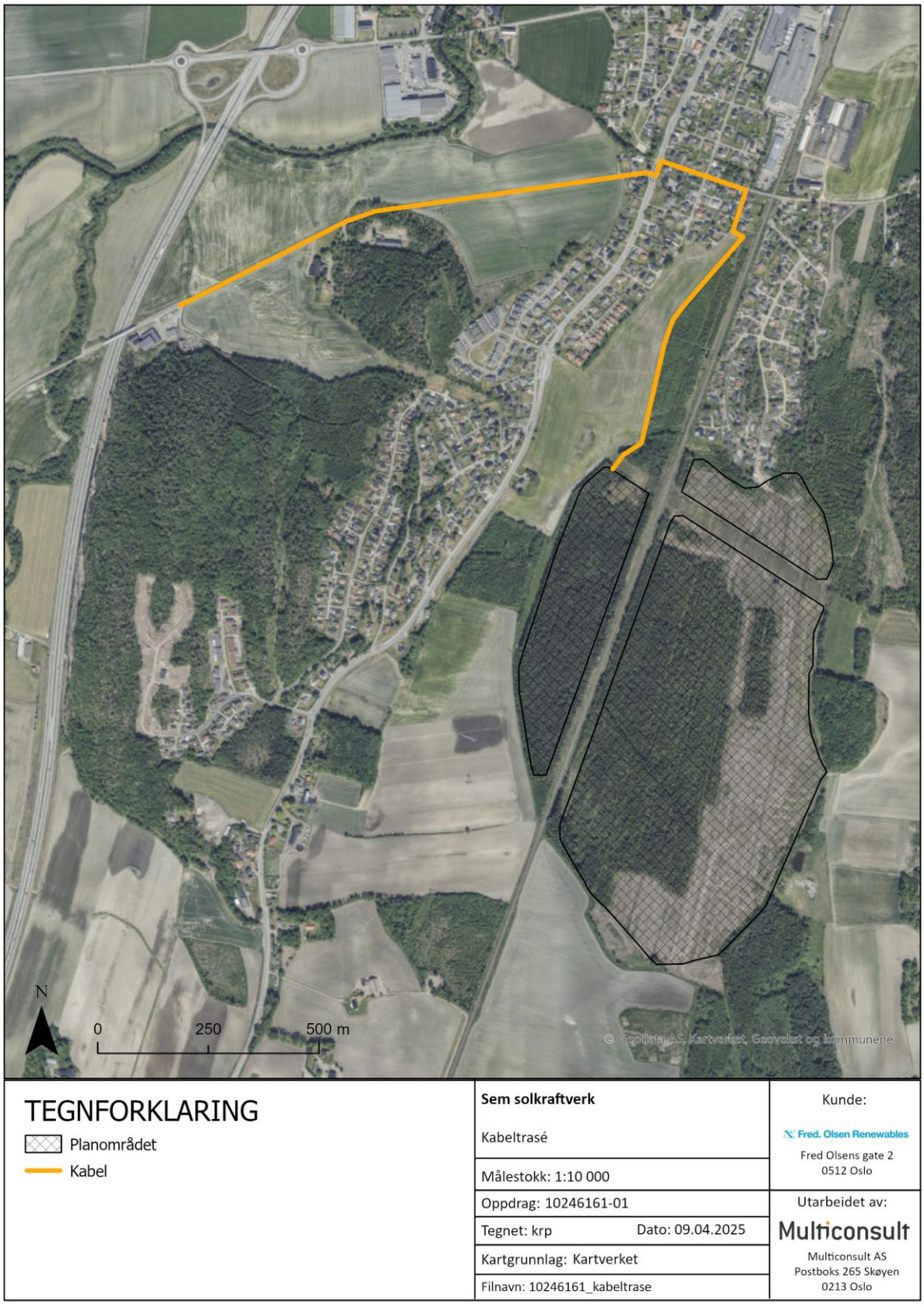
Den samfunnsøkonomiske vurderingen anbefaler å gå videre med tilknytning til nye Askehaug transformatorstasjon som er planlagt ferdigstilt i 2028. Det vil være den samfunnsøkonomiske beste løsningen og er det alternativet som krever minst tiltak. Nye Askehaug transformatorstasjon vil ha kapasitet til å tilknytte hele produksjonen fra solkraftverket, og tilknytningen er vurdert som driftsmessig forsvarlig for alle nettnivå som dokumentert i vedlegg 12 Avtale om reservasjon av nettkapasitet En oppsummering av Lede sin samfunnsøkonomiske vurdering er gitt i vedlegg 4.

Grensesnittet mellom solkraftverket og Lede vil bli på kabelavgangen i bryterfeltet i Askehaug transformatorstasjon, og solkraftverket vil derfor være ansvarlig for bygging av produksjonsradial frem til tilknytningspunktet. Askehaug transformatorstasjon tilrettelegges for innmating av produksjonen, hvor anleggsbidraget for solkraftverket foreløpig er estimert til 2 MNOK.

### *2.8.1 Kabeltrasé*

Solkraftverket vil ha flere distribuerte transformatorer plassert innenfor planområdet som beskrevet i kapittel 2.3.1, og det vil gå flere 22 kV-kabler mellom disse. Siden solkraftverket er plassert på begge sider av jernbanen, vil det være noen kabler som må krysse under fra østsiden av jernbanen til vestsiden av jernbanen frem til et felles oppsamlingspunkt. Det vil sendes søknad til Bane Nor for tiltak nær jernbanen etter jernbanelovens § 10 for de deler av anlegget som er nærmere enn 30 meter fra jernbanen. Det vil i tillegg sendes søknad for kryssing av jernbanen med 22 kV-kabler slik at Bane Nor sine krav overholdes. Dette vil gjøres i detaljfasen når det tekniske utstyret er valgt.

Fra oppsamlingspunktet på vestsiden av jernbanen er det planlagt at 3 stk 22 kV kabelsett med kabeltverrsnitt 630 $mm^2$ føres mot tilknytningspunktet i Askehaug transformatorstasjon. Figur 2-13 viser en oversikt over planlagt kabeltrasé for nettilknytning.




*Figur 2-13. Oversikt over planlagt kabeltrasé*

Det er foreløpig planlagt jordkabeltrasé nordover som følger skogkanten langs jordet opp til boligene i Tronsborgveien. Der vil traséen fortrinnsvis legges i Tronsborgveien og videre vestover i Viksveien. Traséen vil måtte krysse Semsbyveien før den følger Askehaugveien helt frem til nye Askehaug

transformatorstasjon. Grøftesnitt av planlagt trasé er gitt i vedlegg 5. Total lengde på trasé er omtrent 2,5 km.

*Tabell 2-4. Tekniske data for kabelgrøft.*

| Tekniske data kabelgrøft | |
|---|---|
| Nominell spenning | 22 kV |
| Jordkabel | 3 x 630 $mm^2$ |
| Lengde | 2,5 km |
| Investeringskostnad | Ca. 9 MNOK |
| Anleggsbidrag Lede | Ca. 2 MNOK |

Kabeltraséens virkning for miljø og samfunn er inkludert i konsekvensutredningen og er beskrevet i kapittel 5. Det er vurdert at det ikke vil være boliger, skoler eller barnehager som opplever elektromagnetiske felt over utredningsnivået på 0,4 µT langs kabeltraséen.

## 2.9 Energiproduksjon og kostnader

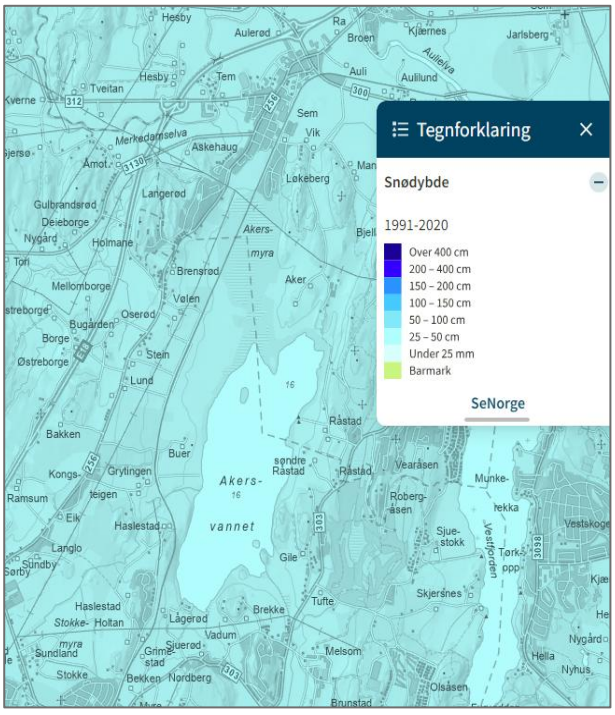
### *2.9.1 Solressurser og energiproduksjon*

For å beregne forventet elektrisitetsproduksjon er simuleringsprogrammet PVsyst benyttet, basert på en 3D-modell fra PVcase. Klimadata for beregningene er hentet fra et syntetisk "Typical Meteorological Year" (TMY) fra perioden 1991-2010 via Meteonorm 8.1. En TMY ser på klimadata over en lengre periode (20 år) og gjenskaper et representativt år med kunstige verdier

Basert på historiske data og lokal erfaring er det ikke ventet kraftig snøfall i området og minimal snøavsetning på panelene. I år med mye snø vil dette ikke være et problem utover noe tap av produksjon når panelbordene dekkes, konsentrert rundt januar og februar. Den høye vinkelen og varmgang fra tosidig produksjon kan føre til at snø lettere sklir av. Figur 2-15. viser utklipp fra SeNorge og historiske gjennomsnitt i maksimal snødybde fra de siste 30 år.

For beregning av albedo (refleksjonsgrad) er tidsserier fra nærliggende målestasjon sett opp mot refleksjonsfaktorer fra ulike overflater. Nysnø har en albedo på 0,9, gammel snø har 0,4, dyrket mark har 0,2 og svart jord har 0,1.[3]

Tilsvarende for soiling er det vurdert standard-verdier for Tønsberg fra NS 3031:2025. I simuleringer benyttes månedlige verdier tilsvarende en årlig tapsfaktor på 9,1%.




*Figur 2-14. Skjermklipp fra SeNorge med gjennomsnittlig maksimal årlig snødybde.*

Det planlagte solkraftanlegget er delt opp i ulike soner øst og vest for jernbanen. Disse vil ha ulikt grunnlag for produksjon fra forhold omfattende effekt, elektrisk oppbygning, orientering og

[3] Store Norske Leksikon om Albedo https://snl.no/albedo

skyggekasting fra vegetasjonssoner. Dette har blitt hensyntatt i produksjonssimuleringer.

I simuleringen brukes høyeffektive, tosidige silisiumpaneler på 720 Wp for produksjonsestimater. Endelig valg av panel avgjøres i detaljeringsfasen. Anlegget vil ha en kapasitet på 53,03 MWp og vil ha en årlig produksjon på 56,6 GWh (PVsyst P50). Dette tilsvarer en god spesifikk ytelse på 1066 kWh/kWp.

*Tabell 2-5. Simulert produksjon for Sem solkraftverk gjennom første driftsår.*

| Måned | jan | feb | mar | apr | mai | jun | jul | aug | sep | Okt | nov | Des | Årlig |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWh | 0,39 | 1,25 | 4,82 | 7,47 | 8,57 | 8,80 | 8,55 | 7,26 | 5,70 | 2,77 | 0,72 | 0,25 | 56,6 |
| %/år | 0,7 | 2,2 | 8,5 | 13,2 | 15,2 | 15,6 | 15,1 | 12,8 | 10,1 | 4,9 | 1,3 | 0,4 | 100 |

Solkraftverket forventes å produsere mindre energi over tid grunnet degradering av solcellepanelene. Degraderingen er opplyst fra panelprodusent med en garantert maksimum, årlig degradering. For panelene brukt i simuleringen tilsvarer dette 0,35 % per år over 40 år, resulterende en levetids-produksjon på 2114GWh. Produksjonsdata på timesbasis for første driftsår finnes i Vedlegg 3

### *2.9.2 Avgrensning – energilagring (batteri)*

Det omsøkte tiltaket omfatter etablering av Sem solkraftverk med tilhørende nettilknytning, men inkluderer ikke energilagring (batteri). Eventuell etablering av batteribasert energilagring vil, dersom det på et senere tidspunkt vurderes aktuelt, bli utredet nærmere og omsøkt som et eget tiltak. En slik løsning vil uansett forutsette avklart nettkapasitet og behandles særskilt av både nettselskap og kommunal planmyndighet

### *2.9.3 Kostnader*

Sem solkraftverk vurderes til å være en lønnsom investering for salg av kraft i nettet. Dette er basert på forventede prisbaner for elektrisitet fra korttids og langtidsmarkedsanalyse fra NVE og Statnett.

**Investeringskostnad**

Total investeringskostnad til solkraftanlegget er beregnet til 6,06 MNOK/MWp og består av prosjektutvikling, nettilknytning, offentlig prosess, innkjøp, grunnarbeid, bygging og driftsettelse av anlegget. Kostnadene som er brukt i analysen er basert på dagens markedssituasjon og inkludert usikkerheter tilknyttet prosjektstadiet. Den endelige investeringssummen vil bli mer nøyaktig etter hvert som prosjektet detaljplanlegges. Kostnader for bakkemontert solkraft er stadig synkende og det forventes ikke økning i reell investeringssum ved innkjøpstidspunkt.

**Driftskostnad**

Kostnader forbundet med drift er lave for solkraftanlegg, da svært lite vedlikehold behøves. Disse kostnadene er i all hovedsak forbundet med skjøtsel av vegetasjon og fjernovervåkning av anlegget.

Vedlikeholdskostnadene er beregnet til 0,8% av investeringssum for solkraftanlegget.

I tillegg til årlig drift er det forventet ett bytte av vekselrettere mellom år 15 til 20. Noen vekselretterleverandører garanterer lengre forventet levetid enn dette, men det er enda uavklart hvilken leverandør som vil bli valgt. Det er forventet at ved bytte i år 15-20 har teknologien utviklet seg slik at levetiden på nye vekselrettere være tilstrekkelig for å vare ut konsesjonsperioden.

**Nedleggelse**

Anleggets levetid forventes å være 40 år, tilsvarende konsesjonsperioden etter energiloven. Noen komponenter vil ha en restverdi og kan gjenbrukes/selges etter endt levetid. Tiltakshaver vil i løpet av

driftsfasen avsette en tilstrekkelig årlig garantisum for nedleggelse av anlegget og tilbakeføring av området etter Energilovforskriften §3-5 d.

*Tabell 6-6 Oppsummering av kostnader*

| **Kostnader** | **Mill.kr** |
|---|---|
| Byggekostnader | 100 |
| Solcellepaneler | 61 |
| Vekselrettere | 12 |
| Festesystem og fundamentering | 58 |
| Elektrisk utstyr og installasjoner | 46 |
| | |
| Ulike tiltak for bruken av planområdet | 9 |
| Kostnader for nettilknytning* | 27 |
| Anleggsbidrag | 2 |
| Prosjektering, planlegging og administrasjon | 3 |
| Uforutsette kostnader | 3,5 |
| Årlige faste drifts- og vedlikeholdskostnader | 2,6 Mill.kr<br>& 4,5 øre/kWh (første år) |

* Kostnader for solkraftverkets interne transformatorstasjoner er inkludert i kostnader for nettilknytning

## 2.10 Drift og vedlikehold

Det meste av vedlikeholdsarbeid og ettersyn forbundet med solkraftverket kan bli utført eksternt. Nødvendig stedlig vedlikehold vil utføres med lettere kjøretøy, med drone og til fots. Vedlikehold i driftsfasen kan inkludere sjekk og vedlikehold av elektriske komponenter, utskifting av enkeltkomponenter, visuell og termisk undersøkelse av parken med drone, vedlikehold av veier, tilsyn etter kraftig vær eller snøfall og skjøtsel av vegetasjon.

Det antas å bli behov for rydding av vegetasjon 1-2 ganger i året mellom rader og under panel. Vegetasjonsrydding er beskrevet i Kapittel 2.4. Det forventes ikke å være behov for vasking av paneler eller fjerning av snø. I driftsår 15-20 vil vekselrettere byttes ut etter forventet endt levetid.

# 3 BESKRIVELSE AV FORHOLDET TIL ANDRE PLANER, ANNET LOVVERK, OG NULLALTERNATIVET

## 3.1 Nullalternativet – forventet situasjon i plan- og influensområdet uten solkraftverket

Det foreligger kun ett utbyggingsalternativ for Sem solkraftverk. 0-alternativet utgjør referanse-alternativet for utredningen. Prosjektet er planlagt på en myr som er drenert og tilplantet med granskog. Skogen ble plantet rundt 1960 og avvirking startet i 2022. Store deler av Akersmyra øst for jernbanen er avvirket per mars 2026. Tilplanting er startet for de delene av myra som er hogd. I forbindelse med nyplanting vil det være behov for vedlikehold av drenerings-grøftene og gjødsling. Nullalternativet for dette området er altså fortsatt plantet granskog.



*Figur 3-1. Deler av tiltaksområdet er allerede plantet til med gran.*

Miljøtilstanden på Akersmyra er grundig dokumentert i vedlegg 1. Kort oppsummert har Akersmyra gjennomgått store endringer. Vestfoldbanen kom i 1881 og deler Akersmyra i to. På slutten av 1800-tallet startet torvstrøproduksjonen, og den pågikk helt fram til ca. 1960. Det ble tatt ut store mengder torv i denne perioden, kanskje så mye som 0,5-1 kubikkmeter per kvadratmeter. I 1959 startet skogplantingen. Da ble hele myra plantet til med skog og arealene ble ytterligere grøftet og gjødslet. Jordprøver viser at vanninnhold, omdanningsgrad og karboninnhold varierer over myra, og at det er til dels store forskjeller fra en intakt myr. Høydedata og terrengmodeller viser også tydelig at området har sunket, mer enn torvstrøuttaket skulle tilsi. Dette er ikke uvanlig for en myr som blir tilplantet med skog. I tillegg er Akersvannet blitt senket med 2 meter, dette har trolig også påvirket grunnvannstanden i Akersmyra.

Tiltaksområdet er omkranset av LNF-områder, der det drives aktivt jordbruk i dag (Figur 3-2). Dette vil nok fortsette i framtiden. I øst er det i tillegg avsatt til hensynssone kulturmiljø, og i sør er Akersvannet naturreservat, noe som også tilsier at området rundt anlegget i stor grad vil forbli slik det er i dag. Nord

og vest for planområdet er det avsatt områder til ny boligutbygging i fortsettelsen av eksisterende boligområder. På grensa til tiltaksområdet i nordøst er det avsatt et område til ny boligutbygging. Deler av dette området er allerede under planlegging. Boligområdet på andre siden av vegen vest for tiltaksområdet, skal også utvides, områdene som er avsatt til bolig ligger vest for eksisterende boligområde, og vil ligge ca 300 meter eller mer fra tiltaksområdet.

Tiltaksområdet er uveisomt, og ikke tilrettelagt for friluftsliv eller ferdsel, men det går en sti i utkanten av myra, på vestsida. Området brukes i noe grad til nærfriluftsliv. Det er gjerde på vestsida av jernbanen for å hindre kryssende ferdsel. Det er ikke kjent at det er planlagt mer tilrettelegging for friluftsliv.

Det er ingen kjente planer om endringer i toglinja. Halvannen kilometer øst for planområdet er det planlagt en ny veiforbindelse. Det er også igangsatt et nytt boligområde langs denne vegen. Dette er områder som på grunn av terrenget ikke vil ha utsyn til Akersmyra.

Det er ikke kjent at det foreligger andre godkjente private eller offentlige planer som berører influensområdet til Sem solkraftverk. Det forventes derfor ingen vesentlige endringer i tiltaks- eller influensområdet innenfor den tids-horisonten som er skissert ovenfor.

## 3.2 Forholdet til andre planer

### *3.2.1 Kommunale planer og planstrategier*

Tiltaksområdet ligger på grensen mellom Tønsberg og Sandefjord kommuner. Gjeldende planer for området er kommuneplanens arealdel for Tønsberg (2023-2035) og Sandefjord (2023-2035) Området er ikke regulert.

Kommuneplanens arealdel for både Tønsberg og Sandefjord vises i Figur 3-2. Omtrent hele prosjektområdet ligger i et område avsatt til LNFR (landbruks-, natur- og friluftsformål). Det går en toglinje gjennom området og denne er i kommuneplanen for Tønsberg avsatt til bane (samferdselsformål). I kommuneplanen for Sandefjord er toglinja vist som samferdselslinje, med en hensynssone langs toglinja som gjelder etablering av ny støyfølsom bebyggelse.

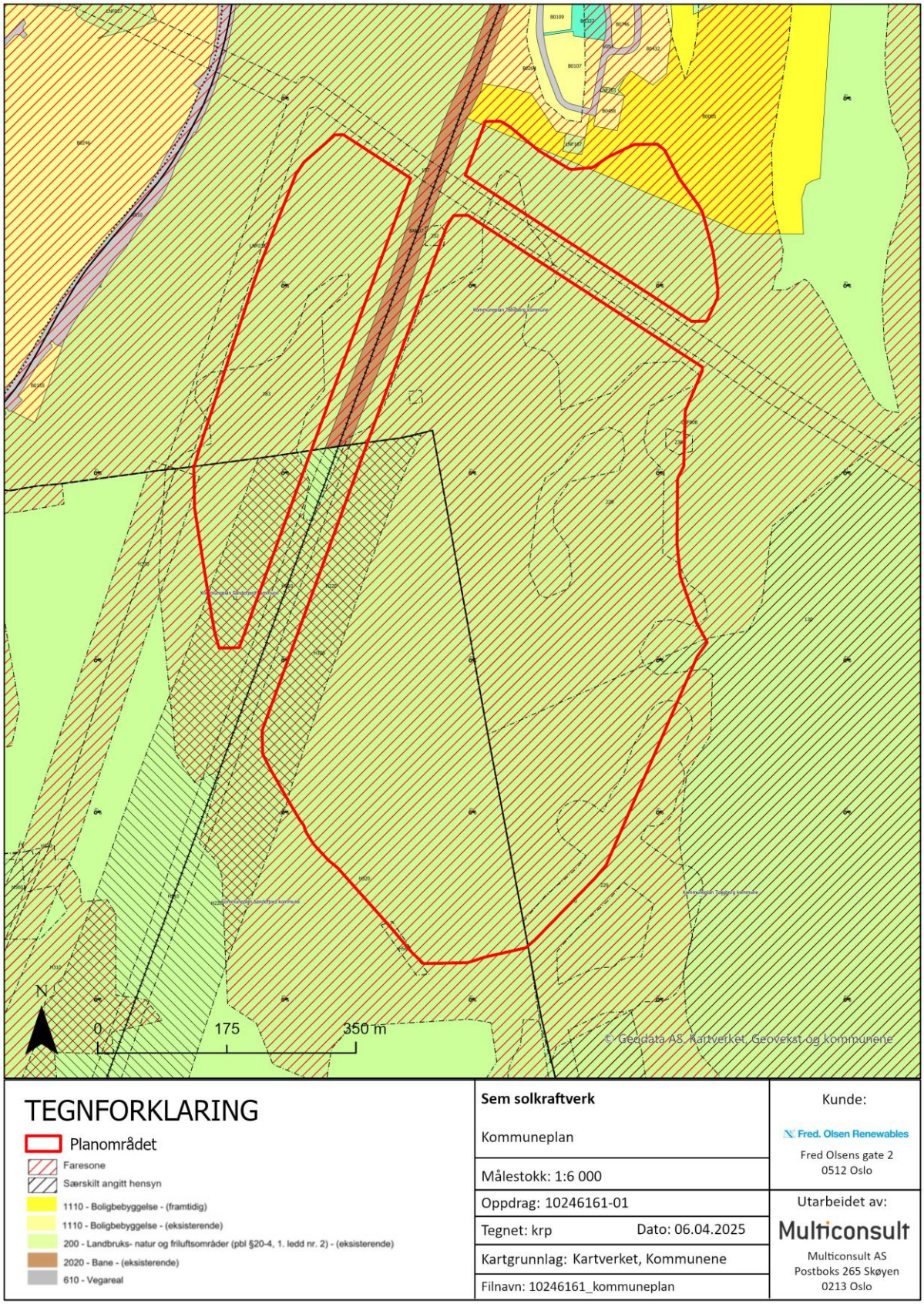
I kommuneplanen for Tønsberg er det lagt en hensynssone for bevaring av naturmiljø (H560) over dreneringsgrøftene sørøst i tiltaksområdet. Naturmiljø er utredet i kapittel 12 og 13.

Store deler av området er omfattet av hensynssone for ras- og skred og flom. Disse naturfarene er utredet i kapittel 4.

I kommuneplanen for Tønsberg er det lagt en hensynssone over en liten del av den sørøstlige delen av området, om bevaring av et lokalt viktig kulturlandskap (H570). Denne hensynssona dekker området rundt Aker gård. Hensynet til kulturmiljø og kulturminner er utredet i kapittel 8.

Det ligger også en faresone (H370) langs høyspentlinja som går vest for prosjektområdet.

Sør for prosjektområdet ligger Akersvannet. Dette er et naturreservat og er markert som hensynssone naturvernområder (H720).




*Figur 3-2. Kommuneplanens arealdel Tønsberg og Sandefjord (merk at det er flere hensynssoner som ligger over tiltaksområdet (H229-320 Flomfare, H 517-310 Ras- og skredfare, H90-560 Bevaring naturmiljø, H130-570 Bevaring kulturmiljø, 157-370 høyspenningsanlegg).*

***Tønsberg - Kommuneplanens samfunnsdel (2021-2033).*** Kommuneplanens samfunnsdel har klima- og miljøvennlig vekst og utvikling som et av fem satsings-områder (Tønsberg kommune, 2021). Det er skissert et mål å redusere klimagassutslippene med 60%. Videre er det et mål om å utnytte naturlige ressurser på en effektiv og forsvarlig måte, noe som bl.a. innebærer en tilhørende strategi om å øke selvforsyningsgraden av energi i kommunen. Privat næringsliv skal være en viktig samhandlingsaktør og det skal tilrettelegges for en bærekraftig industri og næringsutvikling. Virkningsfulle tiltak som reduserer klimagass-utslippene, samt samarbeid med næringslivet for å stimulere til innovasjon er vektlagt. Samfunnsdelen har også mål knyttet til bevaring av økosystemer, og det pekes spesielt på myr og skog, samt områder som bidrar til håndtering av klimaendringer.. Kommuneplanens samfunnsdel har inkorporert de viktigste klimamålene og strategiene i Kommunedelplan for klima- og energi 2018-2028 (opphevet) (Tønsberg kommune, 2018). Solkraftverk er ikke nevnt spesielt her, kun solenergi i bygninger.

***Tønsberg – Kommunal planstrategi (2024-2027).*** Tønsberg kommune vedtok ny kommunal planstrategi juni 2024. Det skal i perioden 2025-2026 utarbeides en plan for fornybar energi/solceller, som skal peke retning for kommunens innsats.

***Sandefjord - Kommuneplanens samfunnsdel (2019-2031).*** Sandefjord kommune har lagt FNs bærekraftmål til grunn for planen og framhever blant annet mål 9 om innovasjon og infrastruktur. Her står det at man ønsker å oppgradere infrastruktur og omstille næringslivet til å bli mer bærekraftig (Sandefjord kommune, 2019). Kommunen utarbeider hvert år et klimabudsjett. Budsjettet viser at man med dagens planlagte tiltak ikke er i rute for å nå klimamålene som er 50 - 55 % reduksjon innen 2030 (Sandefjord kommune, 2022).

***Sandefjord - Kommunedelplan for klima og energi (2019-2031).*** Denne planen omtaler solkraft, og det beskrives en forventet økning i perioden fram mot 2030 (Sandefjord kommune, 2019). Videre anbefaler den at det utarbeides solenergiplaner. Revisjon av kommunedelplanen er startet opp, og forslag til planprogram ble sendt på høring høsten 2024. Det foreslås utredning av økt lokal fornybar kraftproduksjon som solceller, nettkapasitet, energideling og energisparetiltak. Klimagassutslipp som følge av etablering av kraftproduksjon i utmark skal drøftes (Sandefjord kommune, 2024).

### *3.2.2 Regionale planer*

Regional plan for bærekraftig arealpolitikk RPBA (Vestfold fylkeskommune, 2019) er Vestfold fylkeskommunes plan for langsiktig arealbruk og utbyggingsmønster frem mot 2040. Hovedgrepet i planen er «Kompakt by- og tettstedsutvikling». Planen gir føringer for langsiktige utviklingsgrenser (LUG) mellom by- og tettsteder og omlandet, lokalisering av næringsvirksomhet, regional grønnstruktur, viktige jordbruksarealer og kulturmiljøer.

Regional plan for klima og energi 2016-2020 (Vestfold fylkeskommune, 2015) har et overordnet mål om at det i Vestfold skal slippes ut 40 % mindre klimagasser innen 2030 sammenlignet med referanseåret 2009. Gjennom innsatsområdet «Øke produksjonen av fornybar energi» skal fylkeskommunen bistå næringer i utviklingen av fornybar energi, herunder å satse på blant annet solenergi, som skal ha særlig prioritet. Fylket omtales som «Solfylket Vestfold», og har fokus på solenergi i bygg.

Vestfold fylkeskommune er nå i gang med et omfattende arbeid med nye regionale planer for klima, energi, areal og kraftkrevende virksomhet. Det oppdaterte kunnskapsgrunnlaget fra Menon Economics og Multiconsult (2026) viser at fylket har betydelig kraftunderskudd, begrenset nettkapasitet og et stort behov for ny lokal fornybar produksjon. Dette underbygger relevansen av Sem solkraftverk, som vil bidra med lokal energiproduksjon i tråd med utfordringene, målene og prioriteringene som fremgår av kunnskapsgrunnlaget (Menon Economics, 2026).

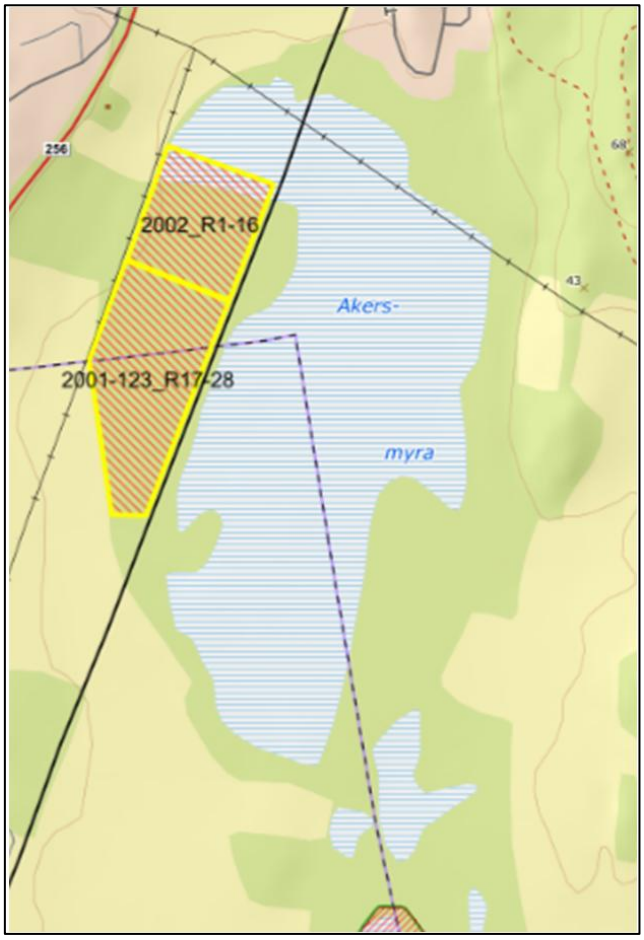
### *3.2.3 Verneplaner*

Planområdet berører ikke arealer som er vernet eller planlagt vernet etter naturmangfoldloven, kulturminneloven, markaloven, plan- og bygningsloven eller vassdrag omfattet av verneplaner for vassdrag. Tiltaksområdet er ikke omfattet av eksisterende regionale eller nasjonale verneplaner.

Rett sør for planområdet ligger Akersvannet naturreservat. Eventuell påvirkning på verneverdiene her er omtalt i kapittel 12. Det finnes flere kulturminner i nærheten av prosjektområdet, både SEFRAK-registrerte bygninger, automatisk freda kulturminner og kulturmiljøer. Konsekvenser for kulturminnene er omtalt i kapittel 8 Det er ikke behov for å søke dispensasjon fra noen av vernebestemmelsene.

## 3.3 NIBIOs feltforsøk

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) har hatt langsiktige feltforsøk på deler av Akersmyra. Forsøket ble etablert i 1958 og 1959 og er det største og eldste feltforsøket med skog etablert på tidligere myr som NIBIO har (NIBIO, 2023). Det er etablert en dialog mellom grunneier og NIBIO om hvordan disse feltforsøkene kan videreføres ved etablering av et solkraftverk. Området vil være tilgjengelig for feltundersøkelser i jordsmonn etter etablering av solkraftverket.




*Figur 3-3. Kartutsnitt av Nibio sine feltforsøk på Akersmyra. Kilde: Nibio.*

## 3.4 Offentlige og privatrettslige tillatelser etter annet lovverk

Tiltaket søker konsesjon etter energiloven, slik som beskrevet i kapittel 1. Arealet kommer ikke konflikt med større natur- eller kulturminneverdier, og det er ikke behov for å søke dispensasjoner i henhold til dette lovverket. I tabellen nedenfor er aktuelt lovverk gjennomgått og vurdert.

*Tabell 3-1. Forholdet til annet lovverk.*

| Lovverk, krav, avtaler | Grensesnitt | Avklaring |
|---|---|---|
| Energiloven, energilovforskriften, forskrift om systemansvar i kraftsystemet. | Solkraftverket med nettilknytning er konsesjonspliktig etter energiloven.<br>Konsesjon og konsesjonsvilkår med hjemmel i energiloven setter de primære rammene for tiltaket. Energilovforskriften medfører bl.a. (§ 3-5 b) en generell plikt til å sørge for at allmennheten påføres minst mulig miljø- og landskapsmessige ulemper, i den grad det kan skje uten urimelige kostnader eller ulemper for konsesjonæren.<br>Energilovforskriften har også et krav om internkontroll for miljø og landskap. Systemforskriften pålegger konsesjonær å informere systemansvarlig om nye og endrete anlegg, og slike kan ikke settes i drift uten etter vedtak fra systemansvarlig (tildeling av nettkapasitet). | Konsesjon omsøkes med dette dokumentet.<br>Det forventes konsesjonsvilkår om detaljplan, som skal godkjennes av NVE før byggestart.<br>Integreres i øvrig internkontroll. |
| Plan- og bygningsloven | Det er ikke krav om utarbeidelse av reguleringsplan for solkraftverk med konsesjon etter energiloven. | Solkraftanlegg over 10 MW som er gitt anleggskonsesjon etter energiloven er unntatt kommunal saksbehandling etter plan- og bygningsloven. |
| Jordlova | § 9.Bruk av dyrka og dyrkbar jord: Dyrka jord må ikkje brukast til føremål som ikkje tek sikte på jordbruksproduksjon. Dyrkbar jord må ikkje disponerast slik at ho ikkje vert eigna til jordbruksproduksjon i framtida<br>§ 12. Deling: Deling av eigedom som er nytta eller kan nyttast til jordbruk eller skogbruk må godkjennast av departementet. Det same gjeld forpakting, tomtefeste og liknande leige eller bruksrett til del av eigedom når retten er stifta for lengre tid enn 10 år eller ikkje kan seiast opp av eigaren (utleigaren). | Bestemmelsen i jordlovas §§ 9 og 12 gjelder ikke for tiltak som har konsesjon etter energiloven § 3-1, jfr. jordlovas § 2 fjerde ledd. Dette betyr at det ikke er nødvendig å søke kommunen om tillatelse til omdisponering av dyrkbar jord og deling av landbrukseiendom dersom det er gitt konsesjon fra energimyndighetene. |
| Konsesjonsloven | § 3 Lovens regler om konsesjon gjelder også stiftelse og overdragelse av leierett og annen lignende bruksrett over fast eiendom med mindre retten er stiftet for en tid av høyst 10 år, uten adgang for brukeren til å kreve kontraktstiden forlenget ut over dette tidsrom. Det samme gjelder for andre rettigheter over fast eiendom som innebærer at eierens adgang til å rå over eiendommen eller til å få det økonomiske utbyttet av den blir vesentlig innskrenket. Stiftelse og overdragelse av utbyggingskontrakter av enhver art, herunder avtaler om fortrinnsrett til å foreta utbygging, medfører konsesjonsplikt uten hensyn til varighet. | Avtale om leie av grunn inngått for mer enn 10 år («fradeling» til bortleie) krever konsesjon fra kommunen. |
| Skogbruksloven | § 6 Skogeigaren skal sørgje for tilfredsstillande forynging etter hogst (…) | Skogen i tiltaksområdet er delvis hogd og det er planlagt å hogge resten av skogen de nærmeste årene. Tilplanting/foryngelse av området er satt i gang. |

| Lovverk, krav, avtaler | Grensesnitt | Avklaring |
|---|---|---|
| | | Dersom konsesjon gis, vil det ikke lenger være aktuelt å forynge området etter hogst. Det vil trolig heller ikke være behov for å søke kommunen om dispensasjon fra § 6, men dette avklares i samråd med kommunene. |
| Friluftsloven | Loven definerer innmark og utmark (§ 1a), stadfester allemannsretten i utmark (§§ 2 og 5 med flere), gir en viss rett til ferdsel over innmark (§§ 3 og 3a) og begrenser adgangen til å sette opp stengsler og skilt som vanskeliggjør ferdsel mv. som er tillatt etter loven | Eksisterende sti i nordøst vil bevares. Det vil bli etablert en ny tursti langs anlegget i øst.<br>Det vil ikke bli satt opp gjerder som hindrer ferdsel gjennom området. |
| Kulturminneloven | Undersøkelsesplikten (§9) | Undersøkelsesplikten i kulturminneloven må oppfylles før detaljplanen for solkraftverket kan godkjennes. Dette vil i de aller fleste tilfeller innebære supplerende arkeologiske undersøkelser i planområdet. Undersøkelsene vil bli gjennomført av Vestfold Fylkeskommune.<br>Dersom det blir påvist automatisk fredete kulturminner i områdene hvor solkraftverket er tenkt plassert, vil det så langt som mulig bli gjort nødvendige planjusteringer alternativt søkt om dispensasjon (frigivelse av kulturminnet). |
| Naturmangfoldloven | Verneområder, prioriterte og utvalgte naturtyper eller arter, forekomster av andre arter av nasjonal forvaltningsinteresse, artsforvaltningsprinsippene i § 15. | Tiltaket berører ikke naturvernområder, utvalgte naturtyper eller leveområder for prioriterte arter.<br>For nærmere omtale av miljøverdier i området, og vurdering av eventuelle konsekvenser for Akersvannet naturreservat, se kapittel om Naturmangfold |
| Forurensningsloven | Loven gir en generell plikt til å unngå fare for forurensning. Vanlig forurensning fra midlertidig anleggsvirksomhet er tillatt innenfor rammene av forskrifter til loven. Avløpsanlegg har særskilte regler. Forsøpling er forbudt. | Tiltaket berører ikke arealer med kjent eller potensielt forurenset grunn.<br>Det vil om nødvendig innhentes tillatelse fra kommunen for håndteringen av gråvann og svartvann fra anleggsrigg og driftsbygg.<br>Tiltaket krever ellers ikke særskilte tillatelser etter forurensningsloven.<br>Aktiviteter med fare for akutt forurensning skal ha særskilte tiltak/beredskap. |
| Vannforskriften | Vannforskriften § 12 om ny aktivitet eller inngrep som kan forringe en vannforekomst slik at miljømålet ikke nås. | Det er vurdert at tiltaket ikke vil ha negativ påvirkning på de aktuelle vannforekomstene (Akersvannet bekkefelt og Akersvannet), og heller ikke påvirke mulighetene for at miljømålene nås. Det vil derfor ikke være behov for vurderinger etter § 12.<br>Tiltaket kommer ikke berøring med drikkevannsuttak. |
| Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (Lakse- og innlandsfiskeloven) | Søknad om fysiske tiltak i vassdrag. | Ved etablering av salamanderdammer vil det være behov for å søke om tillatelse etter forskrift om fysiske tiltak i vassdrag. |

| Lovverk, krav, avtaler | Grensesnitt | Avklaring |
|---|---|---|
| Vannressursloven | Konsesjonsplikt | Etablering av salamanderdammer som et avbøtende/kompenserende tiltak kan være konsesjonspliktig. NVE vil bli kontaktet for en vurdering av dette. |
| Jernbaneloven | § 10 Det er forbudt uten tillatelse fra kjøreveiens eier å oppføre bygning, anlegg eller annen installasjon, foreta utgraving eller oppfylling mv. innen 30 meter regnet fra nærmeste spors midtlinje. | Selve solkraftanlegget med veier, paneler og trafostasjoner vil ligge i tilstrekkelig avstand fra jernbanen.<br>Siden solkraftverket er plassert på begge sider av jernbanen, vil det være noen kabler som må krysse under fra østsiden av jernbanen til vestsiden av jernbanen frem til et felles oppsamlingspunkt. Det vil sendes søknad til Bane Nor for tiltak nær jernbanen og for kryssing av jernbanen med 22 kV-kabler slik at Bane Nor sine krav overholdes. Dette vil gjøres i detaljfasen når det tekniske utstyret er valgt. |
| Veglova | Innenfor byggegrenser på 15/50 m fra offentlig vei, jf. § 29, kreves tillatelse for byggverk, skilt mv. Dette gjelder også for gjerder som kan hindre fri sikt.<br>Kraftledning som skal over eller nærmere enn 3 m fra offentlig vei krever særskilt tillatelse.<br>Avkjørsel fra offentlig vei må jf. § 40 framgå av plan etter pbl. eller omsøkes særskilt til veimyndigheten. | Det vil være behov for å søke om avkjørsel fra offentlig veg. Tiltaket er planlagt å benytte eksisterende avkjørsler fra Semsbyveien (fv 256) og Akerveien (kv).<br>I forbindelse med etablering av kabelgrøft for nettilknytning vil det være behov for å søke om tillatelse etter vegloven. |
| Veitrafikkloven, forskrift om bruk av kjøretøy | | Dersom valgt transportvei gjør det nødvendig, vil det bli søkt dispensasjon for spesialtransport(-er), typisk av transformator. |
| Grunneiere | | Det foreligger grunneieravtaler for solkraftverket.<br>Det vil være behov for å innhente tillatelser eller avtaler ifm nettilknytningen. |

# 4 SIKKERHET OG BEREDSKAP

## 4.1 Naturgitte farer

Det er ikke skredfare i området, dette er derfor ikke vurdert videre.

Området ligger i faresone for flom og flomfaren er vurdert i kapittel 4.1.1.

Vurdering av områdestabilitet i områder med kvikkleire er vurdert i kapittel 4.1.2.

### *4.1.1 Flom og overvann*

Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering i forbindelse med flomfarevurdering av Sem solkraftverk iht. TEK17 (se vedlegg 2) samt vurdering av overvann. Tiltaket er vurdert til å være i sikkerhetsklasse F2 med dimensjonerende gjentaksintervall for flom på 200 år. Det er utført flomberegninger og hydraulisk modellering med utgangspunkt i NVE sin veileder *Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak* (NVE, 3/2022). Flomberegningene er utført iht. NVEs veileder for flomberegninger.

200-årsflom er beregnet med to ulike metoder. For å hensynta fremtidige klimaendringer og usikkerheter i modellering og beregninger er det lagt til henholdsvis 20% og 45% på denne flomverdien. Dimensjonerende flomvannføring for Akersmyra blir dermed 5,74 $m^3/s$.

Kulverten under jernbanen sør i tiltaksområdet er innenfor sikkerhetsområdet for jernbanen og ble ikke målt opp på befaring. Kulverten var synlig gjentettet. Før utbygging må kulverten restaureres. I simuleringene er kulverten antatt gjenåpnet og dimensjonene på kulverten er antatt visuelt. Flomfaren vest for jernbanen er svært avhengig av dimensjonene på denne kulverten, og dersom kulvertens dimensjoner etter restaurering er mindre enn dimensjonene som er benyttet i simuleringen er ikke beregningsforutsetningene korrekt i området vest for jernbanen. Resultatet vest for jernbanen bør tolkes i lys av denne usikkerheten.

Beregningene viser at det er mulig å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot flom på deler av planområdet øst for jernbanen, hvor det ikke står vann. Dybdene ofte er små. Ofte er vanndybdene under 0,1 m, og det er få områder hvor vanndybdene er større enn 0,2 m utenfor grøftene. Vannhastighetene er lave utenfor grøftene (0-3 m/s).

Grøfter og kanaler kan utbedres for å redusere flomsonen. Alternativt kan solcellepanelene plasseres på fundamentering som tåler belastningen av den dimensjonerende flomhendelsen. Endringer i terrenget eller i konstruksjoner i vannveien vil endre flomforløpet og beregningsforutsetningene er ikke lengre gyldig.

Arealendringer kan påvirke drenering og avrenning på planområdet. Anleggsveger og solcellepanelene kan forventes å redusere infiltrasjonen og øke spissavrenningen noe. Det kan derfor forventes en viss økning i spissavrenning til Akersvannet som følge av tiltaket. Kapasitet og tilstand på eksisterende kulverter i grøfter bør vurderes i detaljfasen. Styrtregn som renner av solcellepanelene kan danne grøfter på dryppsiden, og kraftig nedbør kan medføre erosjon på planområdet og grave ut nye vannveger. Planområdet er i dag forholdsvis flatt med grøfter. På areal med lite fall vil overvann ha lav fart. Faren for erosjon og utvasking av løsmasser anses derfor som liten, men avhenger av hvordan terrenget bearbeides og løsmasser blottlegges. For solcellestativene betraktes hendelser med noe lokalt overvann med lave vannhastigheter som akseptabelt.

### *4.1.2 Geoteknisk vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred*

I henhold til Byggeteknisk forskrift, TEK17, §7-3 *Sikkerhet mot skred* (Direktorat for byggekvalitet, 2017), skal et byggeområde vurderes med tanke på kvikkleireskred dersom området ligger under marin grense og det er mulige marine avsetninger. I denne vurderingen følges retningslinjer i NVEs veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* (NVE, 2019) herunder veilederens avsnitt 3.2 *Prosedyre for utredning av områdeskredfare* og tilhørende tabell 3.1 *Prosedyre for utredning av områdeskredfare*.

Terrenget på Akersmyra er tilnærmet flatt (0-3$^o$ helning) og kan derfor ikke inngå i løsneområde for skred. Tiltaket ligger ikke innenfor mulig utløpsområde for større områdeskred skred da høyereliggende terreng på Akersmyras østside (fra Løkeberg og sørover) har gjennomgående forekomster av berg i dagen. Terrenginngrep begrenser seg til enkel fresing/planering på overflatenivå og vil ikke forverre stabiliteten i området. Dette gjelder også for beboerne på Sem. Det vurderes derfor ikke som sannsynlig at anlegget vil rammes av skred, eller at etablering og drift av anlegget vil øke skredfaren innenfor planområdet. Av NVEs temakart er det heller ikke registrert tidligere skred innenfor planområdet. Områdestabiliteten anses derfor som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 *Sikkerhet mot skred* basert på områdets topografi.

Den fullstendige utredningen av kvikkleirefare som definert i avsnitt 3.2 i NVEs veileder nr. 1/2019 er vist i sin helhet i vedlegg 7.

## 4.2 Samfunnssikkerhet

Samfunnssikkerhet er utredet i tråd med utredningsprogrammet. Det er utarbeidet en forenklet risiko- og sårbarhetsanalysen for å identifisere mulige uønskede hendelser knyttet til etablering og drift av et solkraftverk og identifisere tiltak for å håndtere eventuell risiko og sårbarhet (vedlegg 13). Formålet med analysen er å sikre at tiltakene som gjennomføres i prosjektet er i tråd med samfunnssikkerhet, miljøhensyn, og anleggets tekniske krav. Arbeidet med samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsvurderingen av solkraftverket er et levende dokument som både påvirker prosjektet og som vil måtte oppdateres underveis som detaljgraden av prosjektet styrkes.

### *4.2.1 Sikkerhet for produksjon, samfunn og miljø*

Sem solkraftverk er designet modulært med 10 ulike soner av omtrentlig lik kapasitet, hver sone med muligheter for uavhengig utkobling. En hendelse hvor det behøves kutt i produksjon eller lengre vedlikehold i en sone skal ikke påvirke evnen til produksjon fra andre deler av solkraftverket. Utkobling kan skje fjernstyrt modulært ned til vekselretternivå, med kapasitet på maks 4,4 MVA, eller opp til kapasiteten av overføringskabler til nettilknytning med maks 17,2 MVA, ettersom det er planlagt for 3 overføringskabler og fordeling av produksjon mellom disse. Risikoen for uforutsette hendelser som fører til betydelig eller fullstendig reduksjon i energiproduksjon vurderes som svært liten.

Det etableres et lager med enkeltkomponenter i reserve, inkludert solcellepanel og kabler, for å hurtig kunne erstatte ødelagte eller skadede deler. Lagring av kritiske driftskomponenter utover disse, som vekselrettere og transformatorer, vil i tilfellet for Sem solkraftverk trolig ikke være økonomisk fornuftig, da det planlegges å benytte sentraliserte komponenter med høy kapasitet og enhetskostnad.

Ved en hendelse som fører til redusert produksjon eller utkobling av en eller flere strenger, gjerne ved et knust panel eller skadet kabel, vil ikke dette påvirke produksjonen i stor grad i seg selv, men ved nødvendig tiltak for gjenoppretting av skadet komponent vil sonens produksjon måtte stenges midlertidig ned. Dette vil kunne varsles til netteier og grundig forberedes for å minimere produksjonstapet. Solkraftverkets lokasjon og nærhet til større veinettverk vil bidra til å redusere nedetid ved uønskede hendelser som slår ut drift.

Interne nettstasjoner i solkraftverket installeres med oljeoppsamlingsmekanismer for å forhindre spredning og lekkasje til omgivelsene. Transformatorene som er planlagt brukt benytter seg av nedbrytbar olje med høy brannsikkerhet, hvorav samlet oljemengde for solkraftanleggets 10 transformatorer ikke er avklart og avhenger av endelig leverandør. Avhengig av oljemengde for valgt løsning kan det forekomme oljevolum over 1000L/transformator, hvorav minsteavstand for å hindre antennelse av omgivelser eller annet utstyr i tilfelle brann vil tilpasses etter Forskrift om elektriske forsyningsanlegg §4-9. Endelige detaljer for transformatorer vil belyses i detaljplanen. Disse vil også plasseres med hensyn til sikkerhetsavstand for spredning av brann som beskrevet i veiledning til forskrift om elektriske forsyningsanlegg §4.9 sikkerhetstiltak og sikkerhetsutstyr.

Under hele levetiden til solkraftverket vil arbeid som kan påvirke høyspentledninger i området foregå etter kommunikasjon med netteier.

### *4.2.2 Sikkerhet for folk og dyr*

Solkraftverk faller per dags dato ikke under klasser i Kraftberedskapsforskriften §5-2, og inngjerding av solkraftanlegg er ikke et krav, med unntak av høyspenningskomponenter. Solkraftverk reguleres av Forskrift om elektriske forsyningsanlegg, og sikring av høyspenningskomponenter for Sem solkraftverk designes deretter, med inngjerding og sikkerhetsavstander.

Sem solkraftverk dekker et betydelig areal og selv om dette arealet har beskjeden bruk i dag ønsker tiltakshaver å ikke hindre tilgang mer enn nødvendig til området. Det er foreløpig planlagt at

solkraftverket som helhet ikke skal gjerdes inn, men begrense inngjerding til høyspentkomponenter og vekselrettere. Ekstra hensyn i design av plassering og føring av lavspenningskabler og kontaktenheter langs panelstrenger vil bli tatt for å sikre disse mot ytre påvirkninger og berøring, blant annet føre kabler internt i montasjestruktur hvor mulig. Utover normal prosjektering etter lavspenningsinstallasjoner i NEK 400, vil det i tillegg:

- Settes ut informasjonsplaketter på strategiske punkt med opplysninger om mulige farer i solkraftverket.
- Ekstra merking på strømførende enheter.
- Kameraovervåkning vil bli satt opp på påler på sentrale punkt og langs ytterkantene for å overvåke anlegget.
- Kabler vil føres internt i montasjestrukturen så langt det lar seg gjøre og beskyttes med kabelkanaler eller rør hvor fornuftig. Kabelkanaler vil medføre en høyere installasjonskostnad, men vil trolig gi redusert vedlikehold og bedre beskyttelse fra UV-lys og mekanisk stress, samt føre til mindre avhengighet av klemmer for å holde kablene mekanisk festet.
- Eventuelt annet materiell med berøringsfare vil plasseres og sikres slik at det ikke er fare for uaktsom berøring.

Ved å lage et solkraftverk uten fullstendig inngjerding, unngår man at området blir helt utilgjengelig for folk og dyr. Planen er å utføre dette som et prøveprosjekt for å se på mulighetene for å ha solkraftverk uten inngjerding i Norge. Det er likevel satt av areal for gjerder rundt hele anlegget. Hvis det er ønskelig med inngjerding fra berørte parter, myndigheter eller i forsikringsøyemed, vil dette kunne oppføres uten videre endring og dette kan inkluderes i detaljplanen. Tiltakshaver planlegger underveisvurderinger under drift for å vurdere suksessen av gjerdefritt område og for å vurdere behovet for eventuelt å oppføre dette på et senere tidspunkt.

Sem solkraftverk vil være under overvåkning fra en driftssentral og gjennom lokalt vaktberedskap for utrykking ved behov. Videoovervåkning, sensorer for temperatur og rapportering av elektrisk ytelse kan hurtig avsløre feil eller skader ved anlegget. Både via lokal styring og gjennom fjernstyring fra driftssentralen vil det være mulighet til å stenge ned deler eller hele anlegget for å hurtig behandle feil eller hendelser med kompetent personell.

***Vurdering av gjerder langs jernbanen***

Ulovlig kryssing av jernbanen kan føre til ulykker. Det er i dag gjerder langs østsiden av jernbanen. Bane NOR gir i sin tilbakemelding til utredningsprogrammet at de vil kunne komme med krav om at det settes opp gjerder langs større deler av jernbanen for å hindre ulovlig kryssing av jernbanen.

Alle vegene som er planlagt internt i solkraftverket ligger mer enn 30 meter fra jernbanen. Det vil også være et område med kantvegetasjon langs jernbanen. Foreløpig er det derfor vurdert at solkraftverket ikke vil medføre økt frekvens av ulovlige kryssinger av jernbanen.

Når det gjelder dyr, så vil ikke landskapets kanaliserende egenskaper bli endret, ettersom det ikke er planlagt ytterligere inngjerding enn det som er der per i dag. Anleggsvegene i solkraftverket ligger mer enn 30 meter fra anlegget og vil heller ikke bidra til å kanalisere dyrenes ferdsel på tvers av jernbanelinjen.

Dersom det blir krav om oppsetting av gjerde må det omkringliggende landskapets kanaliserende egenskaper vurderes på nytt, og konsekvensene av en eventuell økt kryssingsfrekvens ved gjerdeendene avklares, i tråd med Bane NORs Handlingsplan for å forebygge dyrepåkjørsler på jernbanen i perioden 2022-2025.

### *4.2.3 Komponenter og brannsikkerhet*

Langs hele ytterkanten av anlegget vil det opprettes en sikkerhetssone med avstand til vegetasjon. I tilfelle branntilløp skal det unngås spredning til områder rundt og vegetasjonssoner. Vegetasjonen i sikkerhetssonen vil holdes nede. Øst for jernbanen, langs sørlige del av anlegget, vil det etableres en vei som også vil fungere som ekstra beskyttelse for brannspredning. Det planlegges for ekstra avstand for branngate og vegetasjonssone til privatboligene nord for anlegget i boligfeltet ved Torvmyrveien.

For Sem solkraftverk vil det kun brukes godkjente elektriske komponenter med høyeste brannklassifisering, bl.a. glass-glass paneler og MC4-kontakter. Gjeldende norske og internasjonale standarder skal følges ved valg av komponenter, installasjon og drift. Panelbordene i solkraftanlegget vil monteres med 8 meters avstand fra senter av en rad til neste, noe som reduserer sannsynligheten for spredning av brann mellom rader. Anlegget er delt inn i 10 panelsoner med tilnærmet lik kapasitet. Mellom hver sone vil det være større avstand med en panelfri rad for å redusere risikoen for brannspredning mellom soner. Dette vil også forenkle adgang internt i solkraftverket.

Kraftkomponenter som vekselrettere og transformatorer er planlagt som egne kombistasjoner i kontainerløsninger. Disse vil seksjoneres i egne soner med inngjerding og sikkerhetsavstand for øvrige komponenter. Alle høyspentledninger vil legges i kabelgrøfter. Beskyttelse mot lyn vil vurderes i detaljplan og installeres etter standard fra NEK IEC 62305 og IEC TS 62738:2018.

Kameraer og temperatursensorer vil overvåke anlegget og varsle driftssentral ved varmgang i komponenter. Hurtig deteksjon av varmgang eller brann vil varsles til lokalt brannvesen, som vil ha tilgang til parken via adkomstveier og det planlagte interne veinettverket. Veiene i solkraftverket vil også fungere som branngater for å redusere risikoen for spredning mellom soner. Med normal trafikk sommerstid ligger Tønsberg brannstasjon ca. 15 minutter unna adkomstveiene til østlige og vestlige del av anlegget. Det er ønskelig å holde god kommunikasjon med lokalt brannvesen i detaljplanlegging og installasjon av kraftverket, spesielt med tanke på adkomstmuligheter til og internt i parken og bruken av tankbil for slokking.

Ved brann i anlegget vurderes det som lite sannsynlig at det vil spres til omgivelsene grunnet de tiltak som er beskrevet her. Eventuell røykutvikling kan derimot påvirke utover planområdet og medføre evakuering fra nærmeste bebyggelse.

Det er vurdert at skogbrann eller brann i nærliggende omgivelser ikke vil spre seg til anlegget grunnet branngater og veier rundt anlegget. Det er også begrenset med frittvoksende vegetasjon i området.

# 5 VIRKNINGER FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN (KONSEKVENSUTREDNING)

For noen fagtemaer er det laget egne fagutredninger som er vedlagt. Under gis det utvidete sammendrag av disse fagutredningene. Øvrige utredningstema er kun omtalt her.

Konsekvensutredningen tar utgangspunkt i utredningsprogrammet gitt fra NVE 15.03.2024. Metodikken, datagrunnlag og usikkerhet er spesifisert under hvert fagtema.

Det er gjennomført flere befaringer og feltarbeid i forbindelse med arbeidet med konsekvens-utredningen: 13.6.2022/29.6.2022/30.7.2022 (fugl), 15.5.2023 (landskap, kulturminner, hydrologi, geoteknikk, friluftsliv, naturmangfold), 15-16. mai 2023 (myrrestaurering, klimavurderinger og naturmangfold), 13.6.2023 (naturmangfold), 14. mai 2024 (kulturminner).

Tiltaksområdet omfatter alle områder som blir direkte påvirket av den planlagte utbyggingen med tilhørende aktiviteter. Dette inkluderer selve solkraftverket, samt nettilknytningen og eventuell annen infrastruktur. Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt dette området der man kan forvente indirekte virkninger (visuell påvirkning, støy/forstyrrelser o.l.) ved en eventuell utbygging. Størrelsen på influensområdet vil variere alt etter hvilket fagtema man vurderer.

Nullalternativet er beskrevet i kapittel 3.1 (for fagtema klima er det i tillegg gjort en temaspesifikk beskrivelse av nullalternativet).

# 6 LANDSKAP OG VISUELLE VIRKNINGER

## 6.1 Metode

Formålet med konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir synliggjort i utarbeidelse av planer og tiltak. Forskrift om konsekvensutredninger (KU-forskriften) (Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet, 2021) fastsetter krav til innhold i en konsekvensutredning. Utredningen er gjort med utgangspunkt i gjeldende lovverk, samt utredningsprogrammet.

I henhold til KU-forskriften § 17 skal utredninger følge anerkjent metodikk og utføres av personer med relevant faglig kompetanse. I dette kapittelet beskrives metodikken i fagrapporten og fagkompetansen som ligger til grunn. Området var befart av landskapsarkitekt Hilde Bruheim Johnsborg på 15. mai 2023. Utredningen er gjort av Hilde Bruheim Johnsborg og landskapsarkitekt Kristin Pedersen. Hilde har mer enn 20 års erfaring i landskapsarkitektur og Kristin har to år i rollen.

### *6.1.1 Definisjoner og avgrensning*

#### *Definisjon av landskap*

I Miljødirektoratets veileder M-1941 beskrives tema landskap slik:

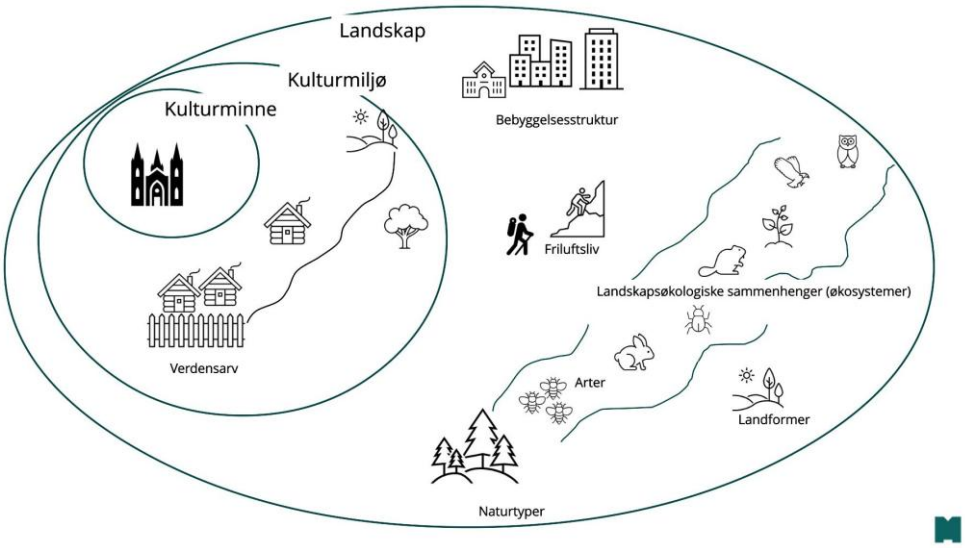
> *Utredning av landskap handler om en helhetlig, romlig og visuell vurdering av alle aspektene et landskap består av, og sammenhengen mellom komponentene i dette landskapet, samt områdets eller tiltakets forhold til omgivelsene. Utredningen omfatter faktorer fra andre fagtema, men setter ikke verdi på for eksempel turstier eller bygninger. Slike forhold fra andre fagtema settes inn i en helhetlig analyse av landskapet*.

#### *Avgrensning mot andre fagtema*

I en konsekvensutredning skal konsekvenser telles kun én gang. Innholdet i fagtema landskap ligger tett på andre fagtema som blir utredet i prosjektet, og beskrivelse av avgrensning mot disse fremgår i dette kapittelet.

Utredning av landskap beskriver landskapet helhetlig, med romlige og visuelle vurderinger og benytter kunnskap fra mange fagområder som grunnlag. De fagtemaene som grenser tettest inn mot landskap for Sem solkraftverk som fagtema er:

- Kulturmiljø
- Friluftsliv
- Naturmangfold




*Tabell 6-1: Illustrasjon for å vise sammenhengen mellom de ulike tilgrensende fagtema underbygger landskapet som en større helhet. Hentet fra veileder M-1941 (Miljødirektoratet, 2023)*

***Kulturmiljø***

Under utredningstema kulturarv skal landskapets kulturhistoriske betydning vurderes.

I landskapsutredningen vil kulturmiljøer inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved områdene/registrereringene som tilhører kulturmiljø.

***Friluftsliv***

Under tema friluftsliv vurderes områders betydning for friluftsliv ut fra verdiriterier knyttet til brukerfrekvens, regionale/nasjonale brukere, opplevelseskvalitet, symbolverdi, funksjon, egnethet og tilrettelegging.

Friluftslivsområder i landskapsutredningen vil inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved områdene/registrereringene som tilhører friluftsliv.

***Naturmangfold***

Områder med naturmangfold i landskapsutredningen vil inngå i vurdering av forhold i landskapet som sammen med andre faktorer danner grunnlag for å sette landskapskarakter. Verdsetting skjer ved å sette de forhold fagtemaet omfatter inn i en helhet, og vurdere de *visuelle* aspektene ved fremtoningen av naturmangfold i landskapet. I fagutredningen for naturmangfold settes det verdi på naturvernområder, arter, naturtyper, landskapsøkologiske sammenhenger eller geologiske forekomster (geotoper).

### *6.1.2 Inndeling av delområder*

Influensområdet deles inn i **delområder**, basert på eksisterende og innhentet kunnskap om landskapet i området. Størrelse og innhold for delområdene er tilpasset det detaljeringsnivået som anses hensiktsmessig i den enkelte sak. En hovedregel etter M-1941 er at delområdene skal være mest mulig enhetlige (ha tilnærmet lik funksjon, karakter og visuell fremtoning). Delområder med utgangspunkt i landskapstyper i NiN-landskap og NIJOS kan justeres og deles inn i mindre eller større delområder. Det er også anledning til å slå sammen flere delområder til ett delområde. Avgrensning av delområder bør

i tillegg justeres i forhold til romlige forhold og landskapets skala eller arealbruk, som typisk kommer frem ved befaring. Det første trinnet i konsekvensutredningen innebærer inndeling i delområder, og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde. For hvert delområde gjennomgås ulike karakteristika ved landskapet. Kriterier for beskrivelser og vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens er vist i Vedlegg 8.

***Verdisetting av delområder***

Verdi for hvert delområde er vurdert etter åtte verdikriterier med tilhørende verdiskala, iht. M-1941: inngrepsgrad, naturvariasjon, distinkte elementer, mangfold, særpreg, sammenhenger, tilhørighet / identitet, og visuell karakter.

I tillegg skal noen områder og landskap alltid ha *svært stor verdi* (landskapsvernområder og nasjonalparker) og *stor verdi* (kulturmiljøer og -landskap av nasjonal interesse, utvalgte kulturlandskap i jordbruket, og verdifulle kulturlandskap).

***Vurdering av påvirkning for delområder***

Påvirkning for hvert delområde er vurdert etter hvordan planen/tiltaket påvirker landskapskarakteren og/eller de verdiene som var utslagsgivende for verdsettingen av landskapet i delområdet.

*Påvirkning er vurdert for fem påvirkningsfaktorer, iht. M-1941: synlighet, fragmentering, skala, formgivning, og tilhørighet / identitet. De er gradert etter en femdelt skala fra forbedret til sterkt forringet.*

***Vurdering av konsekvensgrad for delområder***

Konsekvensgrad for delområdene fremkommer ved å sammenstille verdivurderingen med vurderingen av tiltakets påvirkning i en konsekvensvifte (vedlegg 8)

***Vurdering av konsekvens for alternativer***

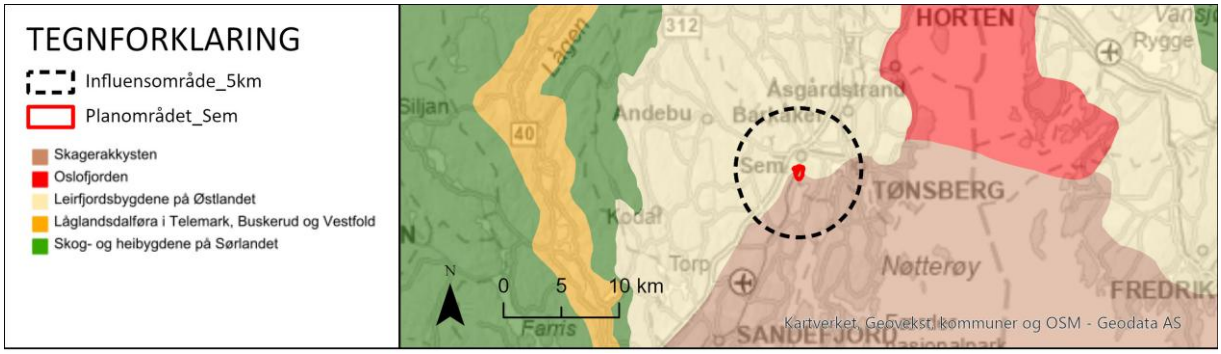
Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen. Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene. Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* til *kritisk negativ konsekvens* etter kriteriene i M-1941.

***Besvarelse av planprogram***

Konsekvensutredningen beskriver landskap og landskapsverdier i plan- og influensområdet, og viser dette på kart og billedillustrasjoner, samt med en teoretisk synlighetsanalyse. Det vurderer tiltakets virkninger for landskap og landskapsverdier, herunder virkninger knyttet til planering og andre terrenginngrep, med spesielt fremheving av områder ved Sem, Brendsrød, Langerød, Løkeberg og Torvmyrveien, Laksen-området, byggeområdet i Aker nord, og Aker gård fremheves spesielt. Fotorealistiske visualiseringer gir et representativt inntrykk av tiltakets visuelle virkninger fra forskjellige avstand. De fotorealistiske visualiseringene skal illustrere selve tiltaket, herunder omformere, transformatorer, gjerder, innstrålingssoner osv., samt eksisterende kraftlinje og jernbane, og gi en god forståelse av de planlagte inngrepene. Eventuelle avbøtende tiltak er diskutert for å begrense negative visuelle påvirkninger i området.

## 6.2 Landskapets hovedkarakter

Sem Solkraftverk og influensområdet ligger i region *01 Skagerrakkysten*, underregion *01.4 Jordbruksbygdene på yttersida av Raet* og region *03 Leierjordsbygdene på Østlandet*, underregion *03.2 Slettebygdene i Vestfold*, i Nasjonalt referansesystem for landskap.




*Figur 6-1. NIJOS landskapsregioner kart for influensområdet for Sem Solkraftverk.*

Region *01 Skagerrakkysten* strekker seg fra svenskgrensen til Hidra i Vest-Agder i en smal stripe langs kysten. Regionens landskap varierer, men er kort oppsummert som ytre skjærgård, indre skjærgård, jordbruks- og skoglandskap, storsund og fjordløp. Regionen kjennetegnes av kysten, klima, landformer, og løsmasser. Det er mange oppstikkende bergknauser og leiravsetninger, og Norges varmekjære planteliv finnes kun her, blant annet eike- og edellauvskoger. Regionen har en høy årsmiddeltemperatur og mange soldager.

Den ytterste skjærgården er værhard og vegetasjonsbildet domineres av lyng- og grashei, og utgjør regionens største «urørte» naturområder. Spesielle kulturmiljøer er værutsatte fyr og eldre los- eller fiskebondebruk. Her er det lite fritidsbebyggelse. Regionens indre skjærgårdslandskap er landets mest utbygde rekreasjonsområde og er småbåteiernes paradis. Det er private hus, hytter, eller bosted på nesten hver øy og holme. Kulturmiljøer inkluderer gamle uthavner og tradisjonelt øygardsbruk. Omfattende gjengroing eller forsumping av tidligere innmark, utmark, og lynghei har endret landskapet betydelig de siste 50 år. Skogsarealene øker stadig og preger landskapet. Jordbrukslandskapet ligger i overgangen mellom kysten og innland skoglandskapet. Dyrka mark utgjør ofte langsmale teiger innunder lave bergdrag, beiter i raviner eller åpne eng- og åkerflater. Mange småbruk er nedlagt med nedbygging og gjengroing som konsekvens.

Boligområder, tettsteder, og byer ligger på regionens store øyer, halvøyer og fjordløp og det er en av landets mest folketette områder med et enormt ubyggingspress. Spesielle kulturmiljøer er eldre trehusbebyggelse, regionens hvite byer. Bosetning har kontinuitet fra forhistorisk tid. Til tross stort arealpress, finnes det områder som er vanskelige å ferdes i på grunnen av bratte fjordsider. De er lite attraktive i rekreasjonssammenheng og danner store urørte naturområder.



*Figur 6-2. Akersvannet med tilgrensende områder utgjør den innerste delen av Region 01 Skagerakskysten, her sett fra Brensrød mot Akersvannet i sørøst.*

Det meste av region *03 Leierjordsbygdene på Østlandet* ligger under marin grense, som har gitt store sammenhengende og mektige leiravsetninger i forsenkninger. Flere breframstøt under isens tilbaketrekning, bl.a. *Raet*, avsatte framtredende randmorener i dagens landskap. Storelvene som *Glomma* og *Vorma* følger dalganger gjennom regionen og slynger seg i liten grad utover leirslettene. De har stor betydning for den lokale landskapskarakteren. Flere mellomstore og små elver meandrer kraftig, har gravd seg dypt ned i leiermassene, og er følgelig svært lite synlig fra det omkringliggende slettelandet. Vegetasjonen preges av barskog i åsdragene og lauv- eller blandingsskog i ravinene. Innslag av edellauvskog eller enkeltstående varmekjære trær som eik er vanlig nært tun, jordbruksmark, i byer og urbane grøntområder. De mange små og store åsdrag som skiller regionens bygdelag danner mange steder lave kulisser av betydning for opplevelsen av landskapsrommet.

Regionen er den mest oppdyrka regionen i Norge, og bygdene har alltid hørt til landets beste med mye korndyrking. Et tidligere svært ravinert landskap er i mange steder godt planert for landbruk med mange randsoner og mindre skogsområder. Regionen har en jevn, tett jordbruksbosetting, og gårdsbebyggelsen danner de fleste steder blikkfang i et forholdsvis åpent og flatt terreng. Kirker av ulik alder er landemerker i mange bygder og søndre regiondeler hører til blant landets rikeste fornminneområder.

Her fins flere større urbane kjerneområder, flere byer, bygdebyer, mindre tettsteder og spredtliggende boligområder. Presset på omkringliggende jordbruksareal i regionenes mest befolkede strøk er stort.



*Figur 6-3. Sem sentrum, der bebyggelsen i stor grad er sentrert langs Semsbyveien, i en mosaikk med jordbruks-landskapet.*

## 6.3 Inndeling i delområder

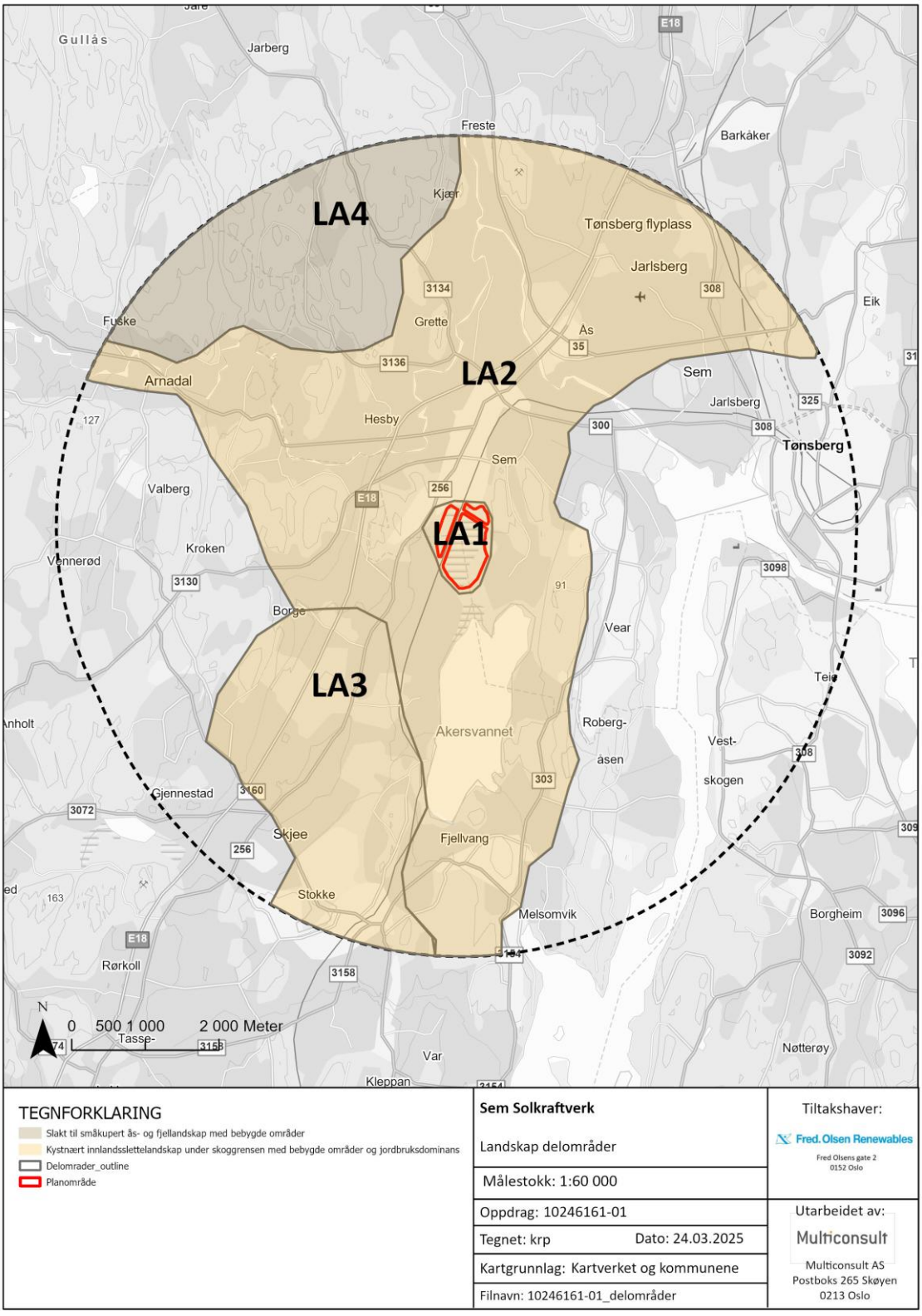
I forbindelse med utredningen er influensområdet delt inn i to NiN landskapstyper: (1) *kystnært innlandsslettelandskap under skoggrensen med bebygde område og jordbruksdominans* og (2) *slakt til småkupert ås- og fjellandskap med bebygde områder*. Disse er videre delt opp i totalt fire delområder basert på terrengformer, landskapsrom og tiltakets synlighet i plan- og influensområde, jf. Figur 6-4 og Figur 6-5. Bekrivelser og vurderinger av delområdene er basert på kriteriene i vedlegg 8. Vurderinger tar hensyn til andre fagutredninger. Delområdene er som følger:

LA1: Sem Solkraftverk planområde

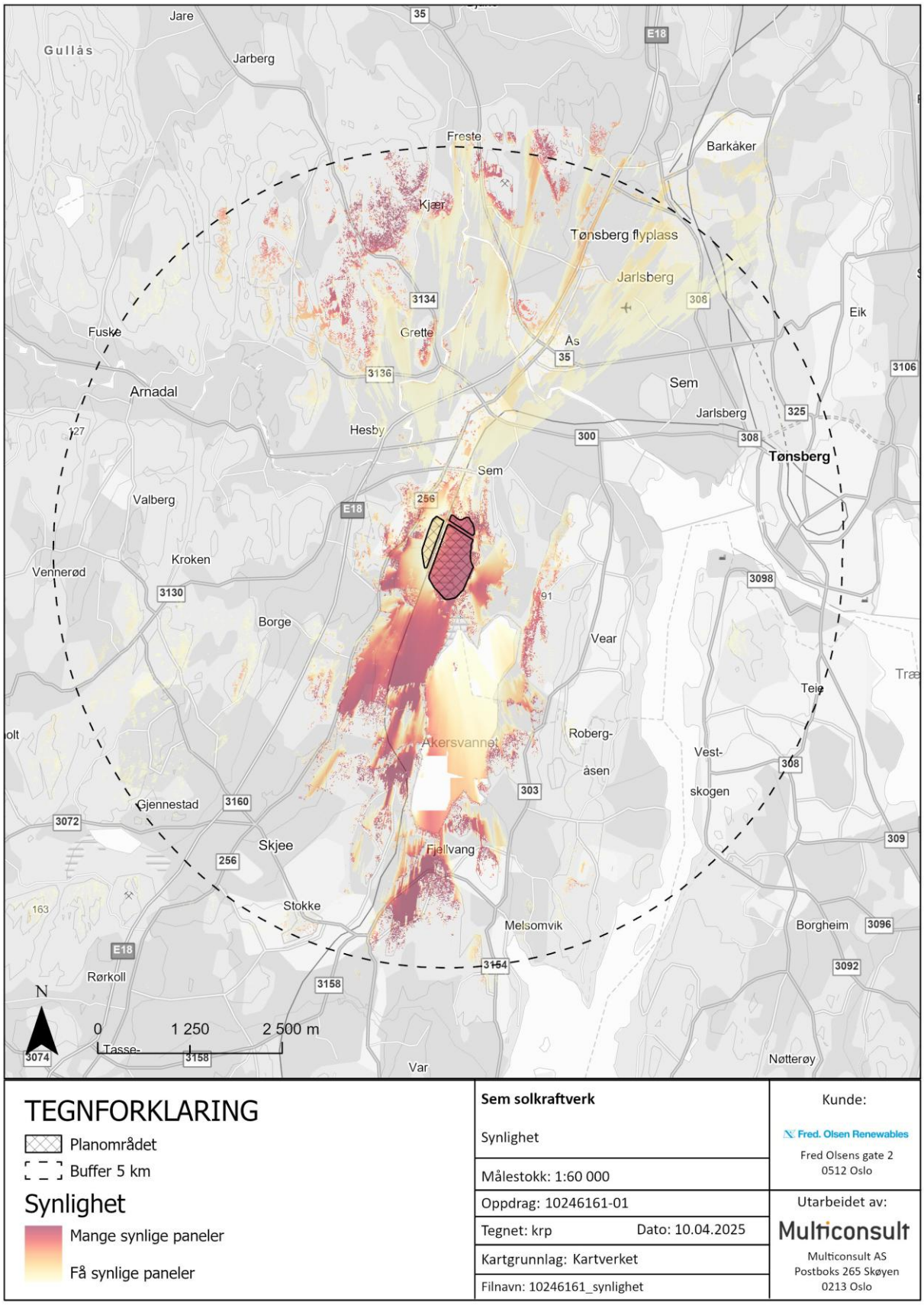
LA2: Sem

LA3: Stokke

LA4: Taranrød




*Figur 6-4. Delområder for tema landskap.*




*Figur 6-5. Synlighet av tiltak innenfor et influensområde med avgrensing på 5 km. Synlighetsanalyse er basert på en overflatemodell der skjermende vegetasjon og bebyggelse er inkludert. Basert på data fra overflate-modellen, er det også forventet at noen av de områdene der det viser synlighet, er punkter på toppen av trær eller vegetasjon der folk pleier ikke å oppholde seg. 1882 punkter fra innenfor planområdet var brukt i analysen.*

## 6.4 Verdivurdering

*Tabell 6-2. Beskrivelse av delområde LA1 Sem Solkraftverk planområde. Når det gjelder betydning for landskapskarakteren, brukes følgende skala: Uvesentlig - mindre viktig – viktig - svært viktig – avgjørende.*

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Geologi, landformer, og vannforekomster | Delområdet hører til hovedtypen innlandsslettelandskap der høydeforskjellene i landskapet er mindre enn 50 meter innenfor avstander på 1 km. Området er mindre enn 6 km fra kysten. Det lavtliggende området utgjør Akersmyra, som ligger innenfor et flomaktsomhetsområde og består av løsmasser av torv og myr. Bakken opp mot boligområdet er en randmorenesone. | Viktig |
| Romlige forhold og skala | Landskapskarakter er typisk for regionen med lave åser som fjernevegger til et åpent landskapsrom med et flatt gulv og høy himmel. Området var klassifisert i 2004 av AREALIS som enestående landskapsområde nord for Akersvannet. Visuelle verdi innenfor tiltaksområdet er lavere i dag etter hogging. Utsikt fra delområdet viser et kulturlandskap preget av jordbruk og frodige randsoner. Fra høyere perspektiver i terrenget, fanges blikket av Akersvannet mot sør. Innenfor gjenstående skogsområder er det en typisk tett granskog med bunndekke av lyng og mose. | Mindre viktig |
| Distinkte naturelementer | Drenert myr | Viktig |
| Natursammen-henger | Dyrket og delvis hugget skog med frodigere randsoner langs jernbane og kanter | Mindre viktig |
| Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk | Delområdet har vært granskog, og deler var nylig hugget. Det var tidligere myr som ble grøftet på 1950-60 tallet. Det er ingen eksisterende eller foreslåtte naturvernområder, men er registreringer av enkelte verdifulle naturtyper. | Mindre viktig |
| Aktive naturprosesser | Nylig hugget skog med lav gjenvekst, og drenert myr. | Mindre viktig |
| Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk | Aktiv skogsbruk med barskog og blandingsskog av høy og svært høy bonitet. | Viktig |
| Arealbruk | Delområdet ligger i både Sandefjord og Tønsberg kommuner. Arealformål er klassifisert som LNFR for tiltak basert på gårdens ressursgrunnlag og et mindre areal er avsatt til boligbebyggelse i nord. Deler av arealet er beskrevet som et enestående landskapsområde ifølge kommuneplanens arealdel. På sørøst siden er hensynssonen H570_54 – Bevaring av kulturmiljø for et lokalt viktig kulturlandskap.<br>Landskapet har et tydelig preg av menneskelig påvirkning med jernbane og kraftledninger, som har hensynssoner H370 langs toglinja som gjelder etablering av ny støyfølsom bebyggelse og faresonen H720 langs høyspentlinja.<br>Akersvannet nærturterreng er kartlagt som et svært viktig friluftslivsområde i nordre- og østre del av delområdet. | Viktig |

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Bebyggelsespreg | To regionalnett ligger innenfor delområdet samt en regional toglinje mellom Skien og Oslo. Det er ingen boliger i delområdet, men det er enkelt strukturer som jakttårn. | Mindre viktig |
| Historie og stedsidentitet | Det finnes flere kulturminner i nærheten, men ingen registreringer innenfor delområdet. Kulturlandskapet i delområdet kjennetegnes av frodige randsoner, alléer, steingjerder, beiter, åkre og markante trær. Dagens forhold i tiltaksområdet er delvis hogst granskog. | Viktig |

*Landskapskarakter*

Delområdet er et innlandsslettelandskap som hovedsakelig er drenert myr med en bratt bakke opp mot bebyggelsen i vest. Deler av tidligere granskog er nylig hugget og infrastruktur fra høyspentluftlinjer og tog med sine hensynssoner som krysser delområdet er godt synlig. Landskapskarakteren er typisk for regionen med lave åser som fjerne vegger til et åpent landskapsrom med et flatt gulv og høy himmel. Der det er brudd i tilgrensende vegetasjon åpnes utsynet mot et kulturlandskap preget av jordbruk og frodige randsoner.

**Verdivurdering**

Naturgeografiske forhold: Noe verdi *(«Vanlig forekommende naturlandskap»*).

Kulturhistorien i landskapet: Noe verdi («*Landskapet er i noe grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).*

Andre romlige visuelle kvaliteter: Noe verdi («*Landskap med noen visuelle kvaliteter*»).

**Totalt:** Noe verdi








*Figur 6-6. Planområdet for Sem Solkraftverk.*



*Figur 6-7. Planområdet sett fra Løkeberg i nordøst.*

*Tabell 6-3. Beskrivelse av delområde LA2 Sem*

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Geologi, landformer, og vannforekomster | Delområdet hører til hovedtypen innlandsslettelandskap der høydeforskjellene i landskapet er mindre enn 50 meter innenfor avstander på 1 km. Området er mindre enn 6 km fra kysten. Hovedelvene er Merkedamselva vest for E18 og Aulivassdraget nordøst for Sem som drenere til Byfjorden ved Tønsberg. Det er få myrområder, men enkelte forekommer rund Akersmyra. Akersvannet er et viktig element i landskapsbildet. En lengre del av en randmorene strekker seg langs Semsbyveien og E18. Løsmasseflater varierer fra marin-, hav- og fjordavsetning, torv og myr til bart fjell. Det er flere faresoner for kvikkleire. | Svært viktig |
| Romlige forhold og skala | Lave åser danner fjerne vegger til et åpent landskapsrom med et flatt gulv og høy himmel. Delområdet viser et kulturlandskap preget av jordbruk, frodige randsoner, og tettsted, der Akersvannet blir et naturlig fokuspunkt fra høyereliggende områder. | Mindre viktig |
| Distinkte naturelementer | Akersvannet og Robergvannet naturreservat. Enkelte naturtyper har verdi fra middels til svært stor, særlig i skogen øst for Akersvannet og langs vassdragene. | Viktig |
| Natursammen-henger | Frodige randsoner til jord- og skogsareal som er et kjennetegn av kulturlandskapet. | Viktig |
| Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk | Arealet har et høyt preg av jordbruk med frodige randsoner, med innslag av skog. | Viktig |
| Aktive naturprosesser | - | Mindre viktig |
| Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk | Der det er ikke bebygd, delområdet er preget av jordbruk. Jordkvalitet er svært god. Det er et innslag av skogsdrift med mye barskog og innslag av blandingsskog, med bonitet varierende fra lav til svært høy. | Mindre viktig |
| Arealbruk | Det er et tydelig preg av menneskelig påvirkning i form av spredt bebyggelse, gårdsbruk, næringsområder, større samferdselsanlegg, flyplasser med større gressarealer, konsentrasjoner av bebyggelse eller teknisk infrastruktur i form | Viktig |

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| | av grender, bygder, små tettsteder, bolig og hyttefelt. Jordbruk er den dominerende arealbruken i området.<br>Mens arealformål i stor grad er LNFR, varierer uttrykket i bebygde områder mye. Der er det en blanding av boligbebyggelse, idrettsanlegg, næringsvirksomhet, grønnstruktur, tjenesteyting, sentrumsformål, og kombinert bebyggelse og anlegg. Flere hensynssoner gjelder for infrastruktur inkluderende jernbane, kraftledninger, og flyplass i tillegg til bevaring av natur- og kulturmiljøer.<br>Mange skogsområder og Akersvannet er kartlagte friluftslivsområder. De er registrert som strandsoner med tilhørende sjø og vassdrag, nærturterreng, og store turområder med eller uten tilrettelegging. Friluftslivsområdene som har størst eksponering fra Akersmyra er:<br>- Akersvannet:<br>o Nærturterreng, svært viktig<br>o Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag, viktig<br>- Råstadåsen: nærturterreng, svært viktig<br>- Bjellandåsen: nærturterreng, svært viktig | |
| Bebyggelsespreg | Delområdet inneholder tettstedene: Sem, Fjellvang, Ås, og en del av Bjelland ved Vear. Tettstedene strekker seg langs samferdselsruter. Nordøst for Ås ligger Tønsberg flyplass. E18, toglinja, og flere fylkesveier krysser delområdet, samt flere regionalnett. Storgårdslandskapet med gårdstuna er lett synlige i terrenget med sine åpne flater. | Viktig |
| Historie og stedsidenteitet | Regionen har en lang historie med bosetning og samferdsel. Automatisk fredede kulturminner i delområdet har datering fra steinalderen og fremover. De registrerte funnene er spredt over hele delområdet, men er særlig konsentrert langs samferdselslinjer som Stokke Ravel/Semsbyveien og i høyere terreng i skogen nordøst for Akersvannet.<br>Det er flere SEFRAK-bygninger og registrerte kulturminner med uavklart vernestatus eller som ikke er fredet, spredt over hele delområdet.<br>Hensynssonene bevarer et lokalt viktig kulturlandskap rundt Akservannet og naturmangfold tilknyttet til jordbruk sør og øst for flyplassen. | Viktig |

*Landskapskarakter*

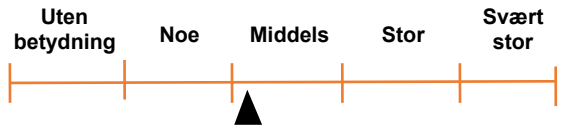
Delområdet er et innlandsslettelandskap med spredte tettsteder og gårder. Landskapskarakter er typisk for regionen med lave åser som fjerne vegger til et åpent landskapsrom med et flatt gulv og høy himmel. Det er preget av et jordbrukslandskap. Skogsområder er primært barskog med noe blandingsskog, i randsoner og omkringliggende åser.

**Verdivurdering**

Naturgeografiske forhold: Middels verdi *(«Landskap med middels variasjon i, eller karakteristisk sammensetning av, landformer, geologiske elementer, natursystemer, og/eller andre naturlandskapselementer, lokalt viktig»).*

Kulturhistorien i landskapet: Middels verdi («*Landskapet er i middels grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).*

Andre romlige visuelle kvaliteter: Noe verdi («*Landskap med noen visuelle kvaliteter*»).

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| **Totalt:** Middels verdi<br><br> | | |



*Figur 6-8. Innkjøringen mot staselige Aker gård, som ligger på en høyde sørøst for planområdet.*



*Figur 6-9. Utsikten fra hageanlegget retter seg mot akersvannet (øverst). Hovedbygningen ligger skjermet til med både rekkverk og vegetasjon og driftsbygninger som skjermer mot eventuell eksponering av solkraftverket (midten). Mellom driftsbygningene finnes det gløtt der man ser ned mot Akersmyra, men mellomliggende terrengformer skaper brudd i forhold til eksponering (nederst). Lave åser skaper fjerne vegger mot horisonten.*



*Figur 6-10. Bilder fra Løkeberg, et mye brukt nærturområde, der terrengformer og/eller vegetasjon i regelen skjermer for eksponering mot Akersmyra.*



*Figur 6-11. I det flate slettelandskapet har bebyggelse og vegetasjon stor påvirkning på siktlinjene.*



*Figur 6-12. For å få utsyn må man i regelen opp i en av de mange åssidene. De fleste åsene er skogkledde med lite utsyn. Der boligområdene er trukket opp i åssidene, er det stedvis utsyn over det flate slettelandskapet, som her på Brensrød der man ser ned til Akersmyra.*

*Tabell 6-4. Beskrivelse av delområde LA3 Stokke*

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Geologi, landformer, og vannforekomster | Delområdet hører til hovedtypen innlandsslettelandskap der høydeforskjellene i landskapet er mindre enn 50 meter innenfor avstander på 1 km. Området er mindre enn 6 km fra kysten. Borgebekken renner langs vestsiden av E18 og drenerer nordover. Det større myrområdet, Stokke Myr, drenerer til Akersvannet nord for tettstedet Stokke.<br>Et lang strekk av en randmorene strekker seg langs E18 og Stokke Ravei. Løsmasseflater varierer fra marin-, hav- og fjordavsetning, torv og myr til bart fjell. Tettstedet Stokke er bygget på fyllmasse. Det er flere faresoner for kvikkleiere. | Svært viktig |
| Romlige forhold og skala | Lave åser danner fjerne vegger til et åpent landskapsrom med et flatt gulv og høy himmel. Delområdet viser et kulturlandskap preget av jordbruk, frodige randsoner, og tettstedet Stokke. En rygg ved Haslestad begrenser i stor grad synlighet nordover mot Akersvannet. Delområdet inkluderer en rygg til vest for E18 med et høydepunkt av 100 m.o.h. Her er utsikten fin østover mot Akersvannet og de lavt oppstikkende bergknausene og leiravsetningene på øst og sør-siden av vannet. | Mindre viktig |
| Distinkte naturelementer | Midt i Stokke er det naturvernområdet Bokemoa landskapsvernområde med en naturtype av stor verdi. Borgebekken også er en naturtype av stor verdi. | Viktig |
| Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk | Arealet har et høyt preg av jordbruk med frodige randsone Det er en del skog, mest barskog, deretter blandingsskog. | Viktig |
| Aktive naturprosesser | - | Mindre viktig |
| Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk | Der det er ikke bebygd, delområdet er preget av jordbruk. Jordkvalitet er svært god. Det er et innslag av skogsdrift med mye barskog og innslag av blandingsskog, med bonitet varierende fra lav til svært høy. | Viktig |
| Arealbruk | Landskapet er tydelig preget av intensiv arealbruk med et større tettsted, småby eller fritidsbebyggelse med høy bygningstetthet. Jordbruk er den dominerende arealbruken i området. Stokke ligger i sørspissen av delområdet.<br>Mye av delområdet er LNFR med unntak for bebygde områder i Stokke og langs veiene. Der er det boligbebyggelse, næringsvirksomhet grønnstruktur, idrettsanlegg, tjenesteyting og vei. Flere hensynssoner gjelder for infrastruktur, inkludert jernbane og kraftledninger i tillegg til bevaring av et naturmiljø som krysser øst-vest i nordre delen av delområdet.<br>Bokemoa og skogen øst for Stokke er svært viktige friluftslivsområder med andre registreringer av mindre størrelse og verdi i de bebygde delene av Stokke. Bokemoa er registrert som et særlig kvalitetsområde. | Viktig |
| Bebyggelsespreg | Delområdet inneholder tettstedene Stokke og Haslestad. Flere regionalnett krysser området og E18, toglinja, og flere fylkesveier krysser i nord-sørlig retning gjennom delområdet. Storgårdslandskapet utenfor Stokke har gårdstun som er lett synlige i det åpne terrenget. | Viktig |

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Historie og stedsidentitet | Regionen har en lang historie med bosetning og samferdsel. Automatisk fredede kulturminner i delområdet har datering fra steinalderen og fremover. De registrerte funnene er spredt over hele delområdet, men er særlig konsentrert langs samferdselslinjer som Stokke Ravei og ved Haslestad. Skjee Kirkested ved krysset av Stokkeveien og Stokke Ravei ble bygd i Middelalderen og er viktig som et ikon i landskapet. | Svært viktig |

*Landskapskarakter*

Delområdet er et innlandsslettelandskap preget av jordbruk med frodige randsoner. Vekselvis er områder med mye barskog. Tettstedet Stokke har et sentralt beliggende naturvernområde som har stor lokal verdi. Lave rygger strekker seg nord-sør ved siden av randmorene *Raet* og danner fjerne vegger i et åpent og bredt landskapsrom. Fra toppen av ryggene gis utsikt over jordbruksarealene.

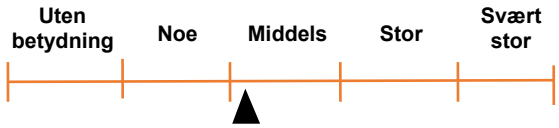
**Verdivurdering**

Naturgeografiske forhold: Middels verdi *(«Landskap med middels variasjon i, eller karakteristisk sammensetning av, landformer, geologiske elementer, natursystemer, og/eller andre naturlandskapselementer, lokalt viktig»).*

Kulturhistorien i landskapet: Middels verdi («*Landskapet er i middels grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).*

Andre romlige visuelle kvaliteter: Noe verdi («*Landskap med noen visuelle kvaliteter*»).

**Totalt:** Middels verdi








*Figur 6-13. Fra Stokke vil i regelen bebyggelse og vegetasjon hindre eksponering av Akersmyra. Bilde til venstre fra Stokke kirke. Bilde til høyre fra sør-enden av Akersvannet, en av få plasser der vegetasjonsbildet er mer transparent, men fremdeles reduserer utsynet mot Akersvannet i stor grad.*



*Figur 6-14. Fra Sjuerød, en av få steder med bedre utsyn utover vannet. Vannet er det store blikkfanget og landskapet i bakkant av vannet er et viktig diffust bakteppe, der detaljene i landskapet har mindre betydning.*

*Tabell 6-5. Beskrivelse av delområde LA4 Tarandrød*

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Geologi, landformer, og vannforekomster | Landskapstypen omfatter slake og småkuperte ås- og fjellandskap der høydeforskjellene i landskapet i hovedsak er mindre enn 100 meter innenfor avstander på 1 km. Tre bekker renner inn fra høyere terreng, en fra Grorødvannet utenfor av influensområdet. Jasmyr er en langstrakt myr som følger dalen mellom grenda Kamfjord og Kveme. En større myr til er lokalisert øst for Tønsberg fyllplass. Det er noen mindre dammer og bekker, men ingen større vann i delområdet. Løsmasser varierer fra forvitringsmateriale, torv og myr, hav-fjord- og strandavsetning til bart fjell. | Viktig |
| Romlige forhold og skala | Landskapet er vanlig for regionen med lave bølgende åser og mye og tet skog, som i stor grad begrenser utsikten. Spredte jordbruksarealer danner mindre landskapsrom. | Mindre viktig |
| Distinkte naturelementer | Enkelte registrering av verdifulle naturtyper, ingen naturvernområder. | Viktig |
| Vegetasjonsdekke og vegetasjonsbruk | Arealene er primært dekket med barskog. | Viktig |
| Aktive naturprosesser | - | Mindre viktig |
| Jord- og skogbruk, tamreindrift, fiske og annen utmarksbruk | Det er spredte jordbruksarealer, de fleste med svært god jordkvalitet. Delområdet er dominert av skog, mye som er uproduktiv. Bonitet varierer mellom lav til svært høy. | Svært viktig |
| Arealbruk | Det er tydelig preg av menneskelig påvirkning i form av spredt bebyggelse, gårdsbruk, næringsområder, eller konsentrasjoner av bebyggelse eller teknisk infrastruktur i form av grender, bygder små tettsteder, bolig og hyttefelt.<br>Arealformål er hovedsakelig LNFR med bebyggelse og anleggsformål rundt fyllplassen og med mindre områder for offentlig eller privat tjenesteyting og næringsbebyggelse. Taranrød og Taranrød Nord er store og svært viktige friluftslivsområder i nærturterreng. Begge har en ganske stor brukerfrekvens som dagsturområde. To marka friluftslivsområder er registrert nord for Taranrød og Tarandrød Nord med liten til middels brukerfrekvens. | Viktig |

| Forhold ved landskapet | Beskrivelse | Betydning for landskapskarakteren |
|---|---|---|
| Bebyggelsespreg | Tønsberg fyllplass er den største bebyggelse i området med store industrielle bygninger. Bebyggelse inkluderer Rygg gjenvinningsstasjon. Det er spredt gårdsbebyggelse og jordbruksarealer i delområdet. Det er veldig lite inngrep fra kraftledninger. Ramnesveien / Fv 3134 er den største veien i delområdet. | Mindre viktig |
| Historie og stedsidentitet | Delområdet har relativt lite kulturminner sammenlignet med omkringliggende områder. Det er en større sikringssone rundt kulturminnene ved Steingårdåsen, Forsvarsanlegg (ID 32111-1) øst for Jasmyr og 3 andre kulturminner øst for fyllplassen. Resten av automatiske fredete kulturminner ligger utenfor av influensområdet til planlagt tiltak. Det er noe SEFRAK-bygninger I delområdet som hører til de spredte gårdene. | Mindre viktig |

*Landskapskarakter*

Delområdet har et slakt og småkupert åslandskap med mye skog. Tønsberg fyllplass er et stort industrielt inngrep. Skogen er mye brukt for dagsturer og er en svært viktig ressurs for friluftsliv for befolkningen. De spredte og småskala jordbruksarealene er typiske for skogsarealer i regionen.

**Verdivurdering**

Naturgeografiske forhold: Noe verdi *(«Vanlig forekommende naturlandskap»).*

Kulturhistorien i landskapet: Noe verdi («*Landskapet er i noe grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).*

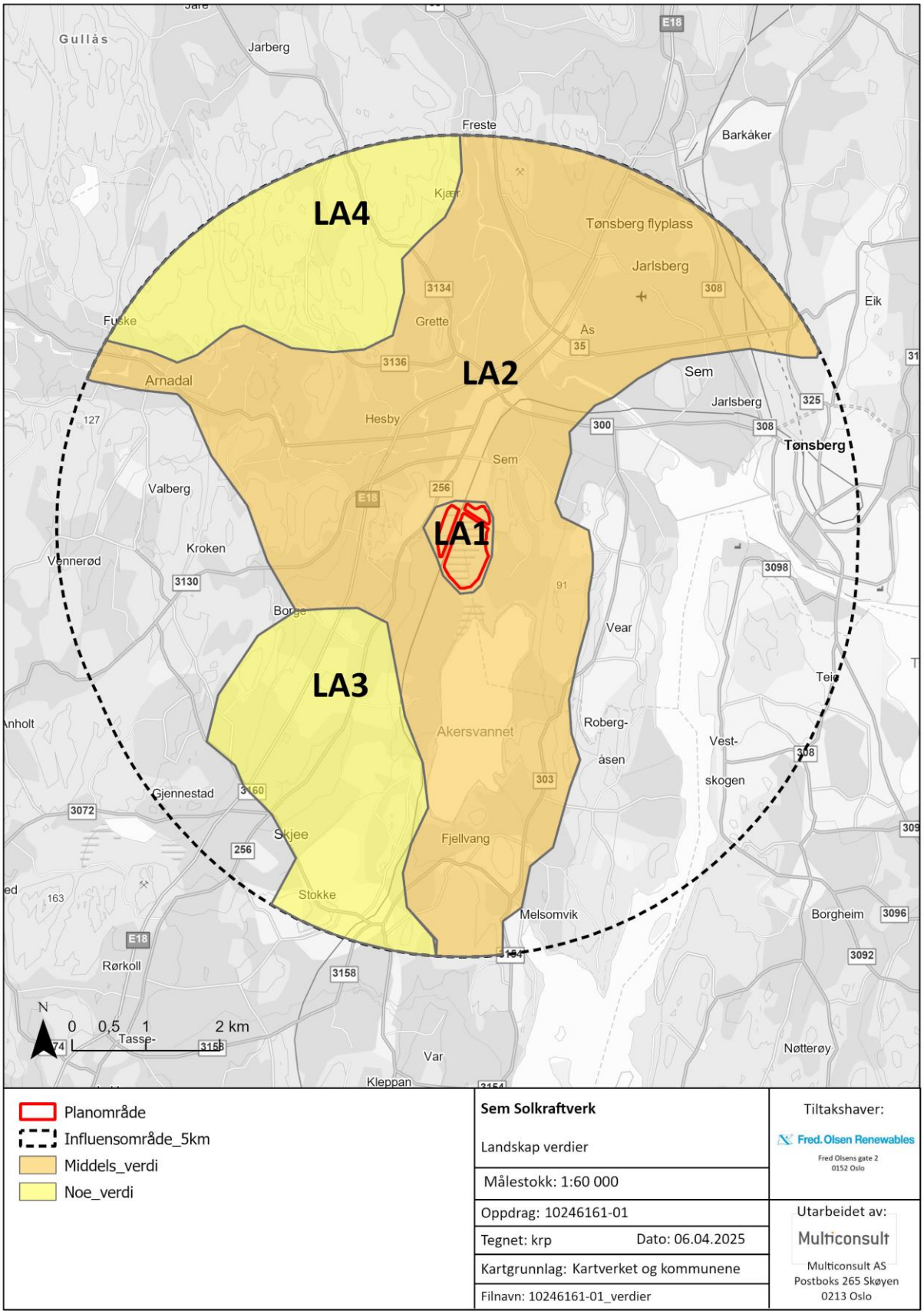
Andre romlige visuelle kvaliteter: Noe verdi («*Landskap med noen visuelle kvaliteter*»).

**Totalt:** Middels verdi






*Figur 6-15. Utsikt fra Løkeberg mot vest og Sem med Taranrød sett i bakgrunnen. Arealene er i stor grad skogkledd og utsyn vil være i ytre deler, der man bevist må fokusere på elementer som ligger på lengre hold for at disse i noen grad skal gjøre seg gjeldende i landskapsbildet.*




*Figur 6-16. Verdikart landskap. Gul er delområder med noen verdi, oransje er middels verdi. Tiltaksområdet er vist i rødt.*

## 6.5 Påvirkninger og konsekvenser

### *6.5.1 Nullalternativet*

Nullalternativet for prosjektet er beskrevet i Kap. 3.1.

### *6.5.2 Forventet utvikling*

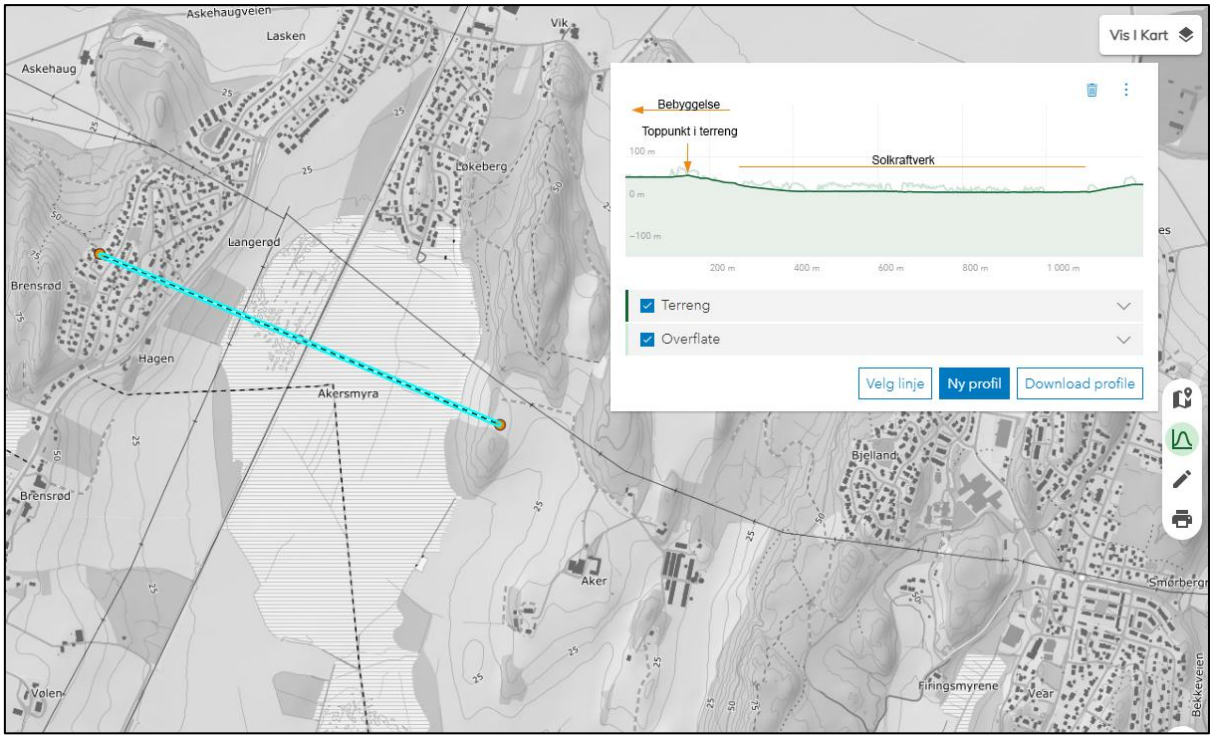
Tiltaksområdet er omkranset av LNF-områder, der det drives aktivt jordbruk i dag (se figur 3-2). Dette vil nok fortsette i framtiden. I øst er det i tillegg avsatt til hensynssone kulturmiljø, og i sør er naturreservatet, noe som også tilsier at området vil forbli slik det er i dag. Nord og vest for planområdet er det avsatt områder til ny boligutbygging i fortsettelsen av eksisterende boligområder. På grensa til tiltaksområdet i nordøst er det avsatt et område til ny boligutbygging. Deler av dette området er allerede under planlegging. Boligområdet skal ha utsyn mot solkraftanlegg, men utsyn skal uansett være påvirket av planlagt nedhugging av planområdet. Det kan ta 60-120 år før en granskog blir hogstmoden.

Boligområdet på andre siden av vegen vest for tiltaksområdet, skal også utvides, områdene som er avsatt til bolig ligger vest for eksisterende boligområde, og vil ligge ca 300 meter eller mer fra tiltaksområdet. Deler av disse områdene vil ligge høyt i terrenget slik at boligene delvis vil ha utsikt til Akersmyra, mens andre deler av området ikke vil ha det.

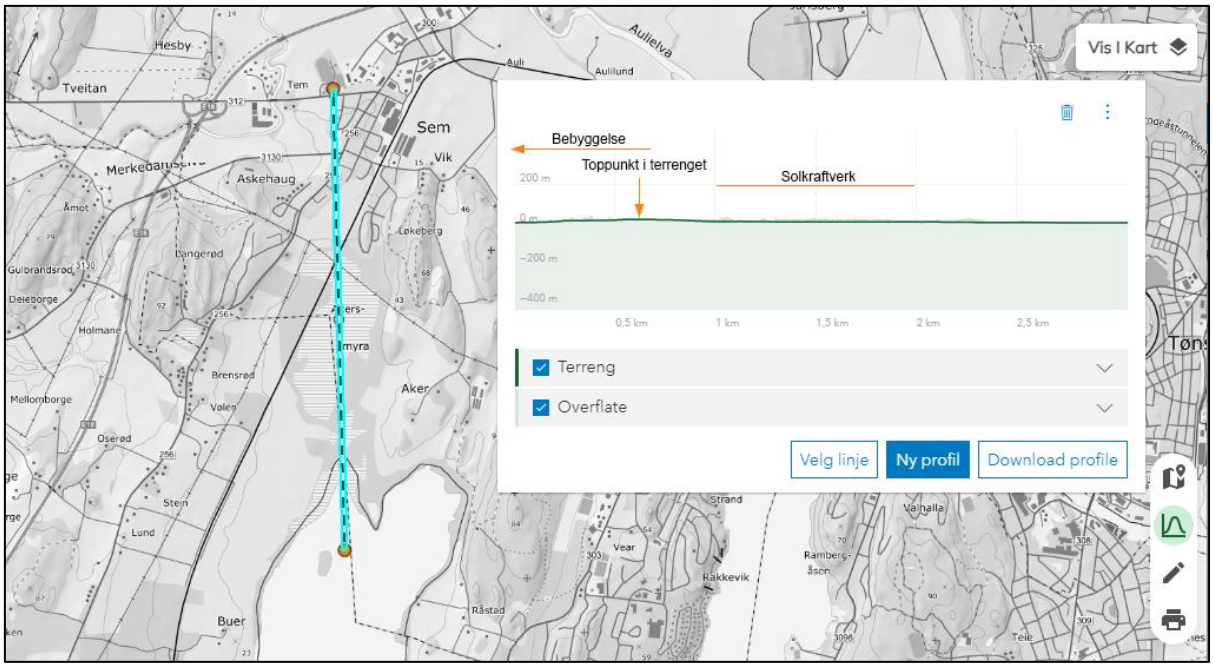
Det er ingen kjente planer om endringer i toglinja. Halvannen kilometer øst for planområdet er det planlagt en ny veiforbindelse. Det er også igangsatt et nytt boligområde langs denne vegen. Dette er områder som på grunn av terrenget ikke vil ha utsyn til Akersmyra.

### *6.5.3 Visuell eksponering i et forflata landskap*

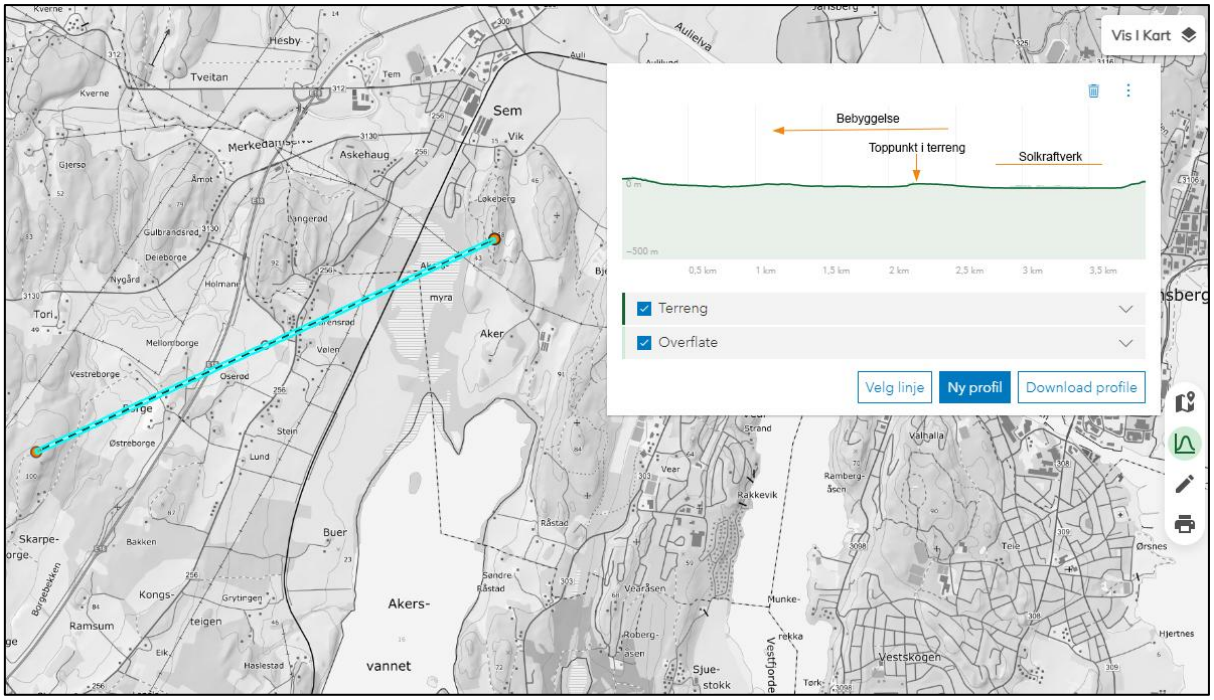
I flate landskap vil mindre elementer effektivt redusere eller forhindre sikt. Utsyn vil være i fallretning fra standpunkt, om det er flatt vil utsynet strekke seg langs flata og man må stå i utkant av ei flate for å se det som skjer i terrenget nedenfor. Synligheten vil ta seg opp i bakenforliggende åssider. Illustrasjonene under viser i snitt hvordan blikket er fanget i slik landskap.




*Figur 6-17. I profil gjennom terrenget fra Brensrød ned over Akersmyra vil arealene som ligger på nedsiden av toppunktet eksponeres for solkraftverket, her vil nedre del av boligområdet ligge i den eksponerte skråningen. Overflata vises med en tynnere strek og tydeliggjør hvordan vegetasjonsbelter vil ha en svært dempende effekt i forhold til eksponering.*




*Figur 6-18. Profil fra idrettsanlegget ved Sem i nord forbi Akersmyra viser at eksponering fra Akersmyra først gjør seg gjeldende i skråningen nedenfor bebyggelsen.*

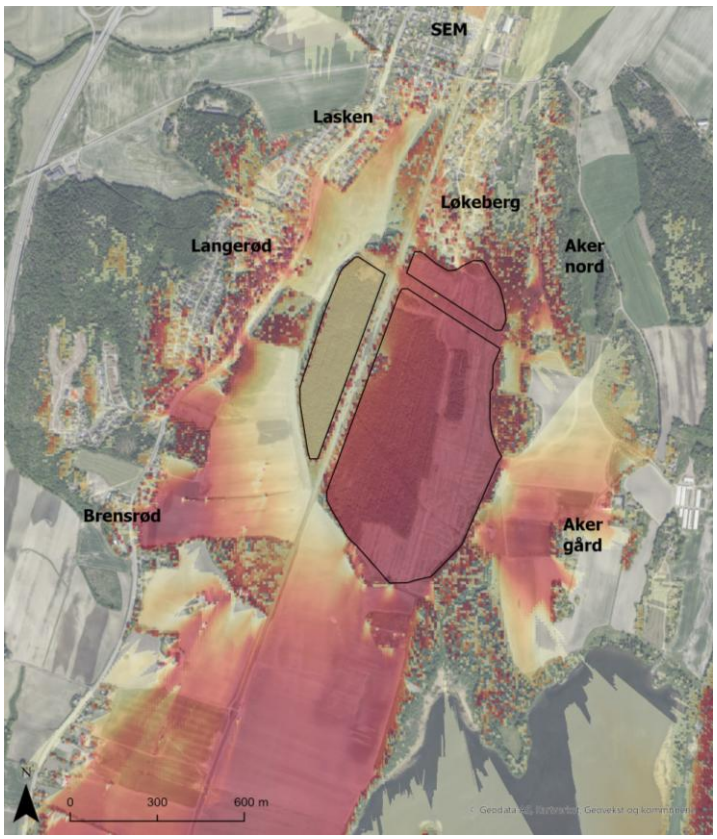



*Figur 6-19. Profil skrått inn fra sørvest viser at store deler av arealene er skjermet for eksponering fra Akersmyra grunnet en mindre forhøyning i terrenget. Her er det den nedre bebyggelsen som ligger i skråninga på østsida av Stokke Ravei som potensielt blir eksponert for tiltaket.*

### *Påvirkninger i påpekte områder*

Utredningsprogrammet spesifiserer å vurdere visuelle virkningene for beboere i nærliggende boligområder. Sem, Brendsrød, Langerød og Tormyrveien, Laksen-området, byggeområdet i Aker nord, og Aker går fremheves spesielt.

Mindre elementer som busker og små trær skaper en effektiv skjerm, som er vist i synlighetskart i Figur 6-20. Det er relativt lite synlighet av solkraftanlegg for husene i boligfelt rundt det. De boligene som er mest utsatt for negative visuelle påvirkninger er de som ikke har vegetasjonsbelte mellom stedet og solkraftverket. Det er planlagt å ivareta kantvegetasjon i nord, nordvest og nordøst. Disse inkludere områder langs Semsbyveien, Torvmyrveien og Løkeberg i tillegg til areal langs jernbane. Videre avbøtende tiltak kan implementere for områder der synligheten er størst, og det er ikke et eksisterende vegetasjonsbelte.




*Figur 6-20. Påpekte områder fra utredningsprogram sammenlignet med teoretisk synlighet.*

***Påvirkninger på utvalgte eiendommer***

Det er flere eiendommer, særlig langs Semsbyveien (gammel E6), der solkraftanlegget er mer eksponert. Det var følgelig ønskelig med en utdypet analyse for å synliggjøre situasjonen derfra. Denne analysen gir en bedre forståelse av aktuelle skjermingseffekt av kantvegetasjon og grad av eksponering fra tiltaksområdet for utvalgte hus. Eiendommene er valgt basert på plassering med hensyn til høyde og avstand i forhold til tiltaket.

Skjerming fra vegetasjon oppleves ikke som en vegg. Skjermingseffekt er påvirket av treets form, arter, og sesong (for løvtrær). Tretoppene er gjerne den mest glisne delen av treet og kan derfor ha en mer diffus skjermingseffekt. Det er en vanskelig verdi å fange opp i en analyse, men vurderingene under antyder effekten.

Som illustrert gjennom de fire påfølgende eksemplene, vist i Figur 6-21, er det få til ingen steder der solkraftverket kan sees i sin helhet. De vegeterte kantsonene skaper effektive brudd i den visuelle opplevelsen.



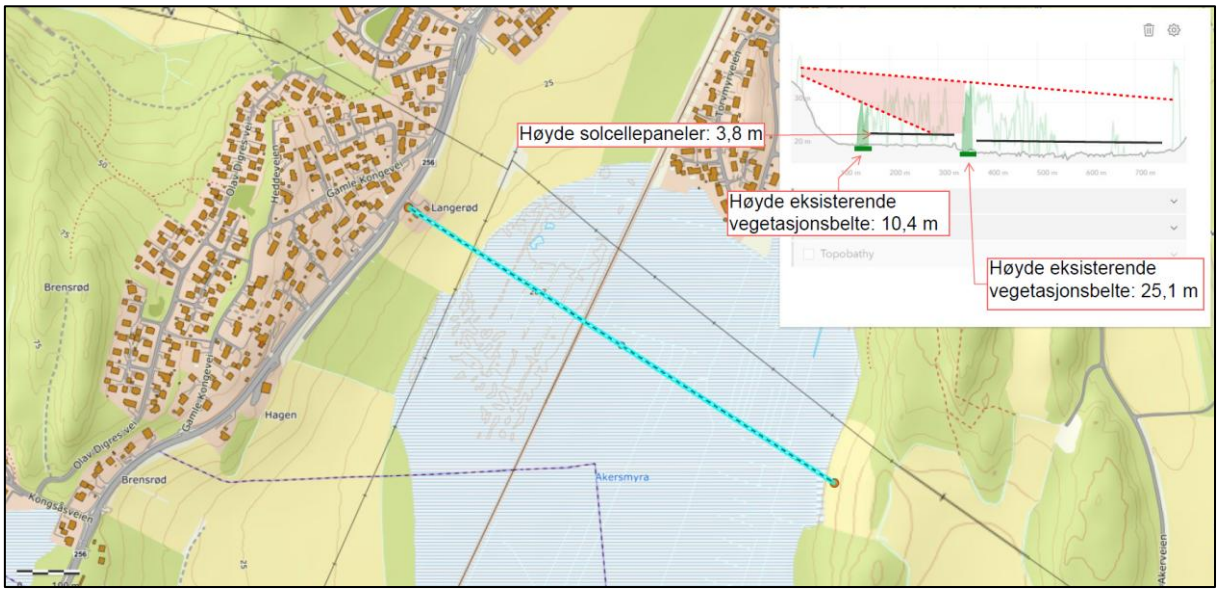

*Figur 6-21. Utvalgt eiendommer for vurdering.*

Eksempel 1: Semsbyveien 21

Semsbyveien 21 er en av de boligene som ligger tettest på tiltaksområdet. Eiendommen har en bratt skråning ned mot tiltaket, med lite mellomliggende vegetasjon mot øst på egen tomt, i naturlig siktretning. Dette er et 2-etasjes hus, med terrasse på sørsida. Utsikt mot tiltaksområdet vil derfor være fra bakkenivå eller fra vindu i andre etasje.

Mellomliggende vegetasjon i østlig retning er vegetasjonsbelter på vestsiden av tiltaksområdet og på østsiden av jernbana. Eksisterende vegetasjon på vestsiden er ca. 10 meter høy, som vist på snitt i Figur 6-22. Med vegetasjon i denne høyde, er det mulig å se betydelige deler av solkraftanlegget. Det er realistisk å forvente at vegetasjonen vil vokse til høyde nærmere til 20 meter, som vil gi god

skjermingseffekt mot hele anlegg. Eksisterende vegetasjon på østsiden av jernbanen, med ca. 17 meter høyde, vil skjerme resten av anlegget. Figur 6-23 viser hvilken del av solkraftverket som har mulig synlighet fra Semsbyveien 21. med dagens vegetasjonsbilde.




*Figur 6-22. Semsbyveien 21. Synlighetsanalyse med hensyn til bevart kantvegetasjon (Kilde: Høydedata, 2025). Snitt: rosa polygoner viser omfang av potensiell synlighet for gitt perspektiv, med utgangspunkt i skjerming fra dagens vegetasjon i kantsonene.*

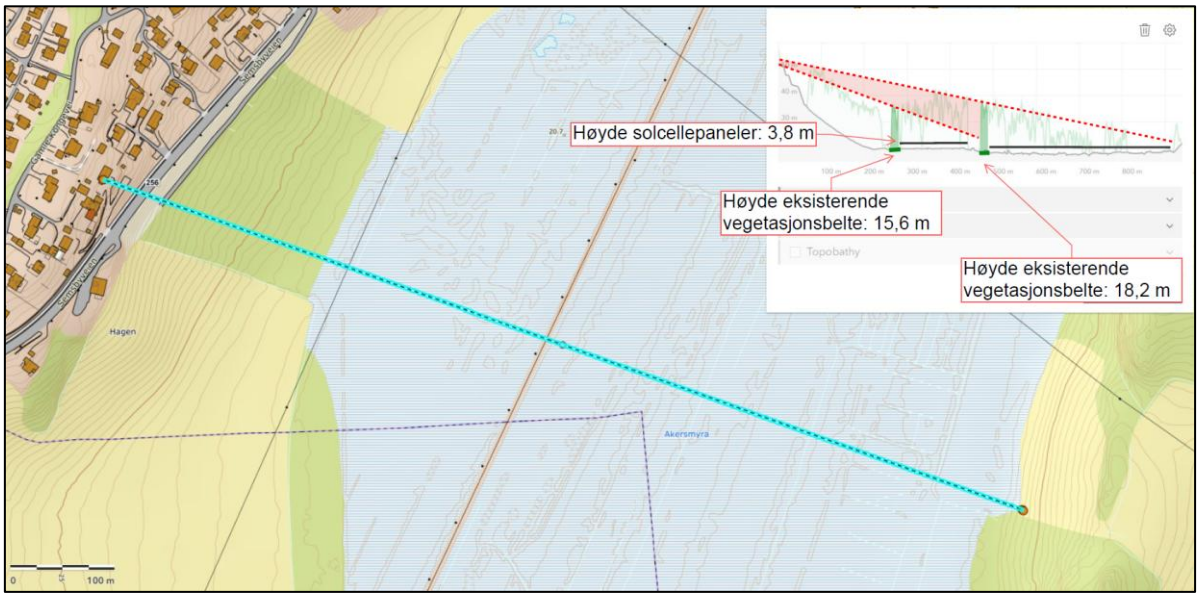


*Figur 6-23. Areal der man vil kunne forvente eksponering mot Semsbyveien 21 (røde polygoner). Grønne polygoner markerer kantvegetasjon som vil beholdes.*

Eksempel 2: Semsbyveien 16

Semsbyveien 16 ligger på toppen av en bratt skråning opp fra Semsbyveien. Dette er en bolig med en etasje og en kjeller i skråningen. Huset har en overbygd terrasse på sin sørside og den største delen av hagen ligger på husets vestside, der terreng er slakere.

Snitt vist i Figur 6-24, viser at skjermende vegetasjon på østsiden av jernbana har en høyde på ca. 21 meter. Med skjerming fra skog i skråningen og bevart vegetasjon i kantsoner er det forventet at tiltaket vil ha svært begrenset synlighet fra denne eiendommen. Det er ikke forventninger til aat vegetasjonen vil vokse seg betydelig høyere innen dette snittet.



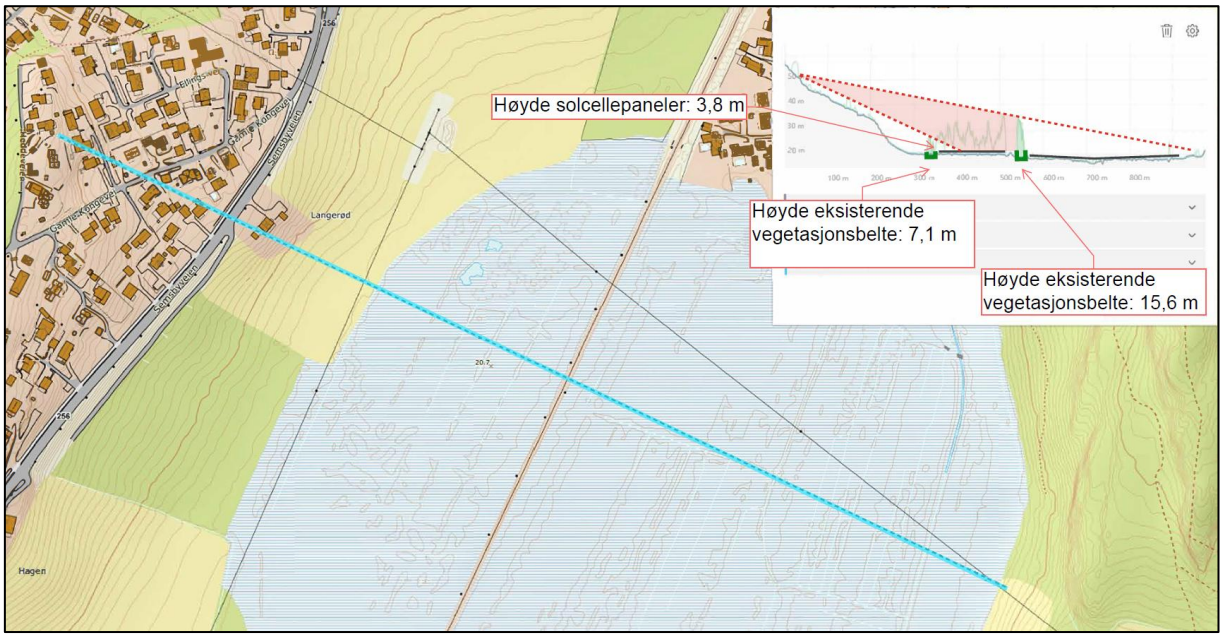

*Figur 6-24. Semsbyveien 16. Synlighetsanalyse med hensyn til bevart kantvegetasjon (Kilde: Høydedata, 2025). Snitt: rosa polygoner viser omfang av potensiell synlighet for gitt perspektiv, med utgangspunkt i skjerming fra dagens vegetasjon i skogområde og kantsonene.*



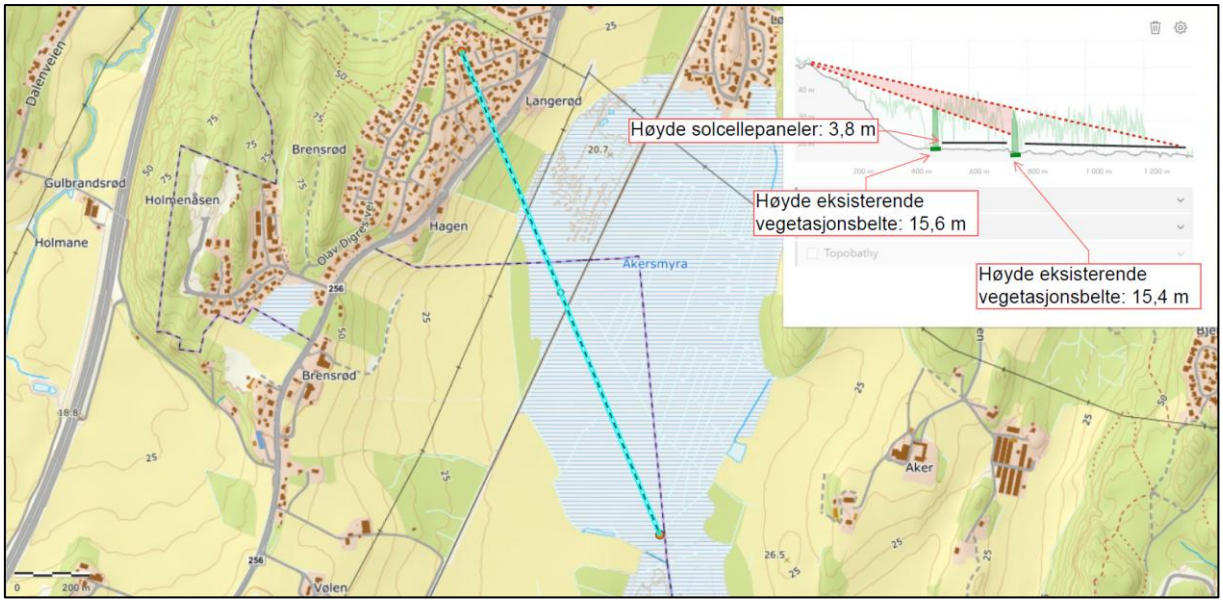
*Figur 6-25. Areal der man vil kunne forvente eksponering mot Semsbyveien 16 (røde polygoner). Grønne polygoner markerer kantvegetasjon som vil beholdes.*

Eksempel 3: Heddeveien 3B

Heddeveien 3B ligger høyere i terrenget på Brensrød, på 58 moh., nesten 40 meter høyere enn terrenget i planområdet. Eiendom har en stor plen og uteoppholdsareal på sørsiden. Utsikten er i noen grad hindret av husene i boligområdet, men det er klart utsyn mot Aker Gård og horisonten mot sørøst. En fotomontasje er vist under med et bilde tatt fra eiendommen. Se før- og etter-sammenligning i Kap. 6.5.5.




*Figur 6-26. Heddeveien 3B. Synlighetsanalyse 1 med hensyn til bevart kantvegetasjon (Kilde: Høydedata, 2025). Snitt: rosa polygoner viser omfang av potensiell synlighet for gitt perspektiv, med utgangspunkt i skjerming fra dagens vegetasjon i kantsonene.*




*Figur 6-27. Heddeveien 3B. Synlighetsanalyse 2 med hensyn til bevart kantvegetasjon (Kilde: Høydedata, 2025). Snitt: rosa polygoner viser omfang av potensiell synlighet for gitt perspektiv, med utgangspunkt i skjerming fra dagens vegetasjon i kantsonene.*



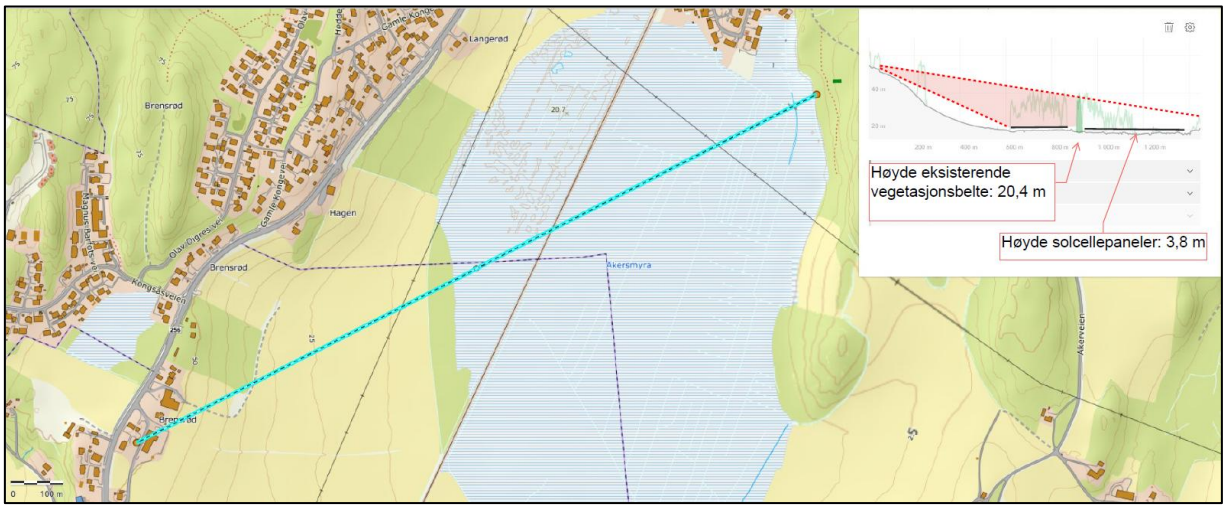
*Figur 6-28. Areal der man vil kunne forvente eksponering mot Heddeveien 3B (røde polygoner). Grønne polygoner markerer kantvegetasjon som vil beholdes.*



*Figur 6-29. De tettbygde områdene vil generelt være skjermet mot eksponering fra tiltaket, med stedvise unntak som følge av variasjon i høyde av kantvegetasjon eller sesongvise endringer, der og da solkraftverk vil være mer synlig. Illustrasjonen viser utsikt fra Heddeveien 3B mot planområdet etter utbygging av solkraftverket. Dette er ett av få steder i de tettbygde områdene der man har utsyn mot tiltaket.*

Eksempel 4: Stokke Ravei 798

Ved Brensrød er det flere bolig og gårdstun, inkludert Stokke Ravei 798. Låven blokkerer for utsikt mot nordøst. Det er mer sannsynlig at primært oppholdssted er i hagen rundt huset, og ikke bak låven det det nå er oppholdsplass for båter, osv. Bak låven, er det en bakke med 7% helning ned mot solkraftverk, der den vestlige delen av tiltaksområdet er godt synlig. Vegetasjon på østsiden av jernbane begrenser eksponering fra tiltaket. Vegetasjonen skjermer ikke mot den østligste delen av tiltaksområdet, som følgelig blir eksponert. Tilsvarende vil vegetasjonen ha liten skjermingseffekt i forhold til arealene som ligger med lengst avstand fra vegetasjonen.




*Figur 6-30. Stokke Ravei 798. Synlighetsanalyse med hensyn til bevart kantvegetasjon (Kilde: Høydedata, 2025). Snitt: rosa polygoner viser omfang av potensiell synlighet for gitt perspektiv, med utgangspunkt i skjerming fra dagens vegetasjon i kantsonene.*



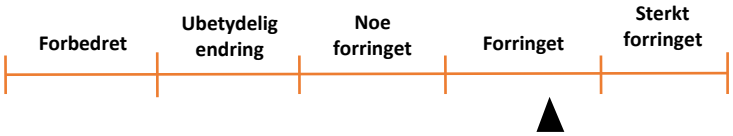
*Figur 6-31. Areal der man vil kunne forvente eksponering mot Stokke Ravei 798 (røde polygoner). Grønne polygoner markerer kantvegetasjon som vil beholdes.*

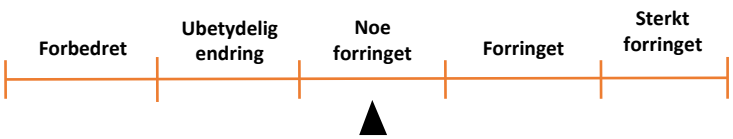
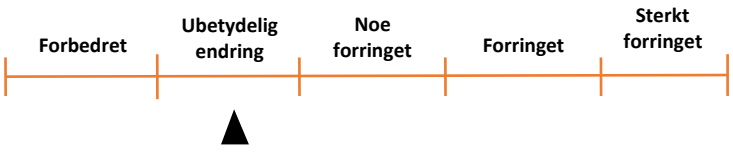
### *6.5.4 Utbygging av Sem Solkraftverk*

Tabellene under viser vurderinger av påvirkning og konsekvens for delområdene LA1, LA2, LA3 og LA4 som ble definert etter NiN-landskapstyper og inngrepsnivå.

*Tabell 6-6. Vurdering av påvirkning og konsekvens for Sem solkraftanlegg, delområde LA1.*

| Delområde / lokale | Verdi | Påvirkning | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| LA1 Sem Solkraftverk planområde | Noe | Utbyggingsarealene skal ryddes for skog, men ellers skal terreng-inngrepene minimeres i planområdene. Tiltaket skal være vesentlig synlig i landskapet i nære omgivelser, men har planlagt å beholde kantvegetasjon for å redusere aktuelle synlighet. Solcelle-paneler dekker flaten, slik at areal vil få et nytt, teknisk uttrykk. Tekniske design vil stå i kontrast til dagens situasjon.<br>Anlegget regner som et solkraftverk med mindre skala. Solcelle-panelene vil være under 4 meter høy, og vil dominere innlands-slettelandskapet her fra nært hold. Planområdet er bare i flatt terreng, og høydeforskjell innenfor planområdet er bare ca. 2 meter. Tiltaket er inndelt i 3 områder grunnet hensyn til kraftledninger og jernbane, og visuelle eksponering. Visuelt brytes anlegget opp til 3 adskilte arealer, noe som reduserer det homogene uttrykket til anlegget. Parallelle linjeføring av solcelle-paneler har en veldig ryddig og lesbar struktur.<br>Anlegget ligger innenfor et kartlagt friluftslivsområde og hensynssona til et kulturlandskap, og kan forstyrre den visuelle opplevelsen. De er allerede forstyrret av skogshogst. Kjennetegn for kulturlandskapet (frodige randsoner, alléer, steingjerder, | Noe miljøskade (-) |

| Delområde / lokale | Verdi | Påvirkning | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | | beiter, åkre og markante trær) er mindre viktig innen dette delområdet der mye av skogen har allerede vært hugget.<br>Synlighet: Forringet<br>Fragmentering:<br>Skala: Forringet<br>Formgiving: Forringet<br>Tilhørighet/identitet: Forringet<br>Samlet vurdering: **Forringet**<br> | |
| LA2 Sem | Middels | Alle de påpekte områder fra utredningsprogrammet ligger i dette delområdet.<br>Tiltaket medfører ikke arealbeslag i delområdet. Sletta ved Sem og Semsbyveien ligger ca. 40m høyere enn tiltaksområdet. For å eksponeres for tiltaket må man være i ytre del av platået, mot tiltaksområdet. Her vil man grunnet høydeforskjellen ha godt utsyn over store deler av tiltaksområdet, med mindre vegetasjon og/eller bebyggelse skjermer for dette. Med nærhet til tiltaksområdet vil tiltaket oppleves som dominerende. Fra lengre hold, f. eks fra Akersvannet eller Fjellvang, vil tiltaket underordne seg noe i et stort landskapsrom der vannspeilet er et visuelt fokuspunkt.<br>Solkraftanlegget endrer den visuelle opplevelsen innenfor friluftslivsområder og et kulturlandskap. Sammen med at området allerede er forstyrret av hogst, slik at kulturlandskapet har en redusert visuell verdi og et eksisterende brudd i landskapssammenhenger. Formen av solcellepanelene og tekniskanlegget er svært strukturert og vil stå i sterk kontrast til eksisterende landskap. Anlegget introduserer et nytt og fremmed landskapselement til området, som kan endre lokale opplevelsen og identitet i noen grad.<br>Planlagt tiltaksområde ligger tett på eksisterende bebyggelse ved Sem som blir visuelt utsatt i noen grad til solkraftanlegg. Basert på utvidet analyse av utvalgt ståsteder langs Semsbyveien, er det få til ingen steder der man kan ha en full oversikt av planområdet. Vegetasjon i kantsoner gir en god skjermingseffekt. Man må uansett beregne for en grad synlighet fra disse steder, og sesongvise endringer i vegetasjon uttrykk.<br>Synlighet: Forringet<br>Fragmentering: Noe forringet<br>Skala: Noe forringet<br>Formgiving: Noe forringet<br>Tilhørighet/identitet: Noe forringet<br>Samlet vurdering: **Noe forringet** | Noe miljøskade (-) |

| Delområde / lokale | Verdi | Påvirkning | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | |  | |
| LA3 Stokke | Middels | Tiltaket medfører ikke arealbeslag i delområdet. Det er lite synlig fra delområdet. Der det er synlig, underordner solkraftanlegget seg i det store landskapsrommet rundt Sem. Det foranliggende Akersvannet vil være et større og naturlig blikkfang.<br>Synlighet: Ubetydelig endring<br>Fragmentering: Ubetydelig endring<br>Skala: Ubetydelig endring<br>Formgiving: Ubetydelig endring<br>Tilhørighet/identitet: Ubetydelig endring<br>Samlet vurdering: **Ubetydelig endring**<br> | Ubetydelig endring (0) |
| LA4 Taranrød | Noe | Tiltaket medfører ikke arealbeslag i delområdet. Det er lite synlig fra delområdet. Der det er synlig, underordner solkraftanlegget seg i det store landskapsrommet rundt Sem. Det foranliggende Akersvannet vil være et større og naturlig blikkfang.<br>Synlighet: Ubetydelig endring<br>Fragmentering: Ubetydelig endring<br>Skala: Ubetydelig endring<br>Formgiving: Ubetydelig endring<br>Tilhørighet/identitet: Ubetydelig endring<br>Samlet vurdering: **Ubetydelig endring**<br> | Ubetydelig endring (0) |

### *6.5.5 Visualiseringer*

I vedlegg 17 er det samlet flere visualiseringer av Sem solkraftverk. Nedenfor noen av visualiseringene gjengitt, i tillegg er det gitt eksempler på solcellepaneler og montasjestrukturer som er aktuelle for Sem.



*Figur 6-32. Eksempel montasjestruktur og fundamenteringsteknikk tenkt brukt på Sem solkraftverk. Her fra Måna solkraftverk i Alvdal. Merk: Vinkelen på panelene er høyere enn tenkt for Sem solkraftverk. Foto Innlandet Fornybar*



*Figur 6-33. Eksempel montasjestruktur tenkt brukt på Sem solkraftverk. Her fra Buer solkraftverk bygd og eid av Elavsol, utenfor Sarpsborg. Foto: Multiconsult.*



*Figur 6-34. Eksempel montasjestruktur i lettere kupert terreng, tenkt brukt på Sem solkraftverk. Her fra Buer solkraftverk bygd og eid av Elavsol, utenfor Sarpsborg. Merk: fundamenteringsteknikken er forskjellig enn slik planlagt for Sem solkraftverk. Foto: Multiconsult*



*Figur 6-35. Utsikt av solkraftverk sett fra Brensrød i Sem (fra høyereliggende deler av boligområdet). Dette er ett av få steder i de tettbygde områdene der man har utsyn. Før utbygging (over) og etter utbygging (under).*

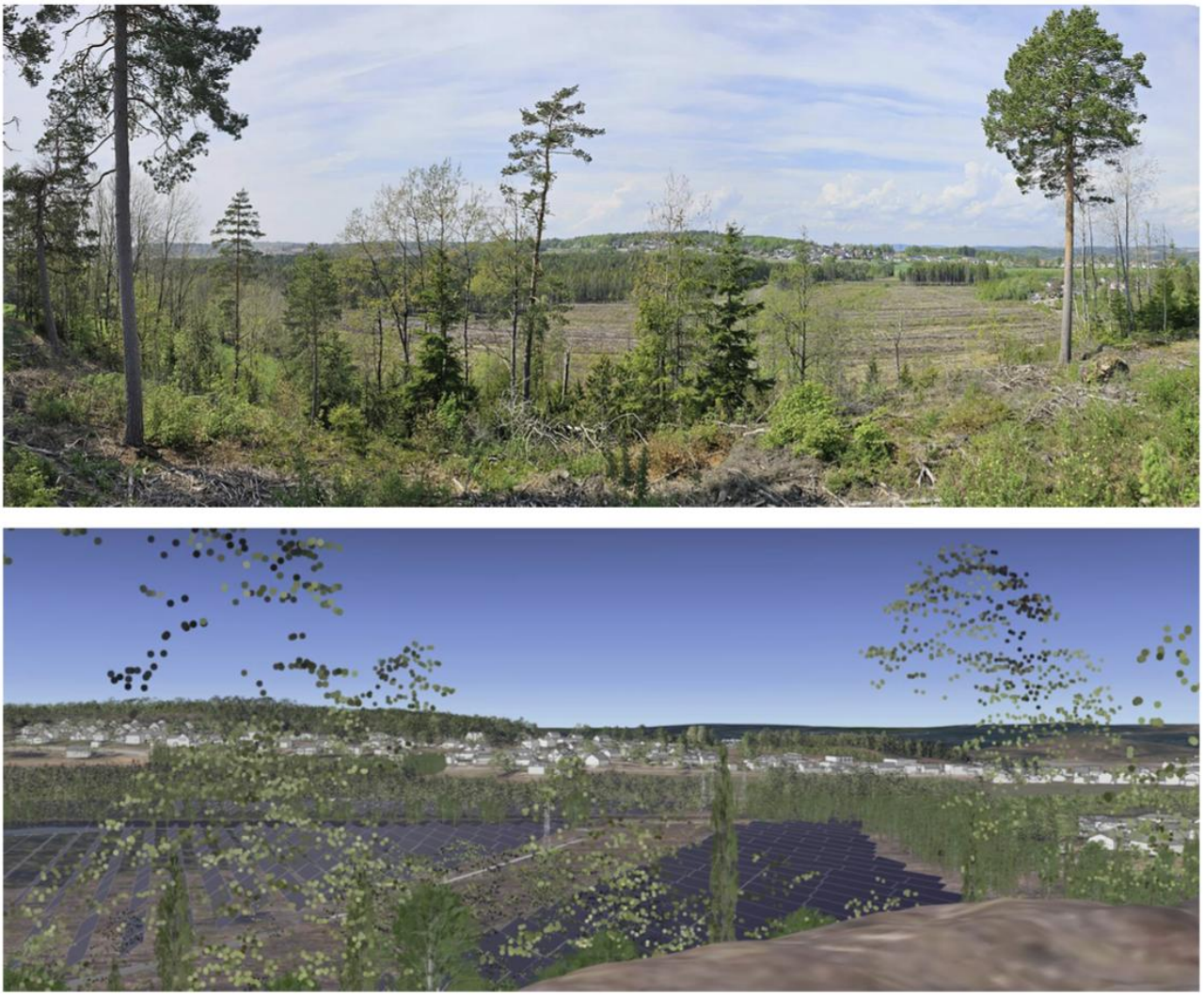




*Figur 6-36. Utsikt fra kulturminne "Aker" ved Løkeberg øst for tiltakområdet der terrenget heller ned mot Akersmyra. Landskapsbildet er preget av andre inngrep, som kraftlendningstraseen. Utsikt mot Sem. Før utbygging (over) og etter utbygging (under).*



*Figur 6-37. Lokalisering av tiltak fra Sjuerød, sør for Akersvannet. Avstand til til Akersmyra er ca 3,5 km. En enkel stripe illuderes der utsikten vil berøres. Vannet her vil være et blikkfang og detaljene i bakgrunnen vil være av mindre betydning.*



*Figur 6-38. Solkraftverket sett fra stiene på Løkeberg. Her fra er panelene godt synlige, mens resten av stinettet vil ligge skjermet til. Kilde: 3D-visualiseringsmodellen for solkraftverket.*



*Figur 6-39. Utsikt fra Brensrød. Solcellepanelene kan skimtes bak trærne til venstre i bildet, mens den svarte overflaten til høyre i bildet er Akersvannet. Kilde: 3D-visualiseringsmodell for solkraftverket.*

### *6.5.6 Anleggsfasen*

Utbyggingen er planlagt å foregå over en sesong fra Q2 2025 til Q4 2025. Prosjektet er i en tidlig fase, og det foreligger ikke en detaljert plan for byggefasen. Det må iht. gjeldende krav utarbeides en

detaljplan for å håndtere hensynet til miljø og samfunn i anleggsfasen. Dette må da også inkludere hensynet til landskap.

Det vil være en betydelig aktivitet i området under anleggsperioden, med transport av moduler, vekselrettere med transformatorer, pæler, kabler, anleggsutstyr som gravemaskin, brakkerigg, og grus som må fraktes. Transport av materialer vil gjennomføres ved bruk av eksisterende og nyetablerte veier. Det vil i anleggsfasen bli kjørt med kjøretøy også utenfor veinettet. Transport vil generere en del støy, noe støv og lysstøy.

Anleggsvirksomhet, med trafikk og aktiviteter som støyer vil gjøre områdene mindre attraktive i anleggsfasen. Aktivitetene forventes for øvrig å ha liten innvirkning på landskapsbildet. I tillegg vil de være av midlertidig karakter og for en kortere periode, og derfor var det vurdert unødvendig å lage visualiseringer for denne fasen. Bruk av stier i tiltaksområdet vil ikke være mulig under anleggsfasen.

Anleggsfasen vurderes å ha liten betydning for konsekvensene for landskap, og er derfor ikke gitt vesentlig vekt i konsekvensvurderingene.

### *6.5.7 Prioritering av alternativene*

*Tabell 6-7. Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.*

| **Delområder** | **Alt. 0** | **Alt. 1** |
|---|---|---|
| Delområde LA1 -Sem solkraftverk planområde | 0 | - |
| Delområde LA2 – Sem | 0 | - |
| Delområde LA3 - Stokke | 0 | 0 |
| Delområde LA4 - Taranrød | 0 | 0 |
| **Samlet konsekvens** | **Ubetydelig** | **Noe negativ** |
| Begrunnelse for samlet konsekvensgrad | | Tiltakene beskrevet, inkludert tekniske konstruksjoner, vil påvirke nærmeste landskap i noen grad og er lite synlig fra lengre avstander på grunnen av skjerming fra vegetasjon og terreng. |
| **Rangering** | **1** | **2** |
| Begrunnelser for rangering | Ingen tekniske inngrep i landskapet. | Noe påvirkning for landskap. |

### *6.5.8 Usikkerhet*

Kart og tiltaksbeskrivelse er basert på en foreløpig grovprosjektering. Her er egnete arealer avgrenset med utgangspunkt i solressurs, antatt byggbarhet og hensyn til infrastruktur og andre interesser/ verdier. Det er usikkerhet knyttet til grunnforhold, fundamenteringsmetoder, annen teknisk infrastruktur og føringer/vilkår fra en ev. konsesjon som må forventes å medføre justeringer i den skisserte arealbruken innenfor planområdet. For nettilkoblingen forventes bare små justeringer.

En nærmere konkretisering av tiltaket vil bli gitt i detaljplanen dersom det gis konsesjon.

Det er knyttet usikkerhet til hvor vidt vedtatte kommunale planer vil bli gjennomført, og om arealbruken blir endret slik som reguleringsplanene viser.

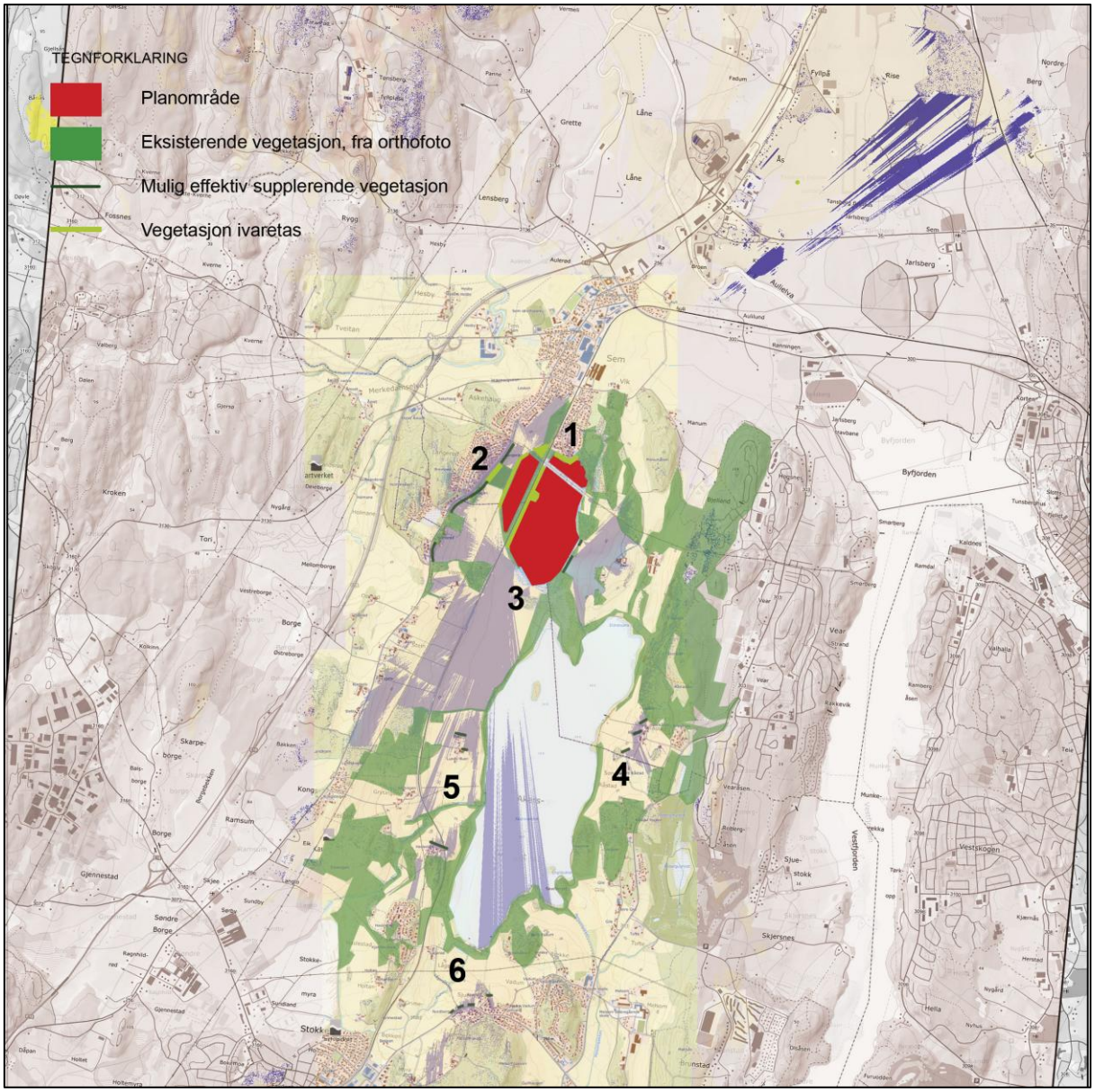
Det er også knyttet usikkerhet til kulturminner i influensområdet. Området er rikt på kulturminner, og det kan skje flere funn i byggingsfasen. Hvordan man skal forholde seg til dette vil beskrevet i en detaljplan for miljø og landskap.

## 6.6 Avbøtende tiltak

### *6.6.1 Begrense inngrep*

Det er generelt viktig å unngå eller begrense alle permanente inngrep som skjæringer og fyllinger. Nøye vurderinger bør gjøres tidlig i prosjekteringsfasen. I den største, plane delen av planområdet antas dette å ikke bli en utfordring.

I det åpne innlandsslette-landskapet rundt planområdet vil tiltaket bli mest synlig på nært hold, i områder uten skjerming fra vegetasjon, og høyereliggende terreng. Strategisk planting av trær for enkelte utsatte boliger kan redusere eksponering fra anlegget. Eventuell treplanting må avtales med berørte grunneiere. Det er ikke ønskelig å sette igjen store trær nær solcellepanelene der de skaper skygge. Se liste og figur under for foreslåtte avbøtende tiltak med lokalisering.




*Figur 6-40. Foreslått avbøtende tiltak for tema landskap.*

1. I forhold til lavereliggende bebyggelse tett på planområdet i nord vil en gjenstående vegetasjons-skjerm ha stor effekt.
2. Øvre del av vegetasjon, opp mot Semsbyveien bør beholdes, selv om det er hogst i skogen i skråningen. For øvrig vil supplering av vegetasjon langs vegen både nord og sør for dette feltet ha stor effekt på eksponering mot bebyggelse. Lokal skjerming vil være effektivt tiltak også nedenfor boligfeltene, der dette er hensiktsmessig.
3. Det er tydelig at åpninger i kantvegetasjonen har stor betydning for eksponering mot sørøst og bygningsmassen på Aker. Denne bør derfor suppleress i partier der den er glissen eller fraværende.
4. På Råstad er det eksponering mot et lokalt høydedrag. Her vil lokal skjerming være effektivt.
5. Lokal skjerming mot nord/nordøst vil ta av for eksponering mot gårdene på vestsida av vannet, der dette viser seg å være en utfordring. Alternativt antas det at ny kantvegetasjon inn mot planområdet vil skjerme for de lavereliggende gårdene. Denne kan dras ut fra planområdet.
6. Kantvegetasjon langs Akersvannet er tydelig viktig som skjerming for eksponering mot sør. Mindre spredde punkt inn mot bebyggelsen på Sjuerød/Nordberg har eksponering fra tiltaket. Effekten

antas å være ubetydelig og utsyn over Akersvannet antas å være viktig. Skjerming er derfor mindre aktuelt.

I vurderinger av synlighet på utvalgte eiendommer, viser analysen at bevart kantvegetasjon med høyde ca. 20 meter og med bredde av omtrent 20 meter gir en god skjermingseffekt. Skogen i bakken mellom planområdet og Semsbyveien har en særlig effektiv skjermingseffekt, i tillegg til bevart vegetasjon på østsiden av jernbanen. Det er forventet at solkraftverket vil ha svært begrenset synlighet fra de fleste standpunkt i nærliggende boligfelt. For å sikre god skjerming gjennom sesongene er det ideelt at vegetasjonsbelter har variert artssammensetning, inkludert vintergrønne trær som gran eller furu.

### *6.6.2 Topografi- og landskapstilpasning*

Utformingen av området bør reflektere topografien i tilstøtende, naturlig terreng. Særlig transformatorstasjonen kan bli dominerende mot horisonten eller landskapet og bør plasseres, utformes og ev. skjermes slik at den best mulig underordner seg landskapet.

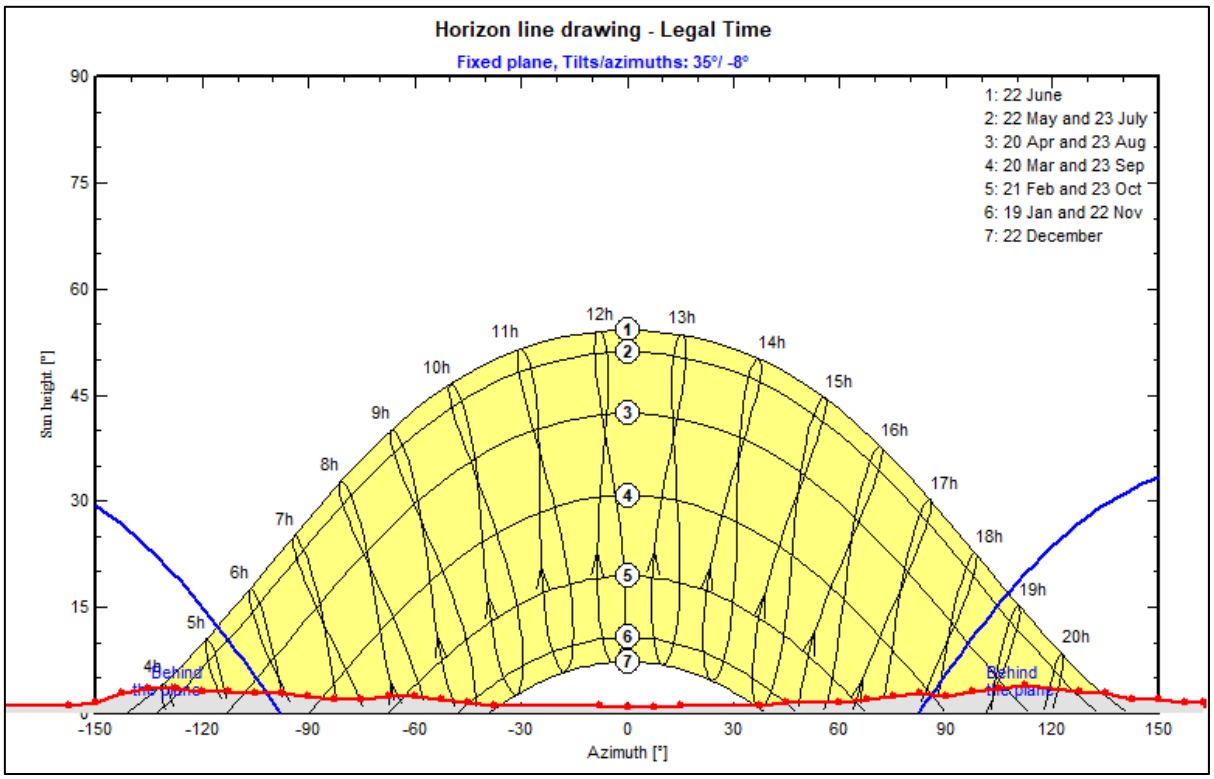
### *6.6.3 Tilbakeføring av berørte områder*

Etter endt konsesjonsperiode vil det vurderes en ny søknad om konsesjon eller at anlegget demonteres og fjernes i sin helhet, slik at areal kan tilbakeføres til tilplantet skog. De planlagt inngrepene med tanke på fundamenterings-struktur, pæling i jordsmonnet, vil kunne trekkes opp og gjenbrukes eller resirkuleres.

# 7 LYSREFLEKSJON

Solcellepaneler er designet for å absorbere sollys for energiproduksjon, og har derfor minimal refleksjon. Jernbanen, vegtrafikk på fv. 256 Semsbyveien, flytrafikk, og nærliggende boliger kan potensielt være utsatt for lysrefleksjon, men i en svært liten grad.

Som et avbøtende tiltak for landskap er det avsatt kantsoner med skog langs anlegget. Dette vil også ha en positiv effekt for å begrense eventuelle plager fra lysrefleksjon. Det er i tillegg foreslått å vurdere ytterligere tilplanting av vegetasjon for skjerming langs veien og utsatte bolig-områder.




*Figur 7-1. Solkurven og horisont for planområdet. Blå linjer representerer tider der solen skinner på baksiden av panelene. Terreng (profil i rød med grått fyll) skjermer også lys i tidlig soloppgang og sen solnedgang. Dette inkluderer ikke nær skygge fra vegetasjon. Kilde: Multiconsult, utklipp fra simulering i PVsyst.*

Lysrefleksjon er sterk avhengig av værforhold og solvinkel. På grunn av direkte sørvendt orientering av panelene, er det bare områder ved siden av og sørover for tiltaksområdet som kan oppleve lys-refleksjon i noen grad. Tidene der det kan forventes en viss grad av refleksjon er når sola ligger lavt på himmelen ved soloppgang og solnedgang. Det vil også primært være refleksjon fra direkte innstråling, ikke diffus eller reflektert innstråling. Dette reduserer sannsynligheten for plagsom refleksjon betydelig. Refleksjonsvinkelen varierer mellom sesongene, se Figur 7-1. Solcellepaneler har minimalt med refleksjon og standard solceller reflekterer kun mellom 2 % og 7 % av sollyset. Dette er på linje med vann og mindre enn vanlige vinduer og glasstak (8-22 %), men også mindre enn plast og andre materialer som brukes i bebyggelse (Norconsult, 2024). Dette støttes opp med etablering av solparker langs flyplasser, veier og toglinjer verden over, uten store erfarte problemer.

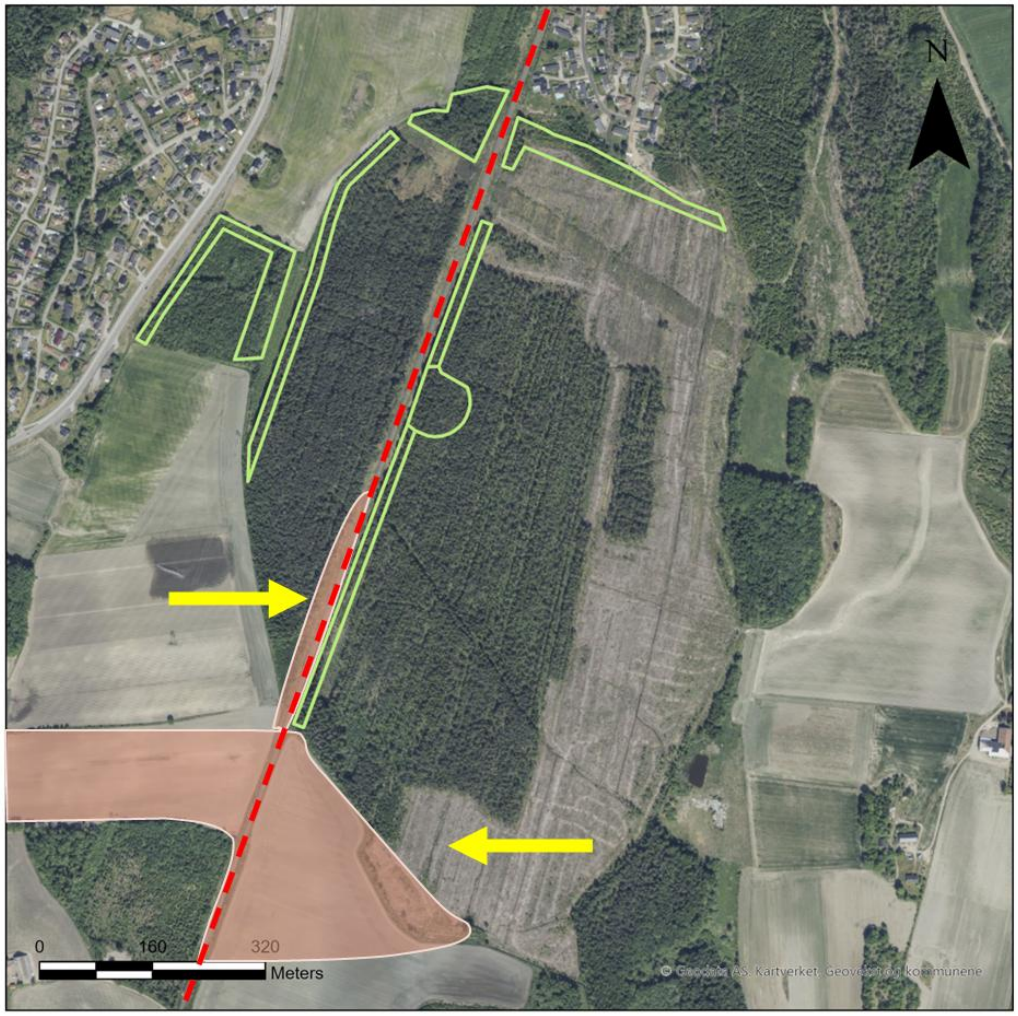
Fra produksjonssimulering er det funnet at gjennomsnittlig refleksjon gjennom året på 2,2 % av inn-kommende direkte innstråling, inkludert skyggekasting fra horisont. Ved å se på solhøyde og innfalls-vinkel for direkte innstråling, ser man at den reflekterte andelen er størst når solen står lavt rett vest eller øst for panelene. Tilsvarende vil refleksjon i hovedsak være rettet øst eller vest for panelene. Dette er simulert med generiske komponenter og for et normalår med vær og klima, men viser til at det ikke vil reflekteres betydelig direkte innstråling mot fartsretning til passerende tog eller biler. Langs

østsiden av jernbanen er det planlagt å beholde en kantsone med skog, slik vil det bli minimalt med lysrefleksjon fra morgensolen. Rett vest for solkraftverket står terrenget høyere og vil blokkere mer av kveldssolen. Hensyntatt vegetasjon, er det bare et kort strekk av jernbanen helt sør i tiltaksområdet som teoretisk sett kan oppleve lysrefleksjon fra tidlig morgensol og sen kveldssol, se Figur 7-2. Basert på dette er det ikke utført en detaljert geometrisk analyse av solrefleksjon.

I konsekvensutredningen for landskap (kapittel 6.6) er det foreslått ekstra avbøtende tiltakene med kantvegetasjon langs Semsbyveien og i vestgrensen av tiltaksområdet nedenfor Aker gård. Dersom disse tiltakene blir implementert vil sannsynligheten for lysrefleksjon bli ytterligere redusert, både for fv. 256 og for boligområdene og jernbanen.

Basert på den lave refleksjonsgraden og vurderingene ovenfor vurderes det at lysrefleksjon ikke vil ha vesentlig negative konsekvenser, verken for jernbane, biltrafikk, boligområder eller friluftsområder.

Det er gjort flere vurderinger av lysrefleksjon knyttet til flytrafikk fra bl.a. den amerikanske luftfartsmyndigheten (Day & Mow, 2018). Alle studiene konkluderer med at solkraftanlegg ikke representerer noen fare for flytrafikk og navigering. Dette er også konklusjonen i en risiko- og sårbarhetsanalyse om solceller langs E18 i Sandefjord (Norconsult, 2024). Basert på dette vurderes det at lysrefleksjon ikke vil være problematisk til flytrafikk.




*Figur 7-2. Grønne polygoner viser områder med kantskog for skjerming. Rød stiplet linje viser jernbane. Det er forventet at sannsynligheten for lysrefleksjon er høyest tidlig (pil fra høyre) og sent (pil fra venstre), men i begrensede soner (oransje) der det er ikke skjerming.*

# 8 KULTURMINNER

Kulturminner er definert som materielle og immaterielle spor etter menneskelig virksomhet,der de materielle sporene er i fokus i denne delutredningen. Kulturminner omfatter kulturminner, kulturmiljøer og kulturhistoriske landskap, inkludert bylandskap. Kulturminner og kulturmiljøer er definert i kulturminneloven:

- Kulturminner er definert som alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.
- Begrepet kulturmiljø er definert som et område der kulturminner inngår som en del av en større helhet eller en sammenheng.
- Automatisk fredete kulturminner omfatter alle faste kulturminner fra før 1537 og alle stående byggverk med opprinnelse fra før 1650 samt samiske kulturminner eldre enn 100 år. Fredningen omfatter vanligvis en sikringssone på fem meter rundt kulturminnet, jf. kulturminnelovens § 6.
- Kulturminner fra tiden etter 1537 kalles nyere tids kulturminner og kan fredes ved enkeltvedtak. Det vedtaksfredes kun kulturminner av nasjonal verdi. Skipsfunn eldre enn 100 år er statens eiendom og behandles i praksis som automatisk fredete kulturminner, jf. kulturminnelovens § 14.

Se også tabell 1 i vedlegg 9 for en enkel tidstabell med generelt vanlige perioder og dateringer i bruk i vår kulturminneforvaltning. Kulturhistoriske landskap skal i denne sammenhengen forstås som større sammenhengende områder med kulturmiljøer, der den kulturhistoriske dimensjonen er framtredende.

Vurdering av konsekvenser for kulturminner i denne konsekvensutredningen er gjennomført i tråd med Miljødirektoratet (2021) sin veileder for dette temaet. Kunnskapsgrunnlaget lagt til grunn er relevant og tilgjengelig informasjon, i tillegg til supplerende utredninger gjennomført etter anerkjent metodikk og utført av personer med relevant faglig kompetanse, jf. § 17 i forskrift om konsekvensutredninger.

Fastsatt i planprogram skal konsekvensutredningen for tema kulturmiljø for Sem solkraftverk besvare minimum:

Tiltakshaver skal

- beskrive kjente automatisk fredete, vedtaksfredete, nyere tids kulturminner og kulturmiljø i plan- og influensområdet og vise disse på kart
- vurdere kulturminnenes og kulturmiljøenes verdi, og utarbeide et verdikart vurdere potensial for funn av automatisk fredete kulturminner og vise dette på verdikartet
- vurdere direkte, indirekte og visuelle virkninger av tiltaket for kulturminner og kulturmiljø, herunder kultur- og jordbrukslandskapet rundt Aker gård
- beskrive tiltak som kan redusere eventuelle negative virkninger i anleggs- og/eller driftsfasen
- avklare med kulturminnemyndighetene om det må gjennomføres undersøkelser, jf. kulturminneloven § 9, som en del av konsekvensutredningen
- kort redegjøre for datagrunnlag og metoder som er benyttet for å vurdere
- virkningene av tiltaket. Usikkerheten i vurderingene skal drøftes. Basert på dette
- skal behovet for for- og etterundersøkelser vurderes

Metode

Utredningen skal gjennomføres med anerkjent metodikk etter gjeldende veileder fra Miljødirektoratet og Riksantikvaren. Riksantikvarens veileder Konsekvensutredning av kommuneplanens arealdel for tema kulturminner og kulturmiljøer (2015), kan benyttes så langt den passer.

Data som samles inn i forbindelse med utredningsarbeidet skal legges inn i relevante offentlige databaser/registre. Omfang av feltarbeid og faglig kvalifikasjonskrav for utreder skal beskrives.

Kulturmiljøforvaltningen skal kontaktes for vurdering av potensialet for funn av automatisk fredede kulturminner i plan- og influensområdet, informasjon om behov for befaringer og vurdering av om det mangler informasjon om viktige forhold.

Dersom det eksisterer relevante LIDAR-data for plan- og influensområdet, skal disse benyttes i utredningene.

## 8.1 Datagrunnlag- og kvalitet

Utredningen omfatter opplysninger om kulturminner og kulturmiljø som er offentlig tilgjengelig, og er basert på registreringer i Riksantikvaren sin kulturminnedatabase Askeladden, herunder bygnings-registeret SEFRAK. Det er også brukt ulike skriftlige kilder og arealplan for Tønsberg og Sandefjord kommuner. Det foreligger allment tilgjengelig materiale angående oppdatert kulturminneplan for Tønsberg, men ikke for Sandefjord kommune.

Vi har vært i kontakt med kulturminneforvaltningen i Telemark og Vestfold fylkeskommune for opplysninger om funn gjennom høringen av tiltaket. Det vil antagelig være behov for § 9-registreringer etter kulturminneloven. Dette er en myndighetshandling som normalt utføres av fylkeskommunen, og er ennå ikke gjennomført for tiltaket.

Denne utredningen er basert på følgende informasjon:

- Askeladden, Riksantikvarens kulturminnedatabase https://askeladden.ra.no/
- SEFRAK, register over nyere tids kulturminner (bygninger og andre kulturminner bygd før 1900) https://askeladden.ra.no/
- Kulturminneplaner for Tønsberg og Sandefjord kommuner og kartverkets historiske kart

Som en generell tilnærming kan derfor datagrunnlaget vurderes som godt, men det er ennå ikke utført pliktige registreringer etter Kulturminnelovens §9 for planområdet ennå. Det kan være mulighet for at det gjøres funn som er automatisk fredet før eller under anleggsarbeidet.

Det er knyttet usikkerhet til vurderingene av påvirkning og konsekvens i rapporten. Høyden og dimensjonen på anlegget over terrenget er varierende og varierende til døgnets forskjellige tider. Det høyeste faste punktet på de framtidige solpanelene vil være om lag 3,8m høye maksimalt. En tar derfor utgangspunkt i at dette er makshøyde for hovedtiltaket i hele planområdet.

Det er gjennomført befaring for å vurdere bl.a. synlighet for kulturminner 15. mai 2024. Den digitale 3D-modellen som er utarbeidet tar hensyn til den stedvis sterkt varierende vegetasjonen i skogsområdet som planområdet ligger i. Det er derfor relativt sikkert hvor synlig og dominerende tiltaket vil være i landskapet. En kjenner ikke til de konkrete deltiltakene i anleggsfasen og denne fasen er derfor ikke detaljvurdert.

## 8.2 Verdi- og påvirkningskriterier

Når utredningsområdet (tiltaks- og influensområde) er avgrenset, deles området opp i delområder (kulturmiljø) ut fra kvalitet og verdi. Det settes så en verdi på hvert definerte delområde for utredingstema kulturarv. Når kulturmiljøenes kvaliteter skal vurderes må det gjøres på en helhetlig måte ved bruk av vurderingskategorier. Tabell over verdikategorier og hvordan de verdisettes i

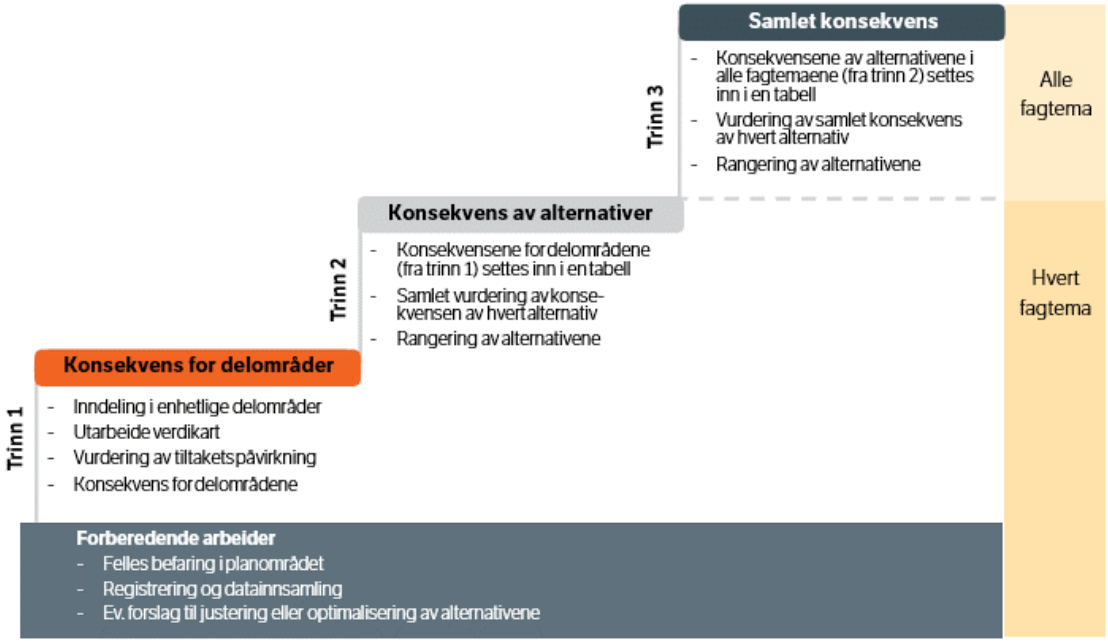
henhold til Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger M-1941 (Miljødirektoratet, u.d.) er vist i vedlegg 9. Virkninger fra påvirkningskriterier er beskrevet og vektlagt iht. samme veileder.

## 8.3 Metodikk

Utredningsområdet for kulturminner strekker seg i en radius på ca. 1000 meter fra planområdet som influensområde, da visuell virkning er en av de vesentlige vurderingsfaktorene. Vi vurderer at dette er en naturlig avgrensning for å kunne studere i hvilken grad kulturminner kan påvirkes av tiltaket, og forholder oss i utgangspunktet til denne avstandsavgrensingen. Avgrensningen er definert ut hvordan nye objekter oppfattes visuelt i nærhet til eksisterende.

Veileder M-1941 bygger for en stor del på og er en videreutvikling av velkjent metodikk fra Statens vegvesens tilsvarende konsekvensutredningsmåte beskrevet i deres håndbok V712 (Statens vegvesen, 2021).

Konsekvensutredning for ikke-prissatte tema gjennomføres etter en tre-trinns metode som vist i Figur 8-1: Tre-trinns metode for konsekvensutredning av ikke-prissatte tema. Figur hentet fra V712. Gjennom forberedende arbeider gjør utreder seg kjent med tiltaket og relevante registreringer. Trinn 1 og trinn 2 skal gjøres for alle fagtemaene. Trinn 3 er en samla konsekvensvurdering av alle ikke-prissatte fagtema, og inngår ikke i denne temarapporten, men i hovedrapport for konsekvensutredningen.




*Figur 8-1: Tre-trinns metode for konsekvensutredning av ikke-prissatte tema. Figur hentet fra V712.*

På grunnlag av innsamla kunnskap deles utredningsområdet inn i enhetlige delområder. Et delområde er definert som et område som har en enhetlig funksjon, karakter og/eller verdi og som derfor skiller seg fra tilgrensende areal. Inndeling i delområder er basert på registreringskategoriene i henhold til Statens vegvesens håndbok V712, se Figur 8-1.

Tre begrep står sentralt i analysen:

- Verdi: Vurdering av hvor verdifullt et delområde er, dvs. hvor stor betydning delområdet har i et nasjonalt perspektiv.
- Påvirkning: Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av nytt tiltak. Påvirkning vurderes i forhold til referansesituasjonen (alternativ 0).

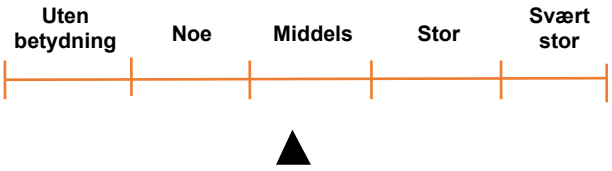
- Konsekvens: Konsekvens framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til «konsekvensvifta», se figur 8-2 og veiledning i *tabell 8-4*. Konsekvensene er en vurdering av om ny vei vil medføre forbedring eller forringelse av et delområde.

Vurdering av påvirkning relateres til den ferdig etablerte situasjonen. Inngrep som utføres i anleggsperioden inngår kun i vurderingen av påvirkning dersom de gir varige endringer. Midlertidig påvirkning i anleggsperioden beskrives separat.

*Tabell 8-1. Tabell med registreringskategorier for kulturminner, her med kategorier kulturminner fra dette tiltakets influensområde.*

| Registrerings kategorier | Forklaring |
|---|---|
| Kulturmiljønivå | |
| Gårdsmiljøer/ fiskebruk mm | Gårdsbruk, småbruk og husmannsplasser med våningshus og driftsbygninger inkludert jordbruksspor, gravminner.[4] |
| Teknisk-industrielle kulturmiljøer | Industrianlegg, spor av gruvedrift, fløtningsminner, marine kulturminner, veger, jernbane, kraftanlegg, kaianlegg, bruer, osv. |
| Kulturminner i utmark | Bosetningsspor, gravminner, kullgroper, jernvinneanlegg, fangstanlegg, bergkunst, rester av åkerbruk, seterbruk, fangstanlegg, produksjonsanlegg knyttet til jern/stein, spor etter samiske bosetninger, uthus, plasser mm |
| **Landskapsnivå** | |
| Infrastruktur | Historiske veger |

Verdi er et uttrykk for hvor stor betydning et område har i et nasjonalt perspektiv. Områder deles inn etter enhetlig funksjon, karakter og/ eller verdi og framstilles på temakart. Det er hensiktsmessig å legge lokal bruk og tradisjon til grunn for inndeling i delområder. I konsekvensutredningen benyttes en fem-delt skala for verdi som vises i figuren under. Av tabellen fremgår det hvilke kriterier som gjelder for de ulike verdiene.




*Figur 8-2. Skala for vurdering av verdi. Kilde: HB-V712. Statens vegvesen, 2018*

Ved vurdering av verdier for utredningstemaet kulturminner, vektlegges også den enkelte fylkeskommunes og kommunes vernekriterier og prioriteringer. Høyeste karakter vil ikke nødvendigvis bare gis til kulturminner og kulturmiljø av nasjonal verdi. Kulturminner og kulturmiljø kan gis stor verdi ut fra lokal eller regional opplevelse og tilknytning.

Kriterier for verdisetting av kulturminner er vist i tabell 8-2.

*Tabell 8-2. Tabell med kriterier for verdisetting av kulturmiljø i hht. M-1941.*

| Uten betydning for KU | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi |
|---|---|---|---|---|

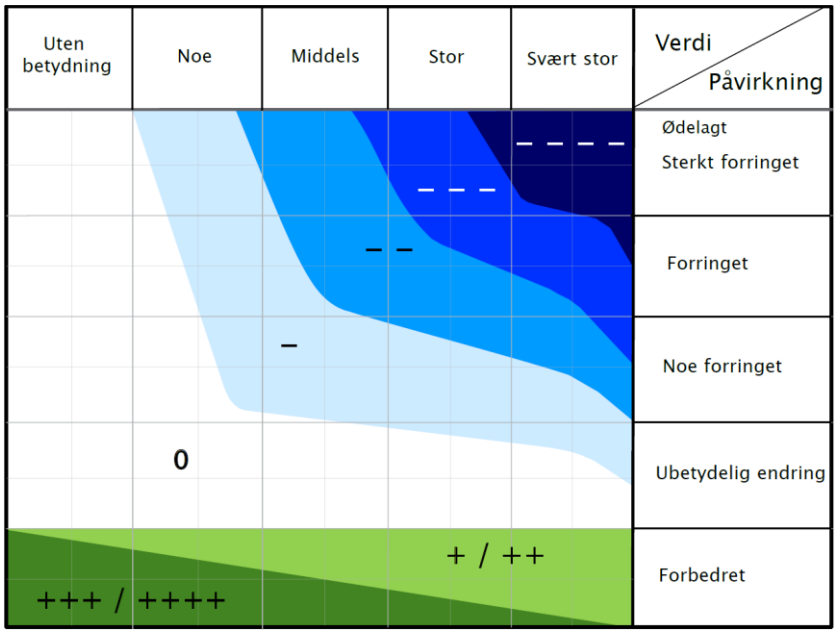
Det er videre vurdert hvilken påvirkning de foreslåtte endringene i arealbruk vil få i forhold til delområdene. Vurderingen av påvirkning blir utført for utbyggingsalternativer og sammenlignet med alternativ 0.

Sentralt for påvirkningsvurderingene er at mindre endringer ikke skal gi store utslag. Det er viktig at de største utslagene forbeholdes de mest alvorlige tilfellene. Påvirkning kan være knyttet til direkte arealbeslag eller sammenhenger mellom verdien og omgivelsene. Andre forhold som endringer i grunnvannstand, økt barrierevirkning, støy, fragmentering eller terrenginngrep kan også påvirke en verdi. Endringer i omgivelsene kan også påvirke den kulturhistoriske konteksten eller sammenhengen mellom verdier. I noen tilfeller vil opplevelsen av verdien bli redusert og konteksten den ligger i blir svekket.

Konsekvensen for delområdene fremkommer ved å sammenholde områdets verdi med tiltakets påvirkning. Konsekvensgrad blir gitt på en syv-delt skala fra kritisk negativ (----) til stor positiv (++++), se *figur 8-2*.

*Tabell 8-3: Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder. Hentet fra M-1941*

| Konsekvensgrad for delområder | Forklaring |
|---|---|
| **Svært stor negativ konsekvens (4-)** | Den mest alvorlige konsekvensgraden som kan oppnås for delområdet.<br>Brukes kun for delområder med stor eller svært stor verdi. |
| **Stor negativ konsekvens (3-)** | Stor konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften. |
| Middels negativ konsekvens (2-) | Middels negativ konsekvens for delområdet ihht-konsekvensviften. |
| Noe negativ konsekvens (1-) | Noe negativ konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften. |
| Ubetydelig konsekvens (0) | Ingen eller ubetydelig konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften. |
| Noe/middels positiv konsekvens (1/2+) | Noe/middels positiv konsekvensgrad for delområdet ihht. konsekvensviften. |
| Stor/svært stor positiv konsekvens (3/4+) | Stor/Svært stor positiv konsekvens for delområdet ihht. konsekvensviften.<br>Brukes i hovedsak der områder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. |




*Figur 8-2: «Konsekvensvifta». Skalaene for verdi og påvirkning utgjør hhv. X-akse og Y-akse i figuren.*

Etter at konsekvensen for hvert delområde er utredet, gjøres en samlet konsekvensvurdering av hvert utbyggingsalternativ.

*Tabell 8-4: Kriterier for fastsettelse av konsekvens for hvert alternativ fra veileder M-1941* (Miljødirektoratet, n.d.).

| Konsekvens | Kriterier for samlet vurdering |
|---|---|
| **Kritisk negativ konsekvens** | Tiltaket medfører kritisk skade på kulturmiljøet innenfor influensområdet. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi.<br>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad svært alvorlig konsekvens (4 minus). |
| **Svært stor negativ konsekvens** | Tiltaket medfører forringelse eller ødeleggelse av nasjonalt viktig kulturmiljø. Brukes kun for områder med registreringskategorier som er gitt stor eller svært stor verdi.<br>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus).<br>• Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) |
| **Stor negativ konsekvens** | Tiltaket medfører stor konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet.<br>• Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus)<br>• Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus)<br>• Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig |
| **Middels negativ konsekvens** | Tiltaket medfører middels konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet<br>• Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus).<br>• Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus)<br>• Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus)<br>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad. |
| **Noe negativ konsekvens** | Tiltaket medfører noe konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. Lite konflikt med kulturmiljø innenfor influensområdet.<br>• Delområder har lave konsekvensgrader<br>• Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0).<br>• Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad middels (2 minus)<br>• Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus). |

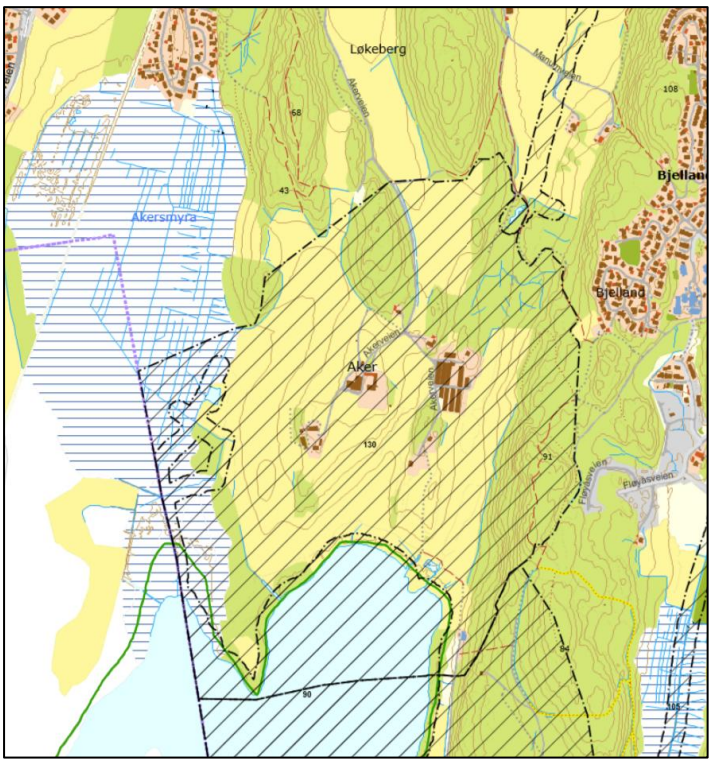
| Konsekvens | Kriterier for samlet vurdering |
|---|---|
| **Ubetydelig konsekvens** | Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for kulturmiljøet i 0-alternativet.<br>• Overvekt av ubetydelig konsekvens (0)<br>• Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus)<br>• Ingen delområder er gitt svært alvorlig (4 minus), alvorlig (3 minus) eller middels (2 minus) konsekvensgrad. |
| **Positiv konsekvens** | Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får noe eller middels verdiøkning som følge av tiltaket. Tiltaket/alternativet er en forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet.<br>• Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss)<br>• Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad<br>• Delområder med noe negativ konsekvensgrad (1 minus) oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad. |
| **Stor positiv konsekvens** | Benyttes i områder som er gitt ubetydelig eller noe verdi som får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket. Stor forbedring for kulturmiljøet i forhold til 0-alternativet.<br>• Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss).<br>• Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad.<br>• Kan kun inneholde delområder med lav negativ konsekvensgrad, delområder med negative konsekvensgrad oppveies klart av områdene med positiv konsekvensgrad. |

Vurderingene som ligger til grunn for å sette konsekvensgrad for hele utbyggingsalternativer skal begrunnes i tekst. Skala og kriterier framgår av tabell 8-4. Det må gå fram hva som har vært utslagsgivende for den samlede vurderingen, f.eks. om noen delområder har blitt tillagt avgjørende vekt, eller om sumvirkninger har blitt tillagt vekt. Det er viktig at beslutningsrelevant usikkerhet beskrives.

Alle fotos i rapporten er tatt av Multiconsult i 2023, hvis ikke annet er angitt

## 8.4 Beskrivelse av dagens situasjon

Tiltaksområdet og nullalternativet er beskrevet i kapittel 2 og 3.1. I kommuneplanen for Tønsberg er det lagt en hensynssone over den sørlige delen av området, om bevaring av et lokalt viktig kulturlandskap, se Figur 8-3




*Figur 8-3. Utsnitt fra kommuneplanens arealdel (KPA) Tønsberg kommune. Rundt Aker gård er det lagt inn en hensynssone for bevaring av kulturmiljø. Denne berører sørøstlige del av Akersmyra og tiltaks-området for Sem solkraftverk.*

## 8.5 Delområder og verdisetting

Tiltaks- og influensområdet ligger vest for Tønsberg, på Akersmyra. Tiltaksområde består av tre teiger, som er delt opp av en toglinje i nord-sør retning og en kraftlinje som går i øst-vest retning i de nordlige delene av tiltaksområdet.

Akersmyra har vært utsatt for omfattende grøfting og torvuttak fra slutten av 1800-tallet og frem til ca. 1960. Det er kun tatt ut torv på østsiden av jernbanen. Etter at torvuttaket tok slutt, ble området tilplantet og gjødslet. I dag bærer området preg av grøftingen. Det går et stort antall dype grøfter i nord-sør retning og et mindre antall på tvers av disse.




*Figur 8-4. En av de tidligste mer presise kartframstillingene av området, Rektangelmålinger 9D 6 Vestfold fra 1825 (Statens karverk, u.d.).* Agers Myr *skimtes nord for* Agers Vand.

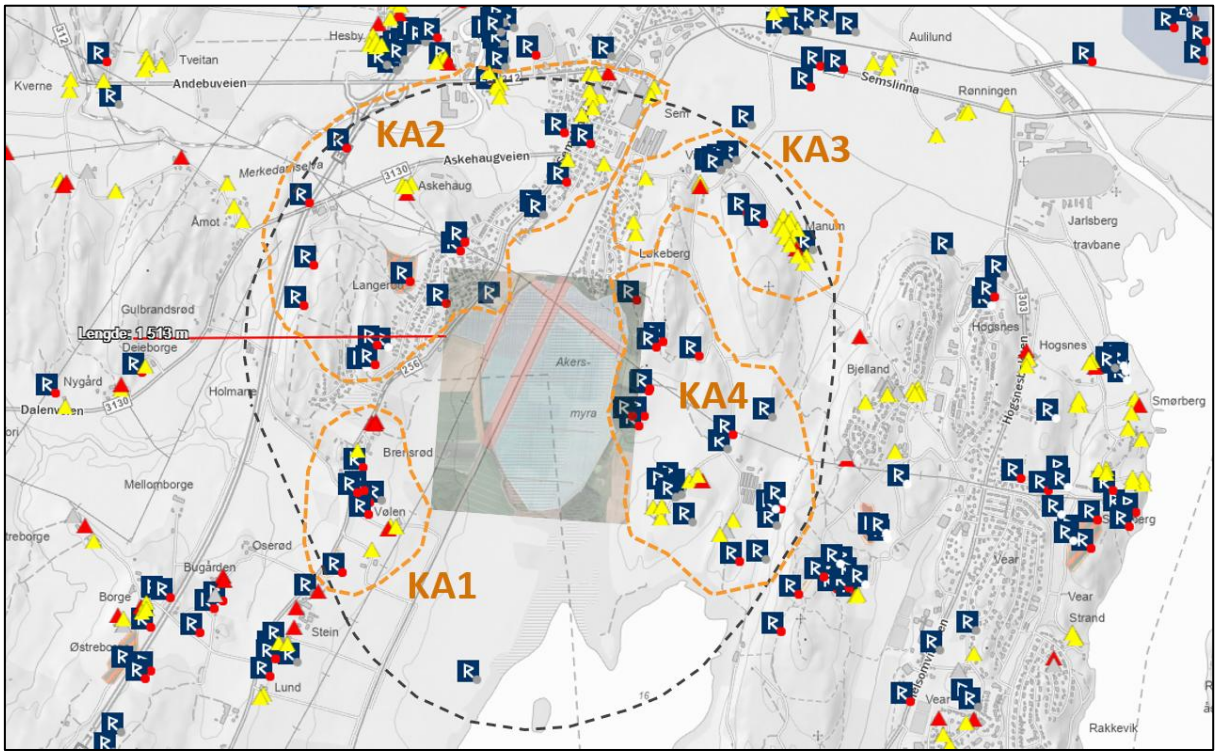
Området tilhørte forskjellige kommuner (fra kommuneopprettelsen i 1838), men sammenslåinger gjennom tidene har likevel bevart grensen slik den fremstår i dag. Fylkesvei 256 mellom Larvik og Tønsberg som går rett vest for tiltaksområdet er den samme trasé som den historiske postveien mellom de to byene. Jernbanen Drammen-Larvik ble åpnet i 1881, med samme trase på dette stedet som i dag (Statens karverk, u.d.).

Store deler av Akersmyra hører til under samme eiendom som Aker gård. For beskrivelse av denne gården, se lenger nede under beskrivelsene av delområdene. Tettstedet Sem er også delvis innenfor influensområdet, søndre del av dette. Tettstedet vokste fram etter anleggingen av jernbanen, med stopp her.

Utredningsområdet er preget av landbruk opp gjennom tidene, med gjennomføringer av moderne tids infrastruktur: Jernbane, vei- og kraftlinjeføringer. Alle delområder ligger innenfor Tønsbergs kommunegrenser, unntatt delområdet KA1, som for størstedelen ligger i Sandefjord kommune. Området er rikt på kulturminner. Disse har en stor tidsdybde, helt tilbake til eldre steinalder og med innslag fra de fleste epoker opp gjennom historien.

Det foreligger ingen helhetlig kommuneplan for kulturminner i Sandefjord kommune, kun en plan konsentrert om verneverdige objekter innenfor bysentrumsbebyggelsen. For Tønsberg kommune

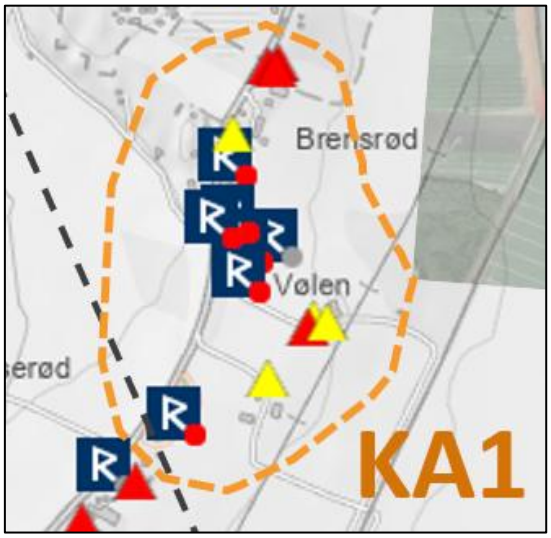
finnes kulturminneplan (KOMMUNEDELPLAN FOR KULTURMINNER 2022-2032, 2022),. Vi har brukt Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljødirektoratet, u.d.) som metodikk for verdisetting av delområdene. Verdisettingen av de ulike delområdene er gjort med utgangspunkt i informasjon innhentet i forbindelse med arbeidet med denne konsekvensutredningen konkret.




*Figur 8-5. Fra influenssonen 1000 meter utenfor tiltaksområdet (svart stiplalinje). Terreng preget av skog og landbruk i drift, med et nettverk av nyere og eldre boligområder (Multiconsult 2022). Definerte delområder kulturmiljø: KA1, KA2, KA3 og KA4. Automatisk fredede er røde R-punkter. Gule, røde og grå trekanter er SEFRAK-bygninger fra nyere tid (etter 1536); røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).*

Kulturminnene er i den nasjonale dababasen Askeladden sortert etter lokalitetsnummer, og under-nummerering skilt fra lokalitetens hovednummer med bindestrek.

### *8.5.1 Delområde KA1 Brensrød-Vølen*




*Figur 8-6. Delområdet KA1 Brensrød-Vølen.*

Området som definerer kulturmiljøet KA1 her i vest av tiltakets influenssone er en mindre, søndre del av tettstedet Sem. Her tyder funn på at det har vært menneskelig aktivitet minst siden bronsealder. Omfanget av førreformatoriske (automatisk fredede) kulturminner er stort, og strekker seg over lang tid. Delområdet ligger hovedsakelig innenfor Sandefjords kommunegrense, men også for en mindre del i Tønsberg (nordligste meldepliktige SEFRAK-bygning på Brensrød).

Oppe i nord ligger bronsealderspor i lokalitet 111609. Dette er kokegropsminner, spor etter besetning fra en tid der mat ble tilberedt ved å varme opp steiner i en grop ved hjelp av bål. Maten ble så pakket ned i den varme steingropen og fikk ligge der noen timer for tilberedning, og deretter tatt ut og konsumert.




I midten av delområdet ligger lokalitetene 76849 og 127916. Disse er begge gravhauger, relativt godt synlige og tilgjengelige, der de ligger helt inntil Stokke Ravei, umiddelbart på henholdsvis vest- og østsiden av veien. Både den vestlige og den østlige er fra jernalder. Sør for disse, og på østsiden av Stokke Ravei, ligger et gravfelt med lokalitetsnummer 21793. De 5 enkelt-gravhaugene her er også datert til jernalder. Sør for dette ligger en rekke på 2 kokegroper, i lokalitet 104281, henholdsvis datert til eldre (øst) og yngre (vest) jernalder.

Lengst sør i delområdet ligger lokalitet 21803 Vølen, bestående av gravhauger, spor etter disse, og spor etter bosetninger. Gravhaugen, synlig fra veien, er ved typologisk analyse datert til jernalder. Fotgrøftene likeså. Stolpe-hullet (-4) er C-14 - spesifikt datert til romertid. Bosetningen (-5) er C-14 - datert til år 1420-1640.

*Figur 8-7. Luftfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID angitt kun for førreformatoriske kulturminner (automatisk fredede er røde R-punkter). Gule, røde og grå trekanter er SEFRAK-bygninger ; røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).*



*Figur 8-8. Gravhauger 76849 og 127916, markert med piler.*

Av nyere tids kulturminner (senere enn 1536) finnes 8 SEFRAK-registrerte bygninger. Verneverdien på disse bygningsobjektene er varierende.

I nord ligger gården Brensrød, nevnt i offentlige dokumenter 1593 På eiendom 486/10 Brensrød Mellem ligger to bygninger angitt fra før 1850 (og dermed meldepliktig, i henhold til kulturminneloven), uten nærmere datering. Dette er henholdsvis et opprinnelig *uthus* og et *bolighus*. På eiendommen rett nord, -/8 Brensrød Lille, finner vi ytterligere ett angitt fra før 1850 uten nærmere datering, også dette et *bolighus*.



*Figur 8-9. SEFRAK-bygninger, Brensrød (alle på bildet unntatt rødt uthus ytterst til høyre). Alle meldepliktige (pre 1850).*

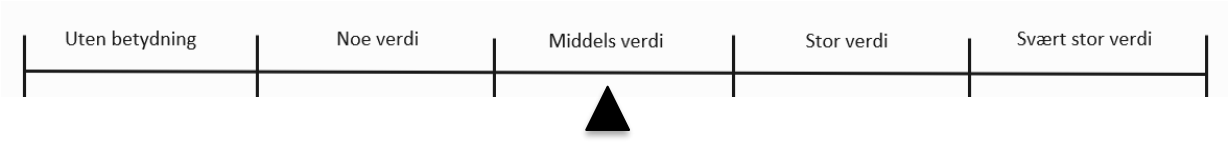
Gården Vølen finnes lenger sør, spores i offentlige dokumenter like langt tilbake som Brensrød (Rygh, 1898 - 1924). Her finnes, på nordre, et meldepliktig *våningshus*, med byggetid 1800 tallet, andre kvartal. Ytterligere to SEFRAK-bygg finnes også, et *vognskjul* og et *stabbur,* begge fra 1800 tallet, fjerde kvartal. På søndre finnes det ett registrert *framhus*, med byggetid: 1900 tallet, første kvartal.

Det er også gjort en rekke løsfunn i området. Disse spenner fra jernalder til middelalder. Summen av førreformatoriske kulturminner forteller om det store aktiviteten som opp gjennom historien har funnet sted i dette rike jordbruksområdet.

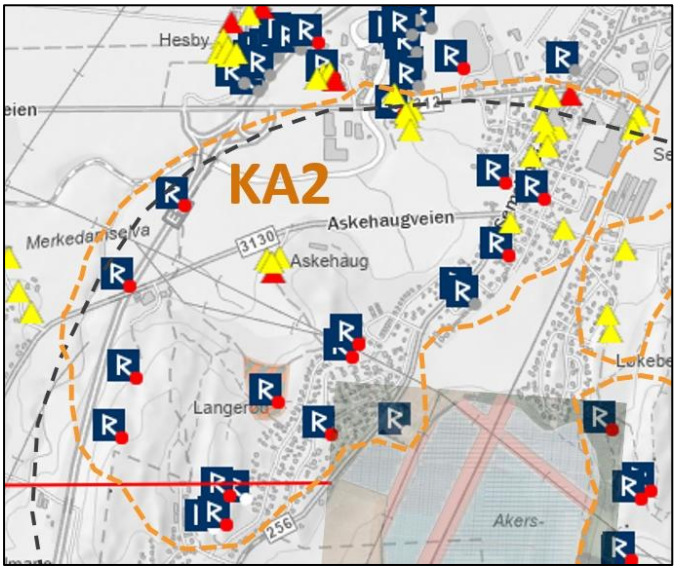
***Verdisetting***

Delområdet har opplevelsesverdi, selv om en del av kulturminnene har en varierende kvalitet gjennom forskjellig grad av autentisitet. Miljøet har kunnskapsverdi om deler av den helt lokale historien, og som kan bidra til kunnskap om regionen og ytterligere større perspektiver som en del av en helhet. Bruksverdien ligger i områdets formidling av historien, i tillegg til dagens bruk som landbruksarealer og boliger.

Totalvurdering for delområde KA1: **Middels verdi.**



### *8.5.2 Delområde KA2 Sem søndre*




*Figur 8-10. Delområde KA2 Sem søndre.*

I dag har Sem, lokalt kjent som *Semsbyen*, om lag to tusen innbyggere. Jernbanestasjonen er nedlagt. Influensområdet. Denne utredingen tar for seg søndre del av Semsbyen, som er den delen som faller innenfor det foreslåtte tiltakets influensområde.

Tettstedet i seg selv vokste fram etter framføringen av jernbanen tidlig på 1880-tallet, men historiske spor i delområdet viser aktivitet fra tilbake til eldre steinalder.



*Figur 8-11. Flyfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID er angitt kun for før-reformatoriske kulturminner (automatisk fredede er røde R-punkter). Gule, røde og grå trekanter er SEFRAK-bygninger; røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).*

På tross av at området siden gjennomføringen av jernbanen har blitt sterkt utbygget, finnes det her fremdeles en rekke før-reformatoriske kulturminner. I øst av delområdet består kulturmiljøets før-reformatoriske kulturminner for en stor del av gravhauger, kokegroper og andre bosetningsspor.

Inne i tettstedsbebyggelsen som ligger langs delområdets østlige grense ligger en rekke før-reformatoriske kulturminner, syv i tallet. Flere av de er lokaliteter bestående av ett enkeltstående kulturminne. Sporene strekker seg fra helt tilbake til steinalder, men mange av disse lokalitetene er likevel fra jernalderen.






*Figur 8-12. Øverst fra vestre mot høyre, kompositttbilde av de to midterste av fire gravhauger (synlig mellom bygningene) i lokalitet 42117. Kartutsnitt lokalitet over luftfoto (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.)*

Helt i nord ligger kokegropslokaliteten 133155, typologisk bestemt til bronsealder-jernalder. Rett nord for Tunveien ligger gravhaugen 61836 fra jernalder. Ytterligere en jernaldergravhaug 76820 ligger på eiendommen rett sørøst for veikrysset Semsbyveien og Brynteveien. Noe lenger sør, vest for Semsbyveien og inne i boligfeltet mellom, ligger lokalitet 42117 Askehaug med fire jernaldergravhauger. De to sistnevnte lokalitetene er de som er best synlige innenfor hagene i bebyggelsen i Sem.



*Figur 8-13. Jernaldergravhaug 76820, på eiendommen rett sørøst for veikrysset Semsbyveien og Brynteveien, sett mot sør. Haugen ses bak og mellom de to trærne i hagen.*

Lenger sør, også vest for hovedveien gjennom tettstedet mellom Olav Digres vei i sør og sløyfen som Halvdan Kvitbeins vei gjør i øst, ligger de to lokalitetene 137584 Tala-Askhaug med to steinalderbosetninger, og 137616, som er en kokegrop fra merovingertid.

Den neste undergruppen før-refomatoriske kulturminner ligger på den lille Brensrødåsen rett vest for søndre del av Sem tettsted. Lokaliteten 296897 Kongsåsen 3 er et bosetningsområde fra eldre steinalder. Her er det funnet typiske spor fra denne tiden som ikke er byggverk, men rester etter aktiviteter som flintavslag. Lokaliteten 296893 Kongsåsen 1 er fra samme tid, og også en bosetningslokalitet fra samme epoke. Mellom disse ligger den mindre lokaliteten 296896 Kongsåsen 2, samme type og fra samme tid.

Ytterligere mot vest i delområdet ligger fire lokaliteter på begge sider av motorveien E18. Lengst i sør ligger to lokaliteter øst for veien. Lokaliteten 100569 Holmane 30 er et bosetningsspor fra eldre jernalder bestående av flintavslag og rhyolitt. Rhyolitt har tilnærmet samme egenskaper som flint, og ble som denne brukt til å tilvirke redskaper. Nord for denne ligger lokaliteten 100568 Holmane 25. Bosetningssporene herfra er fra samme tid og består av rhyolitt og kull.

Nord av disse ligger de to siste førreformatoriske lokaliteter vi beskriver for dette delområdet; begge på vestsiden av E18. Lokaliteten 100567 Åmot 11 består av enkeltminnene kokegrop fra jernalder, mens et mulig veispor er fra senmiddelalder, karbondatert til sannsynlig mellom år 1405-1620. Lokalitet 100566 Åmot 7 er en samling av ni kokegroper fra førromersk jernalder.

Helt i nord finnes også et kulturminne bestående av et etterreformatorisk fredet objekt og et automatisk fredet kulturminnefredet på samme sted. Dette kulturminnet finnes rett nord av Andebuveien, som utgjør delområdets omtrentlige nordlige utstrekning. Dette er Them-huset fra 1563, og med opprinnelsesspor tilbake til 1400- og 1200-tallet. Them - familien skal ha vært kontinuerlige eiere (Vestfold fylkeskommune, Kulturarv, 2010). Jernalder-middelalder-kulturlag er påvist under bygningen, som dermed står på automatisk fredet grunn. Bygningen er en del av en mindre husgruppe som også inneholder SEFRAK-registrerte bygninger. Them - bygningene fra andre halvdel av 1800-tallet befinner seg på både nord- (1) og sørsiden (4) av Andebuveien. Gården er nevnt spesielt i kommunens kulturminneplan.





*Figur 8-14. Øverst Them-gården. Kompositttbilde, SEFRAK-bygninger sør for Andebuveien til venstre, fredet bygning (okerfarget) mot høyre. Nederst Kartutsnitt lokalitet over luftfoto (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.)*

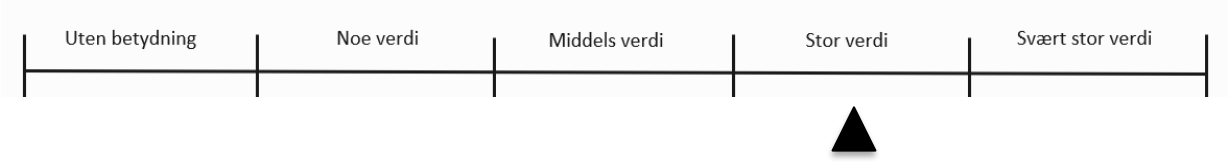
Drøye seks hundre meter sørvest for Them, og sør for Merkedamselva som flyter mot øst, ligger gården Askehaug. Denne består av blant annet 4 SEFRAK-registrerte bygninger, ett av disse meldepliktig våningshus fra 1800-t, Q1. Gården er nevnt i offentlige dokumenter tilbake i 1593 (Rygh, 1898 - 1924).

Den største grupperingen SEFRAK-registrerte bygninger befinner seg imidlertid helt nordøst i delområde K2; i det som kan kalles sentrum av Sem tettsted. Sør for krysset Andebuveien og Semsbyveien finnes 10 SEFRAK-registrerte bygninger yngre enn 1850 med varierende verneverdi. Ett meldepliktig SEFRAK-bygg finnes direkte på vestsiden av krysset, en *leiegård*. I motsetning til de fleste øvrige meldepliktige i utredningsområdet som helhet, er dette sterkt omgjort. Øst for disse finnes også de to tekniske-industrielle kulturminnene Sem stasjon og lagerbygning ved jernbanen, nå nedlagt, begge SEFRAK-registrert.

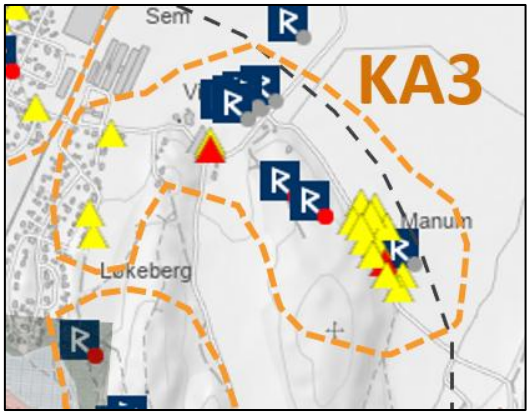
***Verdisetting***

Delområdet har opplevelsesverdi, da mange objekter er tilgjengelige fra offentlig vei, og synlige. Mange bygningsobjekter er endret. Stasjonsbymiljøet har kunnskapsverdi som representant for sin tettstedstype, stort sett sammenhengende. I området finnes flere førreformatoriske kulturminner i tillegg til SEFRAK-bygninger. Bruksverdien ligger i områdets daglige bruk til bolig og andre service- og næringsformål, med røtter i historien til både jordbruk og tidlige typer bosetninger.

Totalvurdering for delområde KA2: **Stor verdi.**




### *8.5.3 Delområde KA3 Vik - Manum*




*Figur 8-15: Delområde KA3 Vik – Manum.*

Delområdet ligger øst for Sem sentrum. Som KA1, er dette et delområde preget av landbruk, verneverdige objekter i delområdet er noen automatisk fredede kulturminner – to lokaliteter inneholdende jernaldergravhauger samt en god del løsfunn – men for det meste gårdsbebyggelse fra 1800-tallet.




*Figur 8-16. Luftfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID angitt kun for førreformatoriske kulturminner (automatisk fredede er røde R-punkter). Gule, røde og grå trekanter er SEFRAK-bygninger fra nyere tid; røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).*

Det finnes to førreformatoriske, automatisk fredede kulturminner i delområdet. Begge befinner seg i skogen oppe på Manumåsen, rett vest av gården Manum. Lokalitet 62047 mot nord består av tre jernaldergravhauger. Lokalitet av en haug, datert til bronsealder-jernalder. Kulturminnene er lite tilgjengelige og til dels bevokste.




*Figur 8-17: Meldepliktig SEFRAK-bygning* våningshus/bolig *Viktun, datert til 1800 tallet, andre kvartal.*

Gårdsmiljøet Viktun vest i delområdet inneholder ett meldepliktig SEFRAK-bygg *våningshus/bolig* datert til 1800 tallet, andre kvartal og to øvrige SEFRAK-objekter (*bryggerhus* og *vognskjul*). Lenger vest finnes 3 øvrige, SEFRAK-registrerte bygninger av varierende verneverdi innimellom boligbebyggelsen. Gården er vist som Wiek rett vest av Manum i kart fra 1730 (Statens karverk, u.d.).




*Figur 8-18. Utsnitt fra* Jarlsberg og Larviks amt nr 1: Situations Charte über einige in der Grafschaft Jarlsberg beligenen Kirchspiele*, 1730 (Statens karverk, u.d.).* Wiek *og Manum rett vest av Tønsberg. I nord flyter Merkedamselva inn i Aulielva.*

Lenger øst finnes gården Manum, med meldepliktig *våningshus* datert til 1800 tallet, andre kvartal. Denne er omgitt av hele 13 øvrige SEFRAK-registrerte gårdsbygninger av varierende verneverdi. Manum er også nevnt i offentlige dokumenter (Rødebok)tilbake til 1593 (Rygh, 1898 - 1924).



*Figur 8-19. Meldepliktig SEFRAK-bygning* våningshus *Manum, datert til 1800 tallet, andre kvartal. Fotoopptak mot nord.*

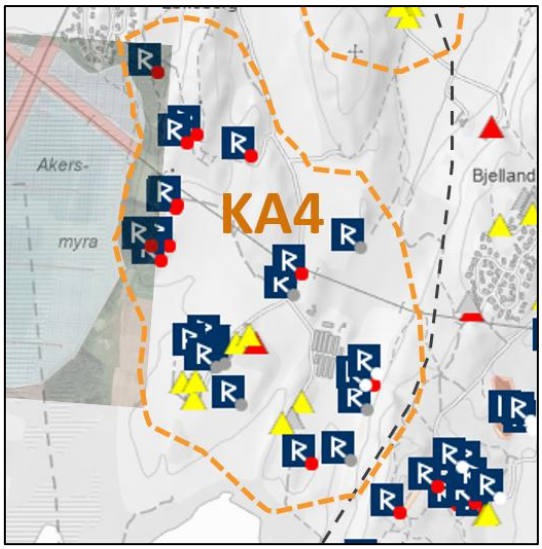
***Verdisetting***

Delområdet har noe opplevelsesverdi, som tilgjengelig område. Førreformatoriske kulturminner er lite tilgjendelige. Autentisitet og integritet ovenfor bygningsarven er varierende. Bruksverdien ligger i områdets landbruksdrift, med hovedsakelig åkerbruk.

Totalvurdering for delområde KA2: **Middels verdi.**



### 8.5.4 Delområde KA4 Aker gård

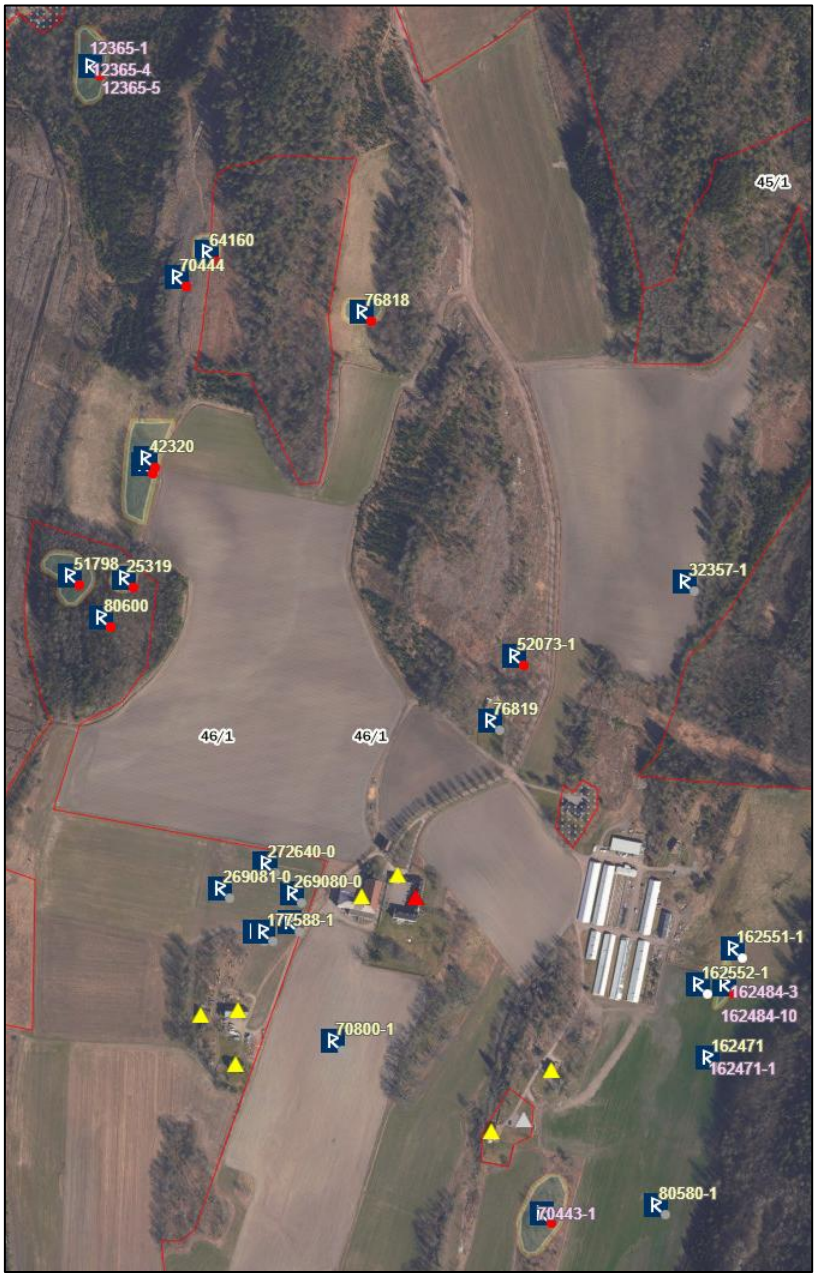



*Figur 8-20. Delområde KA4 Aker gård.*

Den største gården i dette delområdet har gitt navn til vannet i sør, og til området Akersmyra som gjennom dette arbeidet forslås utbygd. I delområdet finnes 10 automatisk fredede kulturminnelokaliteter, samt to gårdsmiljøer med SEFRAK-registrerte bygninger.

I sør er drivhusdelen av Aker går omgitt av en rekke kulturminner. Mange er uavklarte og løsfunn, men tre lokaliteter er konstatert før-reformatoriske, og dermed automatisk fredet.

Lengst mot øst i delområde KA4 ligger lokalitet 162484. Innenfor lokaliteten ligger 11 enkeltminner, åtte av dem kokegroper, ellers forskjellige typer spor etter bosetning. Sporene er datert til å strekke seg fra bronsealder til jernalder. Helt i sør finner vi lokalitet 70443, med hele ni gravhauger og et skålgropfelt i bergets vestside. Dette er en type bergkunst bestående av små uthulninger i berg, som antas å være forbundet med ofringer av forskjellige typer materialer, mat eller annet. Skålgropene forbindes videre med bronsealder. Gravene ants å stamme fra jernalderen. Det nordligste av lokalitetene er 76818, en kulturlagslokalitet basert på landskapsform, hvor det er usikkert hva som kan være den presise dateringen.




*Figur 8-21. Luftfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID angitt kun for førreformatoriske kulturminner (automatisk fredede er røde R-punkter). Gule, røde og grå trekanter er SEFRAK-bygninger fra nyere tid; røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).*

Lengst sør av de ni lokalitetene beskrevet i den nordvestlige delen av KA4, finnes lokalitetene 80600 og 25319. Dette er registrerte aktivitetsspor, blant annet hulveier og steingjerder, i begge lokaliteter, datert til førreformatorisk tid. Registreringene korresponderer med de i videre lokaliteter, særlig hulveien.

Nordvest i delområdet ligger ni lokaliteter som alle er automatisk fredet. De fire største av disse er gravfelt fra jernalderen. Det sørligste av disse gravfeltslokalitetene er 51798. Dette ligger på en lav kolle direkte mot tiltaket, øst av dette. Lokaliteten inneholder fem hauger, og er vanskelig å se. Lokalitetene 42320 og 64161 ser ut til å gå over i hverandre. Disse inneholder fegate, gravhauger og steinlegning, alt fra jernalder. Det siste jernaldergravfeltet 12365 ligger lengst nord av de fire, på en lav landskapshylle vendt mot og direkte øst av tiltaksområdet. Lokaliteten består av 8 graver og en steinsetting. Feltet ligger nært inntil boligfeltet i nord og stinettet i området, men er bevokst.



*Figur 8-22. Gravfeltslokalitet 42320, steinstreng (tidligere gjerde / grensemarkering).*

I området mellom det nordligste og midterste gravfeltet ligger tre lokaliteter, med spor etter kullgroper. Lokalitet 70444, lengst vest av de tre, inneholder flere kullgroper og enkelte andre aktivitetsspor, blant annet en synlig hulvei. Disse er datert til jernalder-middelalder. Lokalitet 64160 i midten inneholder også kullgroper og hulvei, med uklar datering utover å være før-refomatorisk. Lengst i øst finner vi 76818, fem kullgroper med samme datering som i den første av de tre lokalitetene.

Nyere tids kulturminner er det i dette delområdet noe mindre av. Det finnes åtte stående SEFRAK-registrerte bygninger i alle tre hustun innenfor delområdets definerte avgrensning. Alle tre tun befinner seg på forskjellige eiendommer, men alle på bruksnummer 46, med Aker hovedgård som 46/1 og dermed relatert til denne.

Det nordligste er selve Aker gård, med tre SEFRAK-bygg hvorav ett meldepliktig. Sistnevnte er *tjenestebolig* datert til 1800 tallet, første kvartal. De øvrige to er henholdsvis *garasje*, som henger fysisk sammen med førstnevnte bygning, og *uthus* (låve). Bygningene på gården er svært intakte og godt vedlikeholdte, i denne bygningsgruppen som framstår som en storgård i historiserende (ny-) barokk.



*Figur 8-23. Aker gård.*

Den vestligste gruppen, Akerveien 137, er et tun med fire bygninger hvorav tre SEFRAK. Dette er et *våningshus*, et *kornmagasin* og et *kårhus*, alle fra kvartalene like før og etter 1900. Disse fremstår av varierende kvalitet. Det ble ikke gitt tilgang til denne eiendommen av beboer for fotoopptak.

Den østligste husgruppen, Akerveien 134 og 136, består av to SEFRAK-registrerte bygg sør for Akers gårds drivhusanlegg. Bygningene står i noe avstand til hverandre, og er holdt i en svært autentisk sveitserstil. Disse er begge *våningshus*, i sør datert til1800 tallet, tredje kvartal og i nord fjerde kvartal.

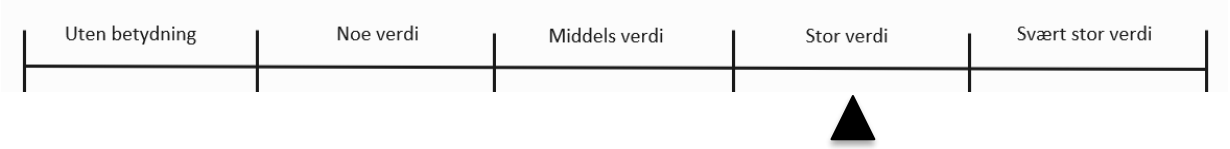


*Figur 8-24. Akerveien 134 (venstre) sett mot sør og 136 sett mot nord, to SEFRAK-registrerte bygg i sveitserstil.*

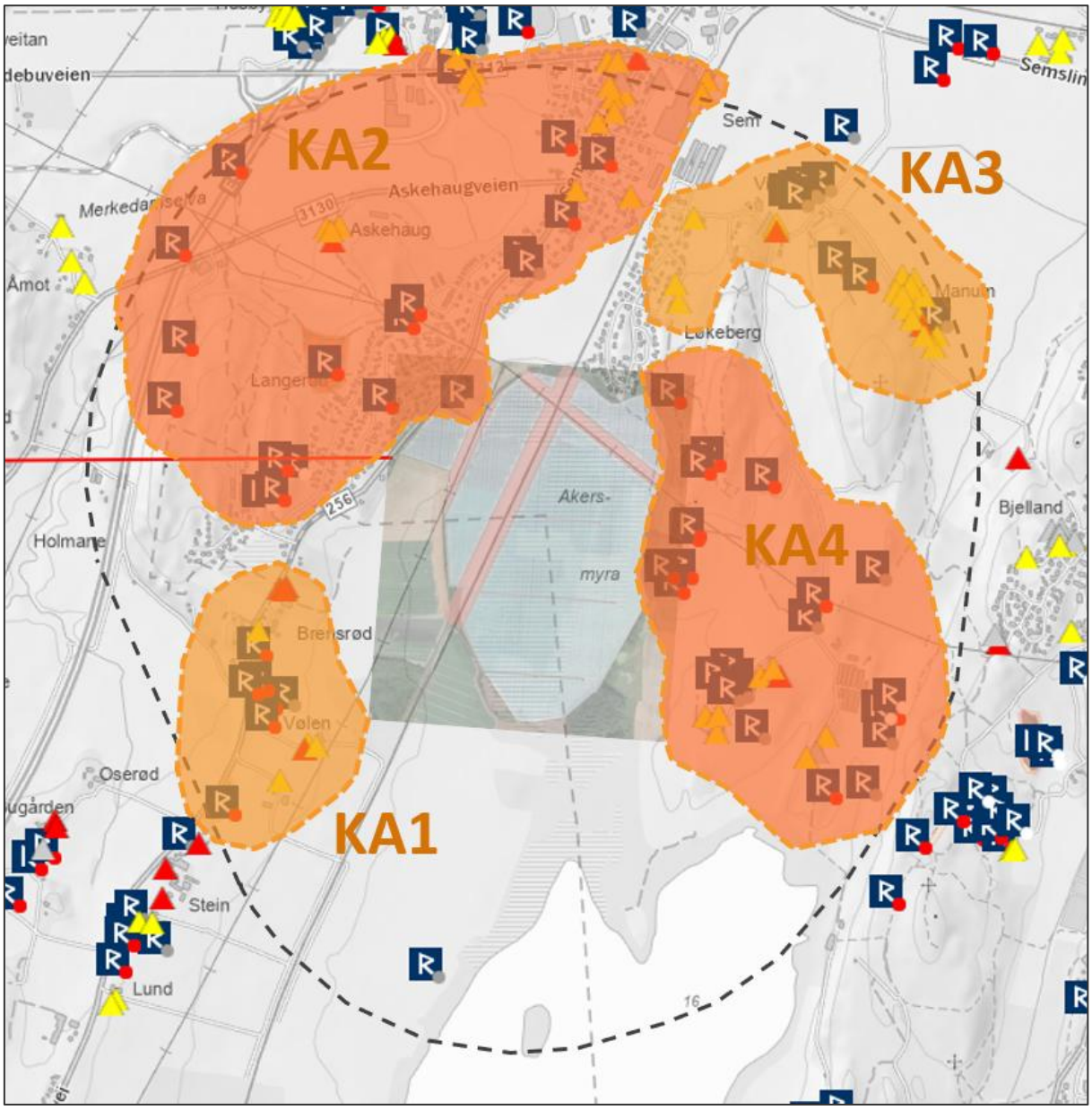
***Verdisetting***

Delområdet har stor opplevelsesverdi, som et svært tilgjengelig og benyttet turområde. Her finnes mange førreformatoriske kulturminner og flere SEFRAK-bygninger. En rekke av de arkeologiske kulturminnene ligger i dagen og er relativt tilgjengelige. Gårdsmiljøene har kunnskapsverdi som representanter for storgårdsdrift, og representerer autentisk arkitektur med de helhetlige kulturmiljøenes integritet ivaretatt. Bruksverdien ligger i landbruksdriften og fritidsbruken.

Totalvurdering for delområde KA4: **Stor verdi.**



## 8.6 Vurdering av påvirkning og konsekvens




*Figur 8-25: Verdikart for alle delområdene i utredningstema kulturmiljø. (Mørk rød: stor verdi, oransje: middels verdi).*

Påvirkning vurderes på bakgrunn av følgende påvirkningsfaktorer: Fysisk påvirkning, visuell fjern- eller nærvirkning, samt for øvrig jf. Miljødirektoratet (2022) sin KU-veileder. Anlegget vil ikke produsere støy i driftsfasen, og støy vil derfor primært være en problemstilling i anleggsfasen.

Påvirkningen som solkraftanlegget vil ha på kulturminneverdier vil hovedsakelig være visuell, da det ikke er påvist kulturminner i selve tiltaksområdet. Den desidert største påvirkningen på kulturminne-verdier vil være den visuelle virkningen av det store volumet solcellepaneler i planområdet.

Det vil anlegges ny vei øst for planområdet.

Solkraftanlegget vil være synlig utenfra, særlig i nærområdet til kraftverket, men også fra åpne, mer høyereliggende områder lenger unna. På denne måten påvirker solpanelene landskapsbildet og kulturminneverdien for de kulturminnene som kan oppleves i områder med utsyn i denne retningen. Fordi terrenget rundt tiltaket for en stor del er flatt og delvis tett skogkledd, vil utsynet til solkraft-anlegget på avstand fortrinnsvis begrenses til enkeltpunkter i terrenget. Langs turstiene som leder til

none av kulturminnene vurderes virkningen å være liten da stier i all hovedsak går gjennom tett granskog og ellers i terreng skjermet fra planområdet.

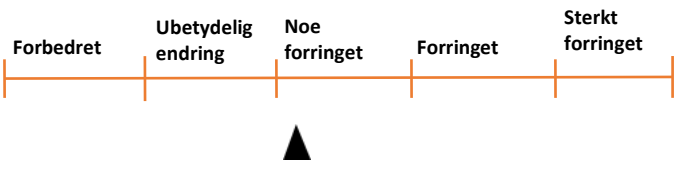
Det er for øvrig planlagt en buffersone rundt planområdet med eksisterende vegetasjon (skog). Buffersonen vil derfor i liten grad bidra til å redusere synligheten av anlegget. Den visuelle effekten blir dermed høyest for delområde KA2.

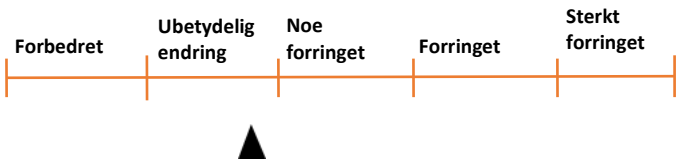
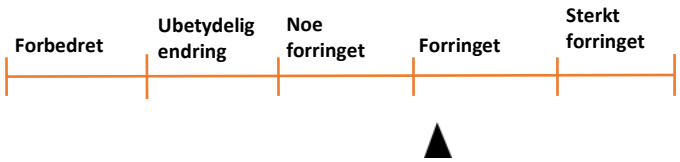
### *8.6.1 Påvirkning, alternativer og konsekvens*

I 0-alternativet får ingen av kulturmiljøene stor påvirkning. I kommuneplanens arealdel for Tønsberg og Sandefjord kommuner er tiltaksarealet lagt ut som LNF(R). Hensynssoner flom og støy finnes , samt i forbindelse med jernbanelinjen i vest. Det finnes i kommunens kartinnsynsløsning ingen gjeldende reguleringsplan for arealet. I kommuneplanen for Tønsberg er det lagt en hensynssone over den sørlige delen av området, om bevaring av et lokalt viktig kulturlandskap (H570).

I vurderingene etter M-1941 skal 0-alternativet sammenlignes med foreslått tiltak.

*Tabell 8-5. Sammenstilling av alternativer.*

| Del-område | Verdi | Påvirkning jamfør konsekvensviften, og resultat | |
|---|---|---|---|
| | | 0-alternativet | Hovedalternativet |
| KA1 | Middels | Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig. | Ingen direkte inngrep / arealbeslag.<br>Antatt ingen visuell påvirkning i KA1 på grunn av tett vegetasjon rundt tiltaket.<br><br>*Ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvens (0)**. |
| KA2 | Stor | Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig. | Det er direkte inngrep / arealbeslag i form av grøft som må graves for kabel med nettilknytning til hovedtiltaket. Jordkabelen vil passere tett inntil to SEFRAK-registrerte bygninger. I vestre del av Askehaugveien finnes potensial for ennå uoppdagede arkeologiske funn, ut i fra kokegropslokalitetene som tidligere er avdekket nær E18.<br>Det er lav visuell påvirkning på grunn av planlagt vegetasjon rundt tiltaket.<br><br>*Noe forringet* i endring gir **noe konsekvens (-)**. |
| KA3 | Middels | Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig. | Ingen direkte inngrep / arealbeslag.<br>Ingen eller ubetydelig visuell eller andre typer nær- eller fjernvirkninger, da hovedområdet for de største konsentrasjonene av kulturminner ligger på nordvestsiden av Manumåsen. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | <br>*Ubetydelig endring* gir **ubetydelig konsekvens (0)**. |
| KA4 | Stor | Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig. | Det er direkte inngrep / arealbeslag i form av tilkomstvei som etableres fra Aker gårds dyrkede mark i vest, over etablerte jordbruksarealer og inn i tiltaksområdet. Det vil her også kunne være potensiale for arkeologiske funn, ut i fra tidligere dokumenterte løsfunn nettopp i dette området, vest for tunet på Aker gård.<br>Utsynet fra kulturmiljøet Aker gård blir endret fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter, både på grunn av tiltaksveien og hovedtiltaket (fjernvirkning fra solcelleparken).<br>Sett opp mot dette kulturmiljøet har tiltaket dominerende volum, og dårlig sammenheng med omgivelsene.<br><br>*Forringet* i endring gir **middels konsekvens ( - - )**. |

Vurdering av konsekvens er en avveining mellom verdi og påvirkning og gjennomføres ved hjelp av konsekvensvifta i KU-metodikken (Miljødirektoratet 2021).

*Tabell 8-6. Oppsummering av konsekvens og samla vurdering med prioritering av alternativene.*

| **Delområder** | **Alt. 0** | **Alt. 1** |
|---|---|---|
| KA1 - Brensrød-Vølen | 0 | 0 |
| K2 - Sem | 0 | - |
| KA3 - Vik-Manum | 0 | 0 |
| KA4 - Aker gård | 0 | -- |
| **Samlet konsekvens** | **Ubetydelig** | **Noe negativ** |
| Begrunnelse for samlet konsekvensgrad | Få andre tiltak er under planlegging, plangrunnlaget definerer en begrenset videreutvikling av dagens status quo. I samsvar med metodikken er likevel påvirkningen definert som ubetydelig ( 0 ). | KA4 ligger direkte øst for tiltaksområdet i det åpne landskapet og vil kunne få visuell påvirkning, noe begrenset av vegetasjon. Det fysiske inngrepet i KA2 kommer tett på SEFRAK-registrerte bygninger og går gjennom områder med antatt høyt arkeologisk potensial. |
| **Rangering** | **1** | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| Begrunnelser for rangering | Lav påvirkning. | Tiltakene, inkludert tekniske konstruksjoner, vil kunne påvirke noen av kulturmiljøene i noen grad visuelt. Det er kun delområde KA2 og 4 som blir påvirket av tiltaket i betydelig grad. |

Konsekvensen av tiltaket vurderes samlet for kulturmiljøene i alle delområder til å være **noe negativ konsekvens**. Den utslagsgivende faktoren for denne vurderingen er visuell virkning fra tiltaket mot spesielt delområde KA4.

## 8.7 Konklusjon konsekvens

Det er, slik vi ser det nå, ikke stor fare for fysiske konsekvenser mot kulturminner fra det foreslåtte tiltaket. Det er grep ved det foreslåtte tiltaket som en allerede i denne delen av utredningsarbeidet ser kan sikres for å redusere påvirkningen og dermed konsekvensen for enkelte eller flere av kulturminnene. Dette handler om innsyn til solcelleanlegget, og er søkt ivaretatt gjennom tiltaket ved hjelp av buffersoner med eksisterende vegetasjon, slik det er beskrevet i kapittel 6.

Påvirkningen fra tiltakene på kulturminner i samband med dette foreslåtte tiltaket er i *noen grad* til stede. Det som er beskrevet, inkludert tekniske konstruksjoner, vil påvirke kulturminnene fordi de kommer visuelt nær, og vil kunne dominere de visuelle omgivelsene til kulturminnene. Dette gjelder spesielt bygninger og gårdsmiljøet ved Aker gård. Solpanelene er imidlertid lave konstruksjoner, antatt per i dag til 2,5 -4,2 meter over bakkehøyde avhengig av tid på dagen. I motsatt retning trekker at større deler innenfor tiltaksgrensen vil bli skjult av vegetasjon. Det fysiske inngrepet i KA2 kommer i tillegg tett på SEFRAK-registrerte bygninger og går gjennom områder med antatt høyt arkeologisk potensial.

## 8.8 Usikkerhet

Det er i planleggingsarbeidet samlet inn data for hele området og gjort vurdering av registrerte data. Data og vurderingene har blitt kvalitetssikret. Selv om det foreligger en del tilgjengelig kunnskap, vil det likevel være usikkerhet knyttet til konsekvensutredningen. Usikkerhet knyttet til ikke-prissatte konsekvenser kan ikke tallfestes på samme måte som for prissatte konsekvenser. De viktigste årsakene til usikkerhet for kulturminner som ikke prissatte-konsekvenser, kan knyttes til hvorvidt alle verdiene i influensområdet er tilstrekkelig fanget opp (registrering), vurdert korrekt (verdivurdering) og om måten tiltaket påvirker verdiene (påvirkning) er tilstrekkelig fanget opp og vurdert.

Det er knyttet usikkerhet til om hvor vidt vedtatte kommunale planer blir gjennomført, og om arealbruken blir endret som kommuneplanens arealdel for Søndre Land viser. Det er knyttet usikkerhet til selve utformingen av arealene. Det er også knyttet usikkerhet til funn av hittil ikke kjente automatisk freda kulturminner, noe som kan bli gjort i anleggsfasen.

## 8.9 Avbøtende tiltak

Det er viktig å ta hensyn under anleggsperioden når det gjelder veien ovenfor tiltaksområdet (i nord) med antatt verneverdi. I tillegg vil tiltak for å redusere innsyn inn i solkraftverket ha positiv effekt, særlig for opplevelsen av kulturminnene i influenssonen og nær planområdet. En buffersone med vegetasjon som er høyere enn anlegget vil, ved riktig utforming, være et godt slikt tiltak, og mulige løsninger for dette bør vurderes selv om det kan ha noe betydning for innstrålingen til anlegget og så fremt det er brannvernmessig forsvarlig. Redusert synlighet av solpanelene kan også tenkes å bidra til

å forhindre effekt av reflektert lys fra solpanelene. For å unngå at veien med antatt verneverdi forringes, bør det være god avstand, og helst skjerming, mellom den og ny anleggsvei i nord.

De foreslåtte avbøtende tiltak må detaljeres ytterligere i detaljplanen.

## 8.10 Virkninger i anleggsfasen

Det vil bli støy i forbindelse med anlegging av solkraftverket, både fra rydding og oppdyrking, og fra påling og den fysiske installasjonen. Aktiviteten i anleggsfasen vil også føre til økt ferdsel langs veier i området i forbindelse med forberedelse av arealet og installasjon av solanlegget. Anleggsfasen er imidlertid avgrenset i tid og dette vil ikke være varige virkninger.

## 8.11 Tilbakeføring ved nedlegging

I tiltaksbeskrivelsen legges det til grunn at anlegget kan tilbakeføres etter endt driftstid. Etter endt konsesjonsperiode vil det vurderes at anlegget demonteres og fjernes i sin helhet, slik at areal kan tilbakeføres til tilplantet skog. De planlagt inngrepene med tanke på fundamenteringsstruktur, pæling i jordsmonnet, vil kunne trekkes opp og gjenbrukes eller resirkuleres.

Forberedende rydding av skog og oppdyrking av arealet vil innebære en større visuell og bruksmessig endring. Arealet er i dag LNF-område, og skogen på arealet har betydning for opplevelsesverdien av kulturmiljøene i nærområdet.

# 9 FRILUFTSLIV

Utredningen av konsekvenser for friluftslivet er utredet i henhold til planprogrammet og etter Miljødirektoratetet sin KU-veilder, M-1941. Metodikken er bare kort omtalt, men alle tabeller, verdsettinger og vurderinger er gjort i tråd med veiledningen i M-1941. Miljødirektoratets veileder M98-2013 om Kartlegging og verdsetting av friluftsområder er også brukt i arbeidet med å gå igjennom kommunens kartlegging og verdsetting av friluftsområder.

## 9.1 Datagrunnlag og -kvalitet

Denne utredningen er basert på informasjon fra følgende kilder:

- Miljødirektoratet – Naturbase (kommunens kartlegging av friluftsområder, statlig sikra friluftsområder, tur- og friluftsruter)
- Kommuneplanens arealdel, temakart friluftsliv Tønsberg kommune og temakart friluftsliv Sandefjord.
- ut.no, inatur.no
- Kontakt med friluftsansvarlige i Sandefjord og Tønsberg kommuner
- Befaring 15.5.2023
- Forvaltningsplan for Akersvannet naturreservat (Fylkesmannen i Vestfold, 2010)

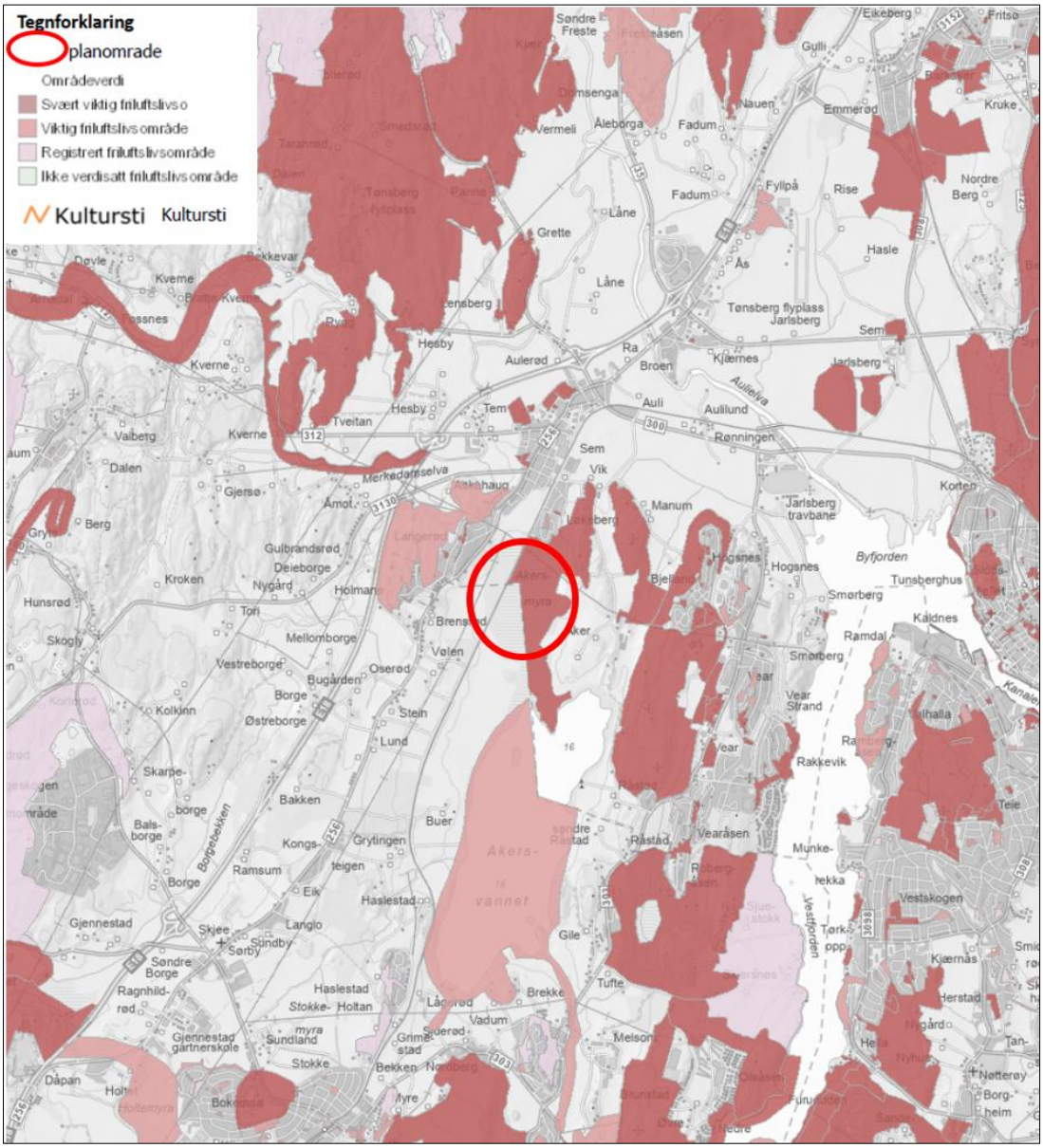
Datagrunnlaget vurderes samlet sett som godt.

## 9.2 Beskrivelse av nullalternativet

Nullalternativet for friluftsliv er at dagen situasjon fortsetter slik den er i dag. Nullalternativet er beskrevet i kap 3.1. Når det gjelder friluftsliv, vil det ved boligutbyggingen som er beskrevet, forventes noe økt bruk av friluftsområdene i nullalternativet.

## 9.3 Inndeling i delområder

For å få oversikt over friluftsområdene i nærheten av tiltaket er det gjort en GIS-analyse for å identifisere alle registrerte friluftsområder innenfor en radius av fem kilometer. I kommunenes registrering av frilufts-områder, inngår alt fra små leke-plasser til større sammenhengende turområder. Det er registrert 228 store og små friluftsområder innenfor en radius på fem kilometer. Fem kilometer er større enn det som kan karakteriseres som influensområde. Det er vanlig å ta utgangspunkt i 3 kilometer.




*Figur 9-1. Friluftsområder som er kartlagt av kommunene. Kilde: Naturbase.no*

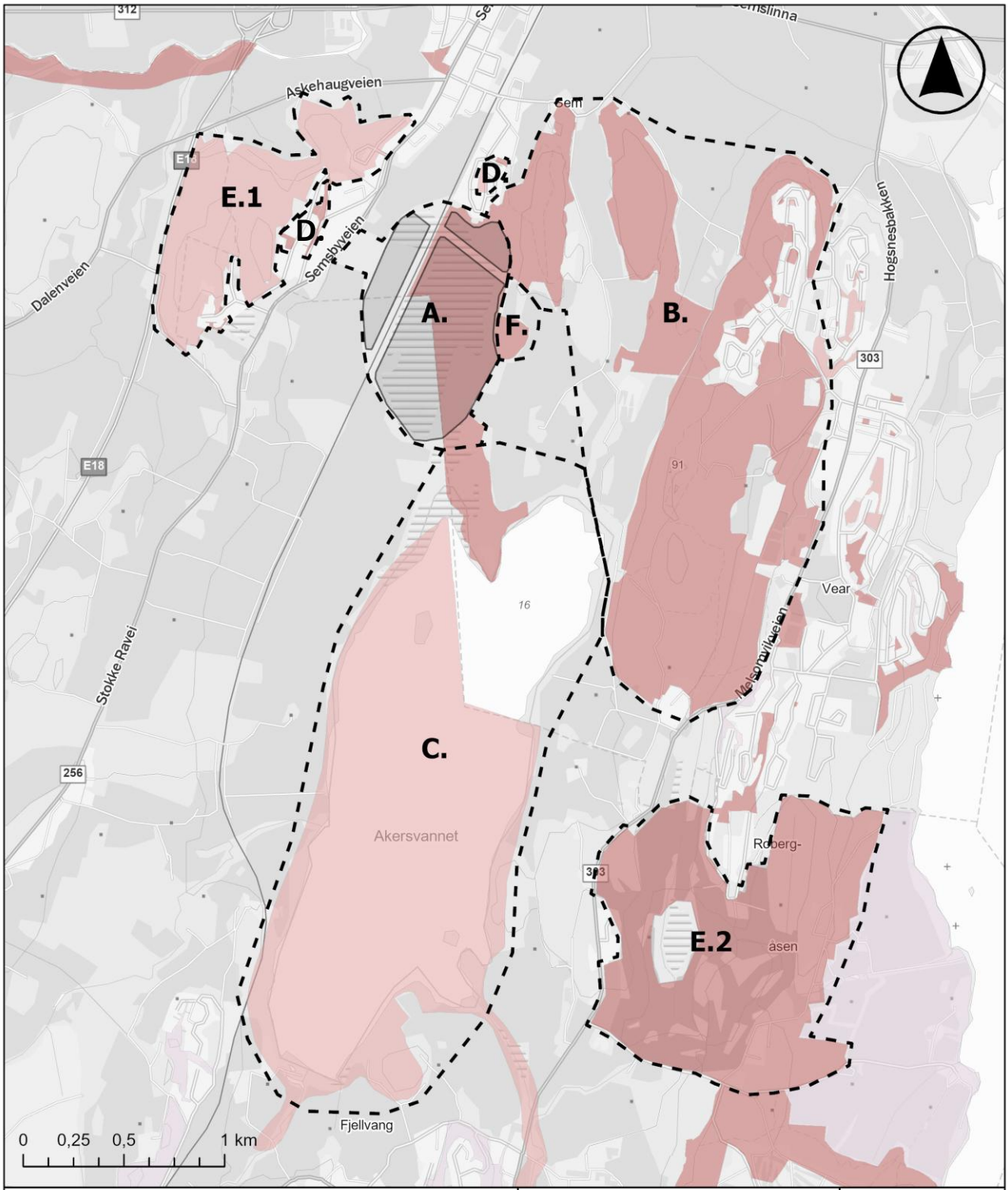
Som det framkommer av vurderingene nedenfor er solkraftverkets påvirkning på friluftsinteressene hovedsakelig knyttet til arealbeslaget, i tillegg til den visuelle effekten av tiltaket. Utover dette vil tiltaket i liten grad påvirke friluftsområdenes funksjon og tilgjengelighet. Det er heller ikke vesentlig støy fra anlegget som kan påvirker friluftsinteressene. Fordi det vil bli opparbeidet en sti langs anlegget og at det vil være åpent for å bevege seg på vegene i anlegget, vil noen friluftsområder kunne bli noe mer tilgjengelige.

Basert på mulige konsekvenser og typen friluftsområder som finnes i området, er det funnet ut at det vil være hensiktsmessig med en slik inndeling i delområder:

- Delområde A. Akersmyra (= solcelleanlegget) – direkte berørt av anlegget
- Delområdet B. Friluftsområdene som omfattes av kulturstien Aker – Hogsnes – Manum (inkluderer disse kartlagte friluftsområdene: Løkeberg, Råstadåsen, Bjellandsåsen og den nordlige delen av området som Tønsberg har kartlagt som «Akersvannet»)

- Delområde C. Akersvannet med strandsone
- Delområde D. Leke- og rekreasjonsområder i boligfeltene på Torvmyrvegen og Olav Digres veg
- Delområde E. Andre kartlagte friluftsområder som er visuelt påvirket (Holmenåsen og Roberg)
- Delområde F. Melkebakken og Mastetoppen.

Der kommunen allerede har registrert og verdsatt et område, er denne vurderingen for en stor del beholdt. Begrunnelse for vurderingene kan finnes i Naturbase.




*Figur 9-2. Delområder friluftsliv.*

### *9.3.1 Kort beskrivelse av delområdene*

**Delområde A. Akersmyra.** Dette delområdet omfatter hele Akersmyra der solcelleanlegget er planlagt. Området inngår i et større kartlagt friluftsområde som strekker seg fra nordenden av Akersvannet, over Akersmyra og videre til åsene (Løkeberg) i nordøst. Det er likevel valgt å skille dette ut som et eget delområde på bakgrunn av påvirkningen solkraftverket har her. Den delen av Akersmyra som ligger vest for jernbanen er ikke registrert i kommunenes kartlegging av friluftsområder. Dette området ligner mye på området øst for jernbanen og inngår derfor i dette delområdet. Store deler av området er hogstflater og det er ikke tydelige stier eller tilrettelegging for friluftslivet her. I utkanten av Akersmyra i nordøst går det en tursti fra boligfeltet i Torvmyrvegen og til stinettet som inngår i kulturstien Aker - Hogsnes – Manum (Delområde B). Utover denne stien er det ikke turstier i selve tiltaksområdet, selv om skogen er brukt som turområde av naboer til området

**Delområde B.** Dette delområdet omfatter kulturstien Aker – Hogsnes – Manum (Figur 9-4). Området inkluderer flere områder som kommunen har kartlagt: Løkeberg, Råstadåsen, Bjellandsåsen og den nordlige delen av området som Tønsberg har kartlagt som «Akersvannet». Det er et turstinett her.

**Delområde C.** Akersvannet med strandsone. I Akersvannet er det tilrettelagt for fritidsfiske. Akersvannet ligger ca. 350 meter sør for tiltaksområdet. I forvaltningsplanen for Akersvannet naturreservat beskrives Akersvannet som et flott område med store rekreasjonsverdi for allmennheten. Det er en målsetning å legge til rette for friluftsliv som ikke er i strid med verneformålet. I forvaltningsplanen er det vurdert en mulig tursti rundt hele Akersvannet. Det er båtutleie i sørenden av vannet og det er mulig å kjøpe fiskekort.

**Delområde D.** Leke- og grønnkorridorene i boligfeltene på Torvmyrvegen og Olav Digres veg. Delområdet omfatter disse områdene som er kartlagt av kommunen: Torvmyrvegen, Løkebergvegen, og tre områder i Olav Digres veg. Disse er samlet i et delområde, fordi påvirkningen er tilnærmet lik for alle disse lekeområdene.

**Delområde E.** Delområdet omfatter friluftsområder som er kartlagt av kommunen med en liten visuell påvirkning. Delområdet omfatter Holmenåsen, Roberg og andre friluftsområder der en liten del av solcelleanlegget er synlig fra en liten del av friluftsområdet.

**Delområde F.** Delområdet består av et lite område rett øst for tiltaksområdet. Melkebakken har vært brukt som ski og akebakke. Mastetoppen er ligger på toppen av akebakken og her står det også en høyspentmast (Figur 9-4). Området ligger inntil en gravrøys med et lite skogholt som til sammen utgjør et lokalt turmål. Kulturminnet er beskrevet i et eget kapittel.



*Figur 9-3. Mastetoppen med Melkebakken nedenfor (delområde F.).*




*Figur 9-4. Kultursti Aker-Hogsnes – Manum (innenfor delområde B). Akersmyra sees til venstre i bildet. Kilde: Tønsberg kommune (Tønsberg kommune, 2024)*

### *9.3.2 Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde*

Påvirkningen solkraftverket har på friluftsliv er særlig knyttet til arealbeslaget. Omtrent hele delområde A forsvinner som friluftsområde som følge av solkraftverket. Selv om det skulle være mulig å bevege seg innenfor området, har det ikke lenger de naturkvaliteter som tidligere var der, og vil ikke lenger kunne ansees som et friluftsområde.

Et solkraftverk kan påvirke friluftsopplevelsen visuelt. Selv om solkraftverket ikke direkte berører et friluftsområde kan det likevel bli påvirket fordi utsikten og opplevelsen av et friluftsområde endrer seg. Friluftsopplevelsen vil bli mest påvirket når anlegget er veldig nærme, og synlig fra store deler av området. I kapittel 6 er det gjort en analyse av visuell påvirkning på landskap.

Den visuelle påvirkningen har mindre betydning i tilrettelagte områder hvor lek og aktivitet er i fokus (M-1941). Derfor er det vurdert at den visuelle påvirkningen på lekeplasser og andre friområder er ubetydelig. For åpne og inngrepsfrie områder der attraktiviteten er knyttet til det urørte landskapet er påvirkningen større. I dette tilfellet gjelder det delområde B, der det er et tilrettelagt stinett. Ettersom nullalternativet er plantasjeskog og hogstflate vurderes påvirkningen å være «forringet». For

Akersvannet, der fiske er den dominerende friluftsaktiviteten, er solkraftverket lite synlig og bare fra deler av vannet, så heller ikke her er påvirkningen på attraktiviteten så veldig stor.

Det er planlagt kantskog langs store deler av anlegget (Figur 2-11). Dette vil redusere synligheten av anlegget. Det er tatt høyde for noe av denne kantskogen i synlighetsanalysen, men etter hvert som skogen vokser til, vil synligheten avta ytterligere. Dette gjelder områdene nord og vest for solkraftverket.

Anlegget vil ikke produsere vesentlig støy i driftsfasen, og støy vurderes primært å være en problemstilling i anleggsfasen. Støy er omtalt i kap 0.

Det er planlagt å etablere en ny tursti langs anlegget i øst, i forlengelse av eksisterende sti (Figur 9-6). Dette vil være positivt for tilgjengeligheten til Akersvannet som friluftsområde. Videre vil det bidra til at delområde B får et mer sammenhengende turstinett og beboere i Torvmyrvegen får bedre tilgjengelighet til dette turstinettet.

### *Delområde A - Akersmyra*

*Tabell 9-1. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde A - Akersmyra.*

| **Verdivurdering: Delområde A - Akersmyra**<br>**Områdetype: Nærturterreng** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| ▲<br>Dette delområdet omfatter området som beslaglegges av selve solkraftverket. Delområdet er delvis en mindre viktig del av et friluftsområde omfatter både en kultursti (Løkeberg) og strandsonen langs Akersvannet. Som beskrevet er dette delområdet lite brukt til friluftsformål og består for det meste av hogstflater, med dype grøfter og plantet skog. Området har verdi for lokale brukere av området, og det er en tursti i ytterkanten av området som binder boligområdet til et større stinett. Verdien settes derfor til middels. Verdien settes i øvre del av området, fordi den er en del av et større kartlagt friluftsområde som kommunen har gitt stor verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som sterkt forringet.<br>Begrunnelse: Attraktiviteten er sterkt forringet ettersom skogen blir erstattet med paneler og tiltaket beslaglegger store deler av området. Tilgjengeligheten øker noe som følge av oppgradering av stier i utkanten av området. | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲<br>**Middels konsekvens** for delområdet (--) | | | | | | |

### *Delområde B - Friluftsområde med kultursti*

*Tabell 9-2. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde B - Friluftsområde med kultursti.*

| **Verdivurdering: Delområde B - Friluftsområde med kultursti**<br>**Områdetype:** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | ▲ | | | |
| Dette delområdet består av flere områder som er kartlagt i kommunens kartlegging: Akersvannet (100), Løkeberg (102), Råstadåsen (116) og Bjellandsåsen (49). I tillegg omfatter delområdet kulturstien Aker – Hogsnes – Manum.<br>Alle friluftsområdene er verdsatt av kommunen som *svært viktig friluftsområde* og kvaliteten og funksjonen er vurdert til middels og for ett av områdene, stor kvalitet og spesiell funksjon. Sammen med at området også består av en kultursti, er totalvurderingen av delområdet at den har stor verdi. Pila settes i øvre del på grunn av den gode kvaliteten og spesielle funksjonen som Bjellandsåsen er vurdert å ha. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.<br>Begrunnelse: Det skal etableres en anleggsveg og et riggområde der det i dag er veg, men der også kulturstien går. En liten strekning av kulturstien vil dermed gå langs et riggområde og en anleggsveg. Utover dette påvirkes ikke området fysisk, og tilgjengeligheten og funksjon påvirkes heller ikke negativt. Den visuelle opplevelsen av natur og utsikt har betydning for friluftsopplevelsene i dette området. Det vurderes derfor at solkraftverket har noe negativ visuell påvirkning på området. Det er imidlertid bare mindre deler av området som har utsikt til solkraftverket. Ettersom nullalternativet er en plantasjeskog som per i dag er en hogstflate er ikke forskjellen fra nullalternativet veldig stor. Tilgjengeligheten til delområdet øker noe som følge av oppgradering av stier i utkanten av området. | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲<br>**Noe konsekvens** for delområdet (-) | | | | |

### *Delområde C:*

*Tabell 9-3. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde C - Akersvannet med strandsone.*

| **Verdivurdering: Delområde C - Akersvannet med strandsone**<br>**Områdetype:** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | ▲ | | | |
| Delområde C består av Akersvannet med strandsone og kantvegetasjon. Hele Sandefjord sin del av Akersvannet er vurdert til å være et *viktig friluftsområde*, mens Tønsberg ikke har registrert sin del av Akersvannet som friluftsområde. Det er mulig å fiske hele året. Verdien settes i nedre del basert på at bruksfrekvensen er middels og fordi området ikke har en regional funksjon. Sandefjord kommune har vurdert at bruksfrekvensen er middels, kvaliteten er middels og at funksjonen er noe spesiell. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.<br>Begrunnelse: For Akersvannet er fiske er den dominerende friluftsaktiviteten, og de visuelle kvalitetene er mindre viktige. Solkraftverket er bare synlig fra deler av vannet. Den visuelle virkningen av solkraftverket | | | | |

| | |
|---|---|
| | påvirker attraktiviteten til Akersvannet liten grad. Solkraftverket påvirker heller ikke funksjon eller tilgjengelighet negativt. Tilgjengeligheten til Akersvannet for beboere nord for solkraftverket øker noe på grunn av opparbeiding av tursti. |

| **Tiltakets konsekvens** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲ **Ubetydelig/Noe konsekvens** for delområdet (0) / (-) | | | | | | |

### *Delområde D:*

*Tabell 9-4. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde D - Lekeplasser/grøntområder ved Torvmyrvegen og Olav Digres veg.*

| **Verdivurdering: Delområde D - Lekeplasser/grøntområder ved Torvmyrvegen og Olav Digres veg**<br>**Områdetype:** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi |
| ▲ | | | | |
| Delområde D består av lekeplassene og de grønne korridorene/100-metersskogene ved Torvmyrvegen og Olav Digres veg. Delområdet består av fem områder som er kartlagt av kommunen. Områdene er registrert som viktige og svært viktige. Dette er små områder som har en lokalt viktig funksjon for særlig barns lek og friluftsliv i området. I kommunens vurdering av området er bruksfrekvens vurdert til middels/stor, mens kvalitet og funksjon er vurdert til middels. Settes i nedre del av stor verdi. | | | | |

| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig<br>Begrunnelse: Den visuelle påvirkningen har mindre betydning i tilrettelagte områder hvor lek og aktivitet er i fokus (M-1941). Derfor er det vurdert at den visuelle påvirkningen på lekeplasser og andre friområder er ubetydelig. Tilgjengelighet og funksjon påvirkes ikke. | | | | |

| **Tiltakets konsekvens** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲ **Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0) | | | | | | |

### *Delområde E:*

*Tabell 9-5. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde E - Øvrige kartlagte friluftsområder.*

| **Verdivurdering: Delområde E - Øvrige kartlagte friluftsområder**<br>**Områdetype:** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi |
| ▲ | | | | |
| Delområdet omfatter Holmenåsen, Roberg og andre friluftsområder der en liten del av solcelleanlegget er synlig fra en liten del av friluftsområdet. I kommunenes kartlegging har har Holmenåsen fått verdien «svært viktig» og Roberg er «viktig». Funksjon og bruksfrekvens varierer også. Fordi den visuelle påvirkningen er lav, er det likevel vurdert at det er hensiktsmessig å vurdere alle disse delområdene under ett. Samlet sett settes verdien derfor til stor. | | | | |

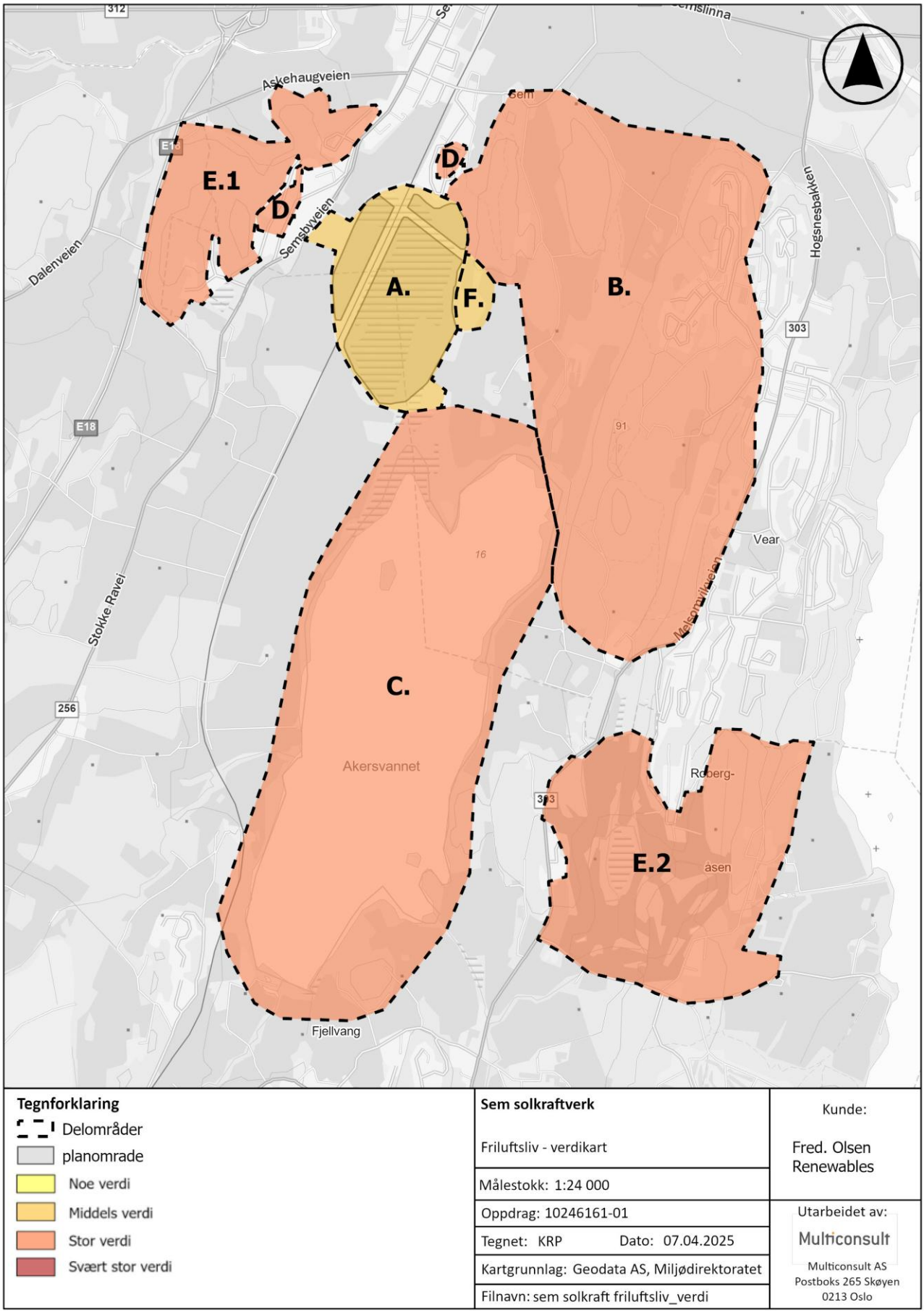
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig<br>Begrunnelse: Den visuelle påvirkningen har mindre betydning jo lenger unna solkraftverket man er, og dersom bare en liten del av området er påvirket. Holmenåsen ligger litt under en kilometer unna, men det er bare en liten del av området der man kan se deler av solcelleanlegget. Roberg ligger mer enn to kilomter unna, og bare en liten del er visuelt påvirket. Derfor er det vurdert at den visuelle påvirkningen er ubetydelig. Tilgjengelighet og funksjon påvirkes ikke. | | | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲<br>**Ubetydelig konsekvens** for delområdet (0) | | | | | | |

### *Delområde F: Melkebakken og Mastetoppen*

*Tabell 9-6. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for delområde F - Melkebakken og Mastetoppen.*

| **Verdivurdering: Delområde F - Melkebakken og Mastetoppen**<br>**Områdetype:** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| ▲<br>Delområde Melkebakken og mastetoppen har lokal verdi for aking og skileik, samt som lokalt turmål.<br>I kommunenes kartlegging er deler av området karakterisert som «svært viktig». Verdien settes til middels fordi turmålet og skiområdet har lokal verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Alt. 1 | ▲<br>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.<br>Begrunnelse: Den visuelle påvirkningen har mindre betydning i tilrettelagte områder hvor lek og aktivitet er i fokus (M1941). Likevel vurderes det at delområdet blir noe forringet fordi solkraftverket ligger i så umiddelbar nærhet til dette aktivitetsområdet og turmålet. Tilgjengeligheten blir noe oppgradert fordi turstien fra Torvmyrvegen skal oppgraderes. Pila settes i øvre del fordi funksjonen som lokalt turmål reduseres fordi utsikten endres, men ettersom området er påvirket av kraftlinje og hogst allerede vurderes det ikke at påvirkningen er så stor. | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Alt. 1 | ▲<br>**Noe konsekvens** for delområdet (-) | | | | |




*Figur 9-5. Verdivurdering delområder*

## 9.4 Sammenstilling av konsekvenser

Konsekvensen av tiltaket vurderes samlet for friluftslivet i alle delområder til å være mellom **noe negativ konsekvens (-) og middels negativ konsekvens (--)**. Den utslagsgivende faktoren for denne vurderingen er beslaglegging av areal i delområde A, samt synligheten fra de viktige delområdene B, C og F. Sammenstilling av konsekvenser for ulike alternativer er vist i *tabell 9-7*.

*Tabell 9-7: Oppsummering av konsekvens og samlet vurdering for de ulike alternativene.*

| Delområder | Alt. 0 | Alt. 1 |
|---|---|---|
| Delområde A | 0 | -- |
| Delområde B | 0 | - |
| Delområde C | 0 | 0 / - |
| Delområde D | 0 | 0 |
| Delområde E | 0 | 0 |
| Delområde F | 0 | - |
| Samlet konsekvens | **Ubetydelig** | **Noe negativ konsekvens** |
| Begrunnelse for samlet konsekvensgrad | Per definisjon har nullalternativet ingen konsekvens | Ingen delområder har stor eller svært stor konsekvens. Kun et delområde har middels negativ konsekvens. Tre delområder har noe konsekvens og samlet konsekvensgrad settes til noe negativ konsekvens. |

## 9.5 Alternative friluftsområder

Samlet sett er konsekvensen av tiltaket vurdert å være noe negativ for friluftslivet. Når det gjelder turområder, så er det flere alternative turområder i umiddelbar nærhet. For eksempel vil hele delområde B i liten grad bli påvirket av tiltaket og vil fortsatt fungere som lokalt nærturterreng.

Det er særlig barn og unge som er sårbare for tap av lekeområder, og som ikke så lett kan finne alternativer i tilstrekkelig nærhet. Ingen lekeplasser tapes som følge av tiltaket, og vil fortsatt være tilgjengelige. Men skibakken Melkebakken blir noe påvirket, selv om det fortsatt vil kunne brukes som akebakke de gangene det er snø. Alternative ake-/skibakker kan være Liabakken, som ligger 800 meter sørøst fra Melkebakken, ved drivhusene på Aker gård.

## 9.6 Avbøtende tiltak

Det er planlagt at stien som går i nordøst av anleggsområdet skal oppgraderes som en del av tiltaket (Figur 9-7). Denne stien knytter boligområdet på Torvteigen til stinettet i nordøst og Melkebakken.

Det er planlagt å etablere en ny tursti i forlengelsen av den eksisterende stien, i den vestlige grensen av tiltaksområdet. Her er terrenget er ulendt og relativt uframkommelig i dag. Denne stien vil gjøre området rundt Akersvannet mer tilgjengelig for boligområdene nord for solkraftverket. Fra enden av den nye turstien, er det mulig å følge jordekanten ned til skogen og videre ned til Akersvannet. (Figur 9-6).

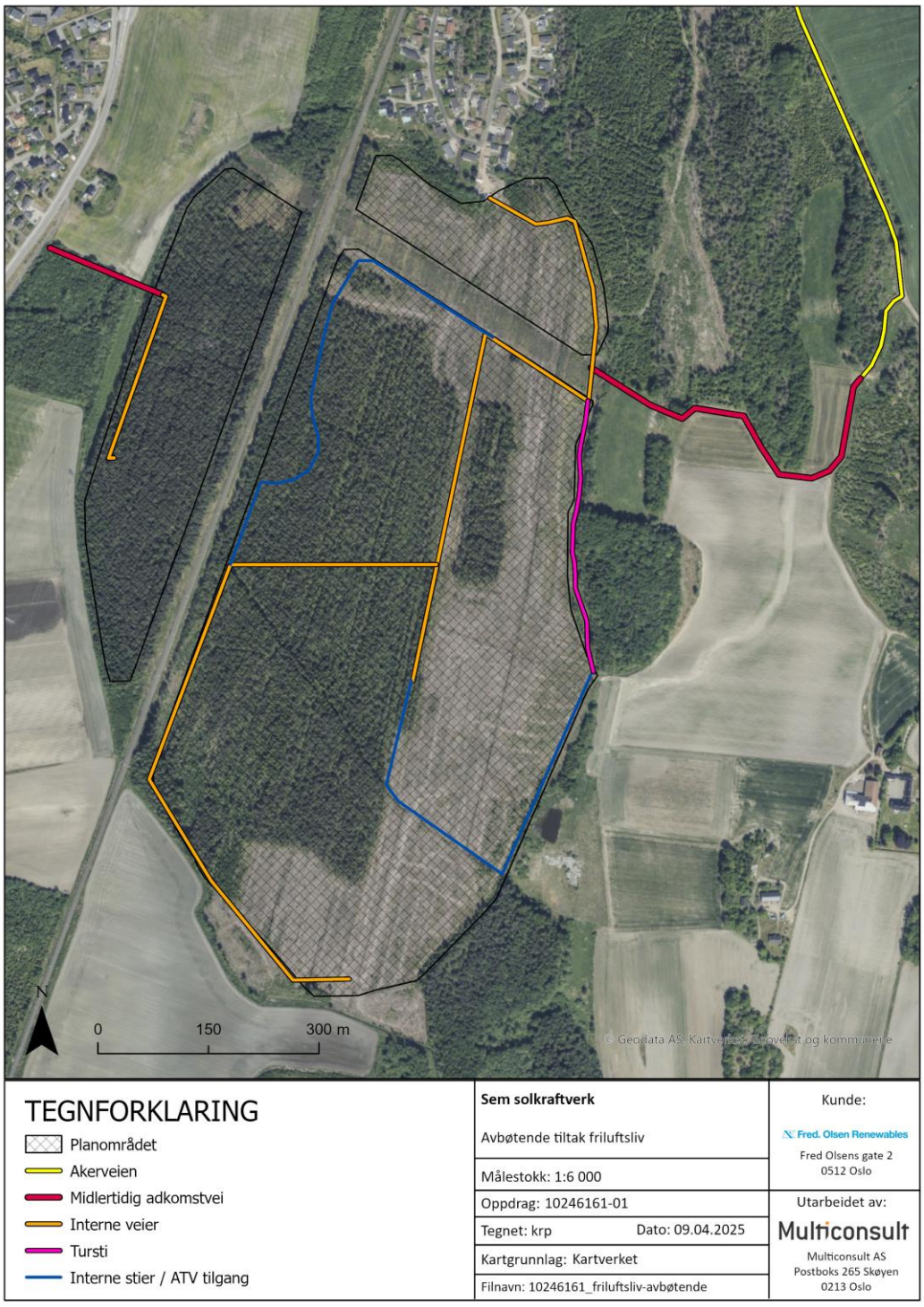
Det er planlagt at anleggsvegene inne i solkraftverket skal være åpen for allmenn ferdsel.

Det er planlagt etablering av kantvegetasjon som en del av tiltaket. Denne kantvegetasjonen vil med tiden bidra til å skjerme noen av friluftsområdene fra visuell påvirkning fra solkraftverket.

Kantvegetasjonen er vist i Figur 2-11.

Avbøtende tiltak i anleggsfasen bør inkludere:

- Skilting og skjerming av stier/kultursti, for å sikre at disse kan brukes i anleggsfasen.
- Unngå anleggsarbeid utenom arbeidstid for å sikre at rekreasjonsområdene kan brukes på fritiden uten for mye støy.
- Sikre Melkebakken dersom det blir anleggsarbeid i tider da barn bruker dette området.




*Figur 9-6. Avbøtende tiltak friluftsliv. Den eksisterende stien i nordøst (rosa) blir oppgradert i forbindelse med etablering av anlegget, i tillegg vil den forlenges i vestgrensen av anlegget (rosa) der terrenget er ulendt og relativt uframkommelig i dag. Denne stien vil gjøre området rundt Akersvannet mer tilgjengelig for*

*boligområdene nord for solkraftverket. Fra den rosa stien slutter, er det mulig å følge jordekanten ned til skogen og videre ned til Akersvannet. De oransje og blå veiene vil i tillegg være åpne for allmenn ferdsel.*



*Figur 9-7. Stien nordøst i tiltaksområdet, som går fra Torvteigen, mot Melkebakken. Foto: Multiconsult.*

## 9.7 Usikkerhet

Når det gjelder de avbøtende tiltakene, er det noe usikkerhet knyttet til om det vil være praktisk og hensiktsmessig å holde anlegget åpent og uten inngjerding. Dersom anlegget gjerdes inn, vil dette påvirke allmenn ferdsel. Men den planlagte turstien vil uansett ikke gjerdes inne, slik at det vil forbli åpen for allmenn ferdsel.

Omfanget av bruken av selve Akersmyra der solkraftanlegget er planlagt er usikker. Det er ikke gjort kartlegginger eller tellinger av turgåere. Vurderingene er basert på Tønsberg kommune sin kartlegging, kontakt med friluftsansvarlig i kommunen, samt egne befaringer som viser at det ikke er opparbeidede stier i området. Samtaler med velforening og grunneier antyder at bruken er avgrenset til lokale bruker i et avgrenset omfang.

Det samme gjelder bruken av de andre friluftsområdene. Her er bruksfrekvensen basert på kommunens registrering av friluftsområder.

Det vurderes at det ikke er behov for etterundersøkelser.

# 10 STØY

## 10.1 Støy i anleggsfasen

Det vil i anleggsfasen bli støy fra anleggsmaskiner. Området er myr, og solcellene er derfor planlagt fundamentert på jordskruer med beskjeden diameter. Støyretningslinjen angir anbefalte støygrenser fra anleggsvirksomhet som angitt i tabell 10-1.

*Tabell 10-1. Anbefalte støygrenser utendørs for bygge- og anleggsvirksomhet med varighet over 6 måneder. For kortere varighet kan det aksepteres inntil 5 dB høyere støynivå på dagtid og kveld.*

| Bygningstype | Støykrav på dagtid ($L_{pAeq12h}$ 07-19) | Støykrav på kveld ($L_{pAeq4h}$ 19-23) eller søn-/helligdag ($L_{pAeq16h}$ 07-23) | Støykrav på natt ($L_{pAeq8h}$ 23-07) |
|---|---|---|---|
| Boliger, fritidsboliger, sykehus og pleieinstitusjoner | 60 | 55 | 45 |
| Skole, barnehage | 55 i brukstid | | |

For en støyprognose anleggsfase legges følgende til grunn:

- Det vil i forbindelse med etablering av Sem solkraftverk bli brukt gravemaskiner og andre mindre maskiner i forbindelse med overflatefresing og etablering av anleggsveier. Maskinene vil være fordelt ut over planområdet slik at det nær én støymottaker trolig ikke blir mer enn en maskin samtidig (Avvirking/hogst er allerede i gang i forbindelse med skogsdrift på myra og vil bli fullført i løpet av vinteren 2025. Det vil derfor ikke være noen hogstmaskiner i forbindelse med anleggsarbeidet for solkraftverket).
- Større gravemaskin som håndterer løsmasser vil typisk ha et lydeffektnivå ($L_{WA}$) på 103 dB (jf. M128 tabell 26).
- Aktivitetstid settes til 8 timers drift innenfor dagperioden på 12 timer, ingen aktivitet på kveld eller natt. Dette gir ekvivalent lydeffektnivå på dagtid avrundet til 101 dB for gravemaskin og 106 dB for hogstmaskin.
- En forenklet omregning vha. formelen $L_W = L_p + 20\log R + 8$ dB (hensyntar ikke vind eller bakke-demping) tilsier at støykravet 60 dB på dagtid vil overskrides innenfor en avstand på ca. 80 meter for hogstmaskin og 45 meter for gravemaskin.
- Maskin for nedsetting av jordskruer for solkraftverket kan beskrives som en minigraver som skrur ned jordskruer for solcellepanelene. Nøyaktig støyemisjon er ikke kjent, men lydnivå tilsvarende gravemaskin er lagt til grunn (konservativ antagelse). Dersom det legges til grunn kontinuerlig drift 12 timer i dagperioden, vil det kunne medføre fare for overskridelse av grenseverdien i en avstand på ca. 50-60 meter.

Teoretisk vil støygrensen kunne overskrides for kortere perioder i ytterkant mot boligfelt i nord og vest, som ligger ca. 70-80 m fra hjørnet av tiltaksområdet. Øvrige støyfølsomme bygninger i nærheten ligger utenfor den prognoserte støysonen for anleggsarbeidene og fundamenteringsarbeidene.

I tillegg til arbeidene inne på området vil det være behov for å etablere en kabeltrase til Askehaug transformatorstasjon. Deler av denne traseen vil for en kortere strekning gå gjennom et boligområde, men kort avstand til boliger. Det vil i denne perioden måtte forventes lydnivåer over grenseverdien i den perioden det jobbes rett ved boligene. Arbeidene vil være av samme type som ved andre arbeider

med graving for vann og avløp eller lignende i boligområder. Arbeidene med grøft nært boliger må følges opp i neste faser, og det må vurderes mulighet for lokal støyskjerming av arbeidene, og det må etableres en plan for varsling og dialog med naboer og berørte parter.

## 10.2 Støyprognose for driftsfasen

Det vil i driftsfasen produseres begrenset med støy fra solkraftverket. Det finnes ikke spesifikke grenseverdier for transformatorstøy. M128 – Veileder til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021), anbefaler at for store anlegg knyttet til overføringsnettet bør minimum anbefalte grenseverdier for industristøy i T-1442 benyttes. I henhold til denne retningslinjen skal kravene for industri med impulslyd benyttes også ved forekomst av rentoner. Støy fra transformatorer anses å kunne inneholde lavfrekvent støy med rentonekarakter. Støyretningslinjens anbefalte støygrenser for industri er gjengitt i tabell 10-2.

*Tabell 10-2. Anbefalte støygrenser for industri med helkontinuerlig drift. Utdrag fra støyretningslinjen T-1442/2021, tabell 2.*

| Støykilde | Støynivå på uteoppholdsareal og utenfor vinduer til rom med støyfølsomt bruksformål | Støynivå utenfor soverom, natt kl. 23 – 07 |
|---|---|---|
| Industri med helkontinuerlig drift | (Uten impulslyd: $L_{den}$ 55)<br>Med impulslyd: $L_{den}$ 50 | $L_{night}$ 45 dB<br>$L_{AFmax}$ 60 dB |

Ved kontinuerlig drift (med impulslyd/rentone) tilsvarer døgngrensen ($L_{den}$) et gjennomsnittlig lydnivå ($L_{ekv}$) på 43 dB på grunn av døgngrensens 5 og 10 dB tillegg for støy i kveld- og natteperioden. Dette er strengere enn kravet på $L_{night}$ 45 dB, og $L_{den}$ blir derfor dimensjonerende.

For en støyprognose driftsfase legges følgende til grunn:

- Solpanelene vil ikke lage merkbar støy.
- Vekselrettere med transformatorer vil lage svak støy når solkraftverket produserer. Fordi den innebygde/tilknyttete 22 kV transformatoren normalt alltid vil være spenningssatt, vil det også være en svak summelyd i mørke. Produsent og eksakt støynivå på transformatorene er ikke kjent, så det er tatt utgangspunkt i en transformator som avgir støy i størrelsesorden 65 dBA på 10 meters avstand. Strengeste anbefalte støygrense er $L_{den}$ 50 dB ($L_{ekv}$ 43 dB). Med driftstid forenklet og konservativt anslått til hele året hele døgnet tilsvarer en avstand til nærmeste bolig på ca. 125 meter, fritt plassert og uten hindringer. Nærmeste boliger ligger ca. 200 meter fra interne transformatorer, og det forventes derfor at grenseverdien vil bli overholdt. Dette er en konservativ vurdering, da det forventes at støyen fra transformatorer vil være lavere i nattperioden når det ikke produseres strøm fra sol.

Støy i driftsfase forventes ikke å overskride grenseverdier for omkringliggende, støyfølsom bebyggelse da denne ligger i god avstand fra hovedtransformator og vekselrettere, og det vil derfor ikke være behov for å vurdere sumstøy fra vegtrafikk og jernbane.

# 11 FOLKEHELSE

## 11.1 Metode

De tematiske utredningene for friluftsliv, landskap og støy, samt vurdering av elektromagnetiske felt danner grunnlaget for vurdering av virkninger for befolkningens helse. I tillegg er kommunens fagpersoner innen folkehelse og miljørettet helsevern i begge kommunene kontaktet.

Når det gjelder barn og unges interesser er relevante barnetråkk-registreringer i nærheten av anlegget gjennomgått. I tillegg er arealplanleggere i begge kommuner kontaktet.

## 11.2 Eksponering for elektromagnetiske felt

Elektromagnetiske felt blir generert rundt alle strømførende ledninger og elektrisk utstyr. I et solkraftverk er det særlig transformatorer og eventuelle nye strømkabler som vil generere slike felt.

For Sem solkraftverk er det ingen bygg som ligger så nær transformatorene i solkraftverket eller jordkablene at de vil få magnetfelt over utredningsnivået på 0,4 mikrotesla. Det er vurdert at det heller ikke vil være boliger, skoler eller barnehager som opplever elektromagnetiske felt over utredningsnivået på 0,4 µT langs kabeltraséen for nettilknytningen.

## 11.3 Vurdering av virkninger for befolkningens helse

**Elektromagnetiske felt (EMF)**: Anlegget vil ikke utsette noen for elektromagnetiske felt over angitte grenseverdier for utredning.

**Støy:** Anlegget vil ikke overstige angitte grenseverdier for støy (se kapittel 0)

**Friluftsliv:** Konsekvensvurderingen viser at anlegget har noe negativ konsekvens for friluftsliv, særlig for de som bruker Akersmyra som nærturterreng. Friluftsliv er et viktig tema når det gjelder folkehelse, fordi økt fysisk aktivitet og forebygging av inaktivitet er et viktig mål i folkehelsearbeidet. Friluftsliv kombinerer naturopplevelse og aktivitet. Naturopplevelse og aktivitet er hver for seg helsefremmende både psykisk og fysisk. St.meld. nr. 18 2015-2016 viser til omfattende forskning som viser at folk som bor, lever og bruker natur og grønne områder er mer fysisk aktive og har bedre fysisk og psykisk helse.

Fordi det er flere alternative nærturterreng og friluftsområder i nærheten av de boligområdene som blir påvirket, vurderes det at konsekvensene for befolkningen psykiske og fysiske helse ikke påvirkes i særlig grad.

**Landskap:** Anlegget har samlet sett noe negativ konsekvens for landskap, det er særlig på grunn av visuell eksponering for de områdene som ligger skrått mot anlegget med utsyn over anlegget. Med nærhet til anlegget vil tiltaket oppleves som dominerende, og for de nærmeste boligområdene vil dette være tilfelle. Fra lengre hold vil tiltaket underordne seg noe i et stort landskapsrom. Vegetasjon skjermer i noe grad for utsynet mot anlegget, og ytterligere tilplanting kan for flere områder være med å redusere konsekvensen. Det er gjort få studier på hvordan endret utsikt påvirket helsen. Men det er flere studier som viser at utsikt til grønne områder har en positiv effekt på den psykiske helsen.

Utover virkninger for friluftsliv og landskap, er det ikke vurdert at det er andre vesentlige effekter for befolkningens helse. Selv om tiltaket kan ha noe negativ konsekvens for noen av naboene til anlegget knyttet til friluftsliv og visuelle virkninger, vurderer ikke tiltakshaver det som sannsynlig at summen av virkninger fra tiltaket vil medføre vesentlige folkehelsevirkninger. Samlede virkninger av tiltaket sett i lys av allerede gjennomførte, vedtatte eller planlagte tiltak i influensområdet vurderes ikke å endre denne vurderingen.

## 11.4 Vurdering av konsekvenser for naboer

På samme måte som over, vurderes det at tiltaket ikke vil ha negative konsekvenser for naboer når det gjelder støy og elektromagnetiske felt.

Anleggsperioden vil ha støyende aktiviteter som vil være sjenerende for naboer og det er viktig med gode avbøtende tiltak, slik som avgrensete arbeidsperioder, støyreduserende tiltak for maskiner og god informasjon.

Videre vil tap av et nærturterreng (Akersmyra) påvirke naboenes muligheter for lokalt friluftsliv. Det likevel slik at det er flere alternative friluftsområder i nærheten. For eksempel på Løkeberg og Manumåsen for dem som bor rett nord for området, og Brensrød og Holmenåsen for de som bor vest for anlegget. I tillegg vil det bli etablert en tursti som gjør det lettere å komme seg fra Torvteigen og ned mot Akersvannet.

Den visuelle effekten for naboer med utsikt til anlegget er beskrevet og visualisert i landskapskapitlet.

Noen naboer er også bekymret for eiendommenes verditap. En dansk studie viser at en solcellepark kan forringe verdien på hus innenfor 400 meter: *Vores beregninger viser, at en ejendom vil miste 10,5 pct. af dens ejendomsværdi, hvis en solcellepark etableres inden for 200 m. Hvis ejendommen har 200-400 m hen til en solcellepark, vil ejendomsværdien forringes med 3,2 pct. Resultaterne viser tydeligt, at der er en signifikant og høj geneomkostning for de huse, der er nær en solcellepark, men også at geneomkostningen målt i forringet ejendomsværdi hurtigt dør ud på længere afstande. Vores analyse finder ingen signifikante geneeffekter på husprisen, når en solcellepark er placeret mere end 400 m væk* (Kraka advisory, 2023). En tilsvarende amerikansk studie analyserte over 1,8 millioner eiendoms-transaksjoner innenfor seks år før og etter etablering av et bakkemontert solkraftverk (Elmallah, 2023). I gjennomsnitt var det bare boliger nærmere enn en mile (1,6 km) som ble påvirket. Innenfor dette spennet fant de at prisene falt med 2,3 % når boligen lå nærere en en kvart engelsk mil (400 m), 1,5 % mellom en kvart og en halv engelsk mil, og 0,8 % mellom en halv og hel engelsk mil.

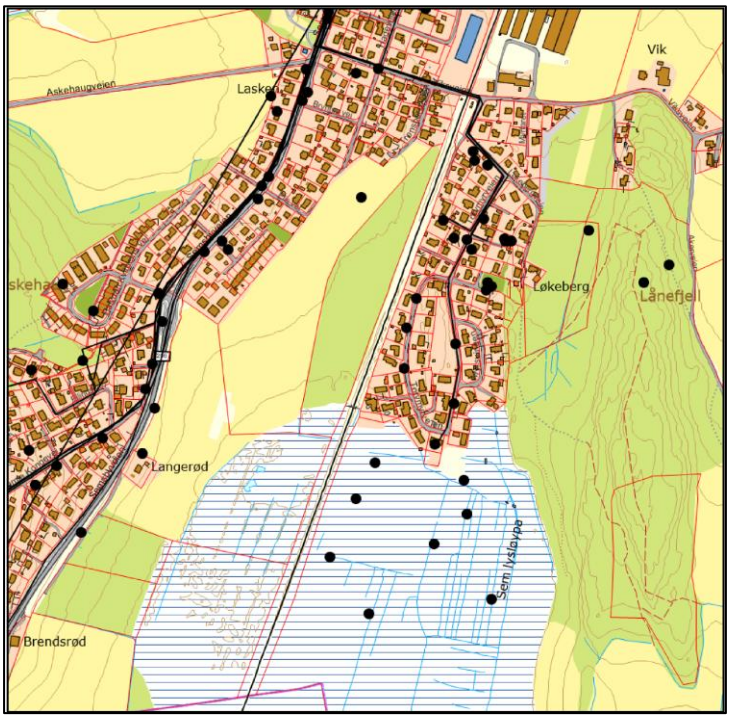
Det er vanskelig å forutse om eiendommer i nærheten av anlegget vil ha et verditap. Men rapportene peker på at gode avbøtende tiltak og dialog med naboer kan være med å forebygge verditap på eiendommene. Sem solkraftverk har blant annet planlagt kantvegetasjon som vil dempe de visuelle virkningene av anlegget, i tillegg skal det etableres en tursti som kan lette naboenes tilkomst til andre friluftsområder.

## 11.5 Virkninger for barn og unges arealinteresser i plan- og influensområdet

Det er gjennomført barnetråkk på Sem skole i Tønsberg i 2016. Dette er den nærmeste skolen til anlegget. Dette tråkket er gammelt og gjort i forbindelse med et tettstedsutviklingsprosjekt for Sem. Det er ikke gjennomført barnetråkkregistreringer i den aktuelle skolekretsen i Sandefjord (Ramsum). Barnetråkkregistreringer som er gjennomført på en skole litt lenger unna (Bokemoa) viser ingen registreringer i nærheten av Akersmyra.

Resultatene fra barnetråkket på Sem er vist i Figur 11-1. Det er åtte registreringer på Akersmyra som er merket med «fin skog», noe som kan tyde på at noen barn i området oppholder seg i skogen innimellom. Det er viktig å merke seg at en barnetråkkregistrering bare gir et øyeblikksbilde av hvordan barn og unge bruker omgivelsene sine på det tidspunktet undersøkelsen ble gjort. Etter at barnetråkkregistreringene ble gjort i 2016 er store deler av området hogd ut.

Basert samlet kunnskapsgrunnlag for denne KU'en er det likevel vurdert at Akersmyra ikke er et areal som berører barn og unges arealinteresser i særlig grad, og at omgjøring til solkraftverk her ikke vil ha vesentlig konsekvenser for barn og unge.




*Figur 11-1. Barnetråkkregisteringer Sem skole 2016. De svarte prikkene på Akersmyra har påskriften «Fin skog». Kilde: Barntråkk.no/Tønsberg kommune.*

I høringsinnspillene er det pekt på at Melkebakken er brukt som en ake- og skibakke. Som beskrevet i kapitlet om friluftsliv vil Melkebakken fortsatt kunne fungere som ake- og skibakke etter etablering av Sem solkraftverk.

Det er registrert flere lekeplasser på Torvteigen og i boligområdet vest for anlegget. Ingen av disse lekeplassene vil bli påvirket av anlegget.

I anleggsperioden vil det være anleggstrafikk på Viksvegen og Akervegen, slik som beskrevet i kapittel 17.3. Det er få boliger langs denne vegen og også få målpunkt for barn og unge. Det er ikke fortau langs de aktuelle vegstrekningene og det må vurderes hvilke trafikksikkerhetstiltak som må settes i verk langs disse vegene i anleggsperioden.

# 12 NATURMANGFOLD

## 12.1 Metode

### *12.1.1 Datagrunnlag og -kvalitet*

Denne utredningen er basert på følgende kilder:

- Artskart (Artsdatabanken)
- Naturbase og NiN-web (Miljødirektoratet)
- Sensitive Artsdata (Miljødirektoratet)
- Feltarbeid i planområdet i forbindelse med utredningen, utført av biolog Marte Olsen, biolog Heidi Solstad, biolog Sølvi Wehn og naturforvalter Kjersti Finholt fra Multiconsult. Anders Faugstad Mæland, fra Birdwatching Norway utførte fugleregistreringer for Multiconsult.

Utredningen av naturmangfold er utarbeidet av Marte Olsen og Daniel Skoog fra Multiconsult.

Området ble kartlagt etter Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209) i 2021 av Rambøll og disse utgjør grunnlaget for konsekvensutredningen av naturtyper. De to naturtypelokalitetene som finnes innenfor tiltaksområdet og svartorsumpskogen sør for tiltaksområdet og det meste av tiltaksområdet er imidlertid besøkt i felt av vegetasjonsøkologene Heidi Solstad og Marte Olsen den 13. juni 2023.

Det ble gjennomført en fugletaksering i tiltaksområdet sommeren 2022. Takseringen ble gjennomført 13.06.2022 (kl. 04.00 - 12.30) og 29.06 - 30.07.2022 (kl. 22:00 - 02:00) av Anders Faugstad Mæland fra Birdwatching Norway.

### *12.1.2 Avgrensning av influensområdet*

Influensområdet for «verneområder- og båndlagte arealer», «økologiske funksjonsområder for fugl og vilt» og «landskapsøkologiske funksjonsområder» utgjør området ca. 1 km ut fra tiltaket i alle retninger (med noen mindre justeringer pga terreng). Influensområdet for naturtyper og geologiske mangfold er definert som tiltaksområdet samt noe våtmarksareal nedstrøms tiltaksområdet.

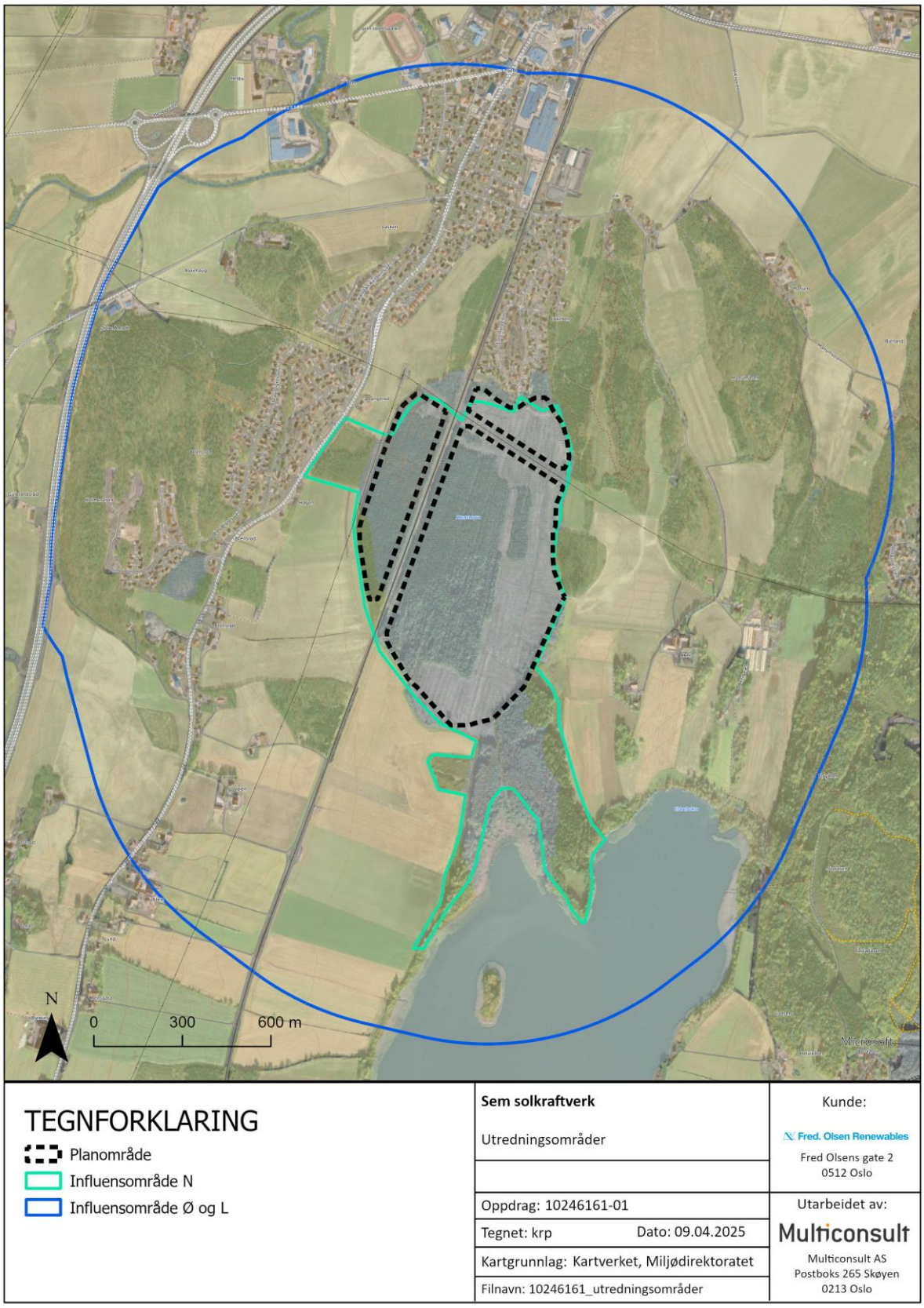
Se Figur 12-1 for kart med avgrensning av influensområder

### *12.1.3 Områdebeskrivelse*

Tiltaket er lokalisert vest for Tønsberg, på Akersmyra på et område som opprinnelig har vært en intakt nedbørsmyr, men som har vært utsatt for omfattende grøfting og torvuttak (på østsiden av jernbanen) fra slutten av 1800-tallet og frem til ca. 1960. Etter at torvuttaket tok slutt, ble området tilplantet og gjødslet. I dag bærer området preg av både grøftingen og torvuttaket og det går et stort antall dype grøfter i nord-sør retning og et mindre antall på tvers av disse, se vedlegg 1. Store deler av tiltaksområdet vurderes derfor å utgjøre en blanding av naturtypene V12 *Grøftet torvmark* og T36 *Tørrlagte våtmarks- og ferskvannssystemer* iht. NiN (Natur i Norge). Begge disse naturtypene representerer natur som er såkalt «sterkt endret mark», dvs. mark/våtmark som er så bearbeidet og påvirket at den ikke lenger har artsmangfold eller kvaliteter som naturmark. I utkanten av tiltaksområdet er det noe skog, bl.a. med naturtypene rik gransumpskog og rik gråorsumpskog iht. Miljødirektoratets kartleggingsinstruks (M-2209).

Tiltaksområdet er naturlig oppdelt med en toglinje i nord-sør retning og en kraftlinje som går i øst-vest retning i de nordlige delene av tiltaksområdet.

Geologisk hører tiltaksområdet til Oslofeltet og berggrunnen består i hovedsak av larvikitt. Berggrunnen har et relativt tykt lag med løsmasser.




*Figur 12-1. Kart over tiltaksområdet og influensområder. N utgjør «naturtyper», Ø utgjør «økologiske funksjonsområder for arter» og L utgjør «landskapsøkologiske funksjonsområder».*

### *12.1.4 Påvirkning og konsekvens*

Influensområdet er delt inn i delområder. Verdi, påvirkning og konsekvens er vurdert for hvert delområde, tabellarisk. Delområder kan overlappe og flere ulike forekomster kan inngå i et delområde. Først presenteres delområder med verdi, mulig påvirkning og konsekvens og deretter presenteres generelle påvirkninger på naturmangfold fra solkraftverk.

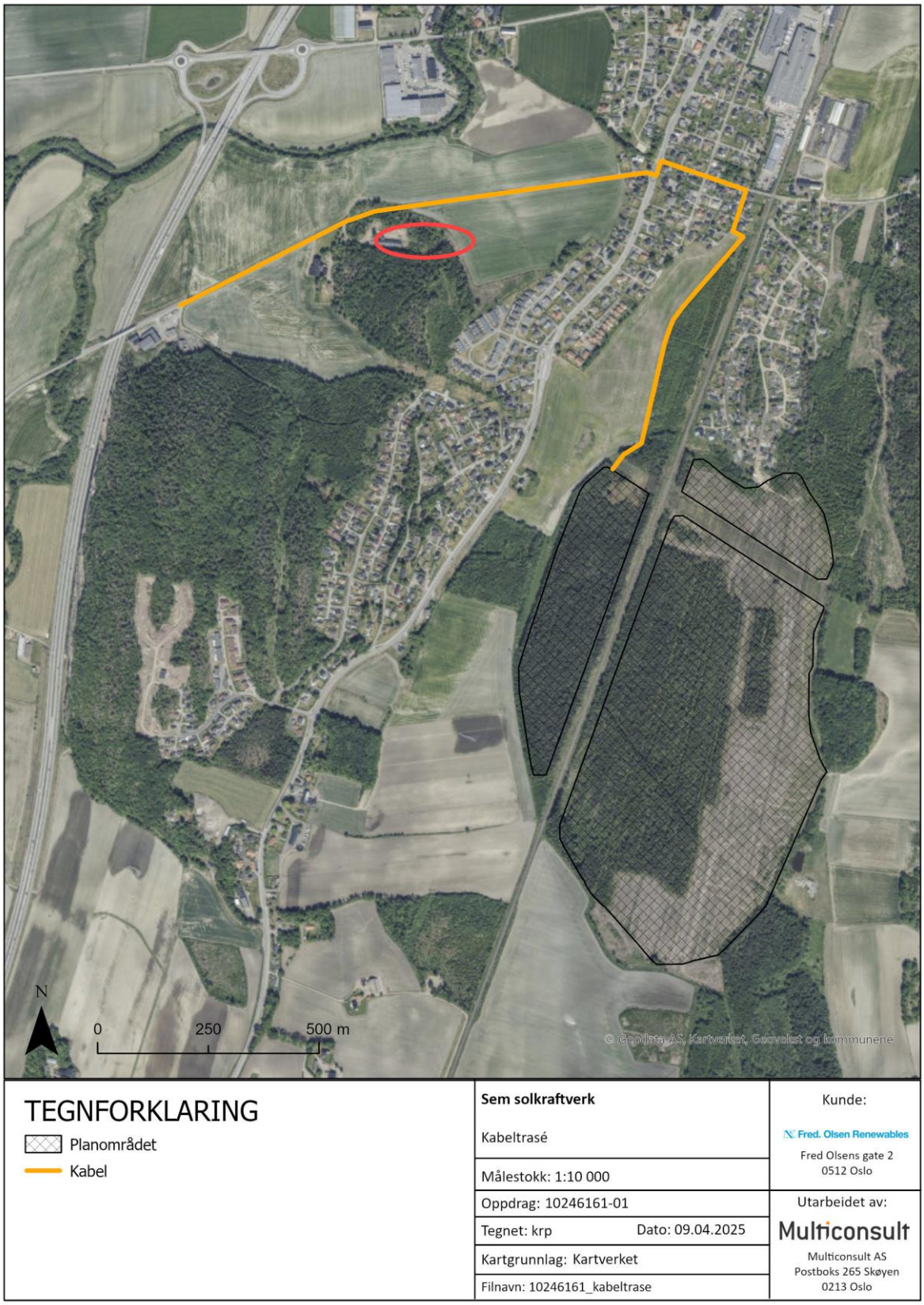
### *12.1.5 Nullalternativet*

Vurderinger av påvirkning relateres til den ferdig etablerte situasjonen og påvirkningen måles mot situasjonen i referansesituasjonen (0-alternativet). Det er kun områder som blir varig påvirket som vurderes. I dette prosjektet innebærer 0-alternativet fortsatt skogsdrift, det vil si flatehogst og nyplanting av gran og furu.

### *12.1.6 Usikkerhet*

Det er en del usikkerhet knyttet til solcelleparkers påvirkning på naturmangfoldet. Det foreligger noe forskning på dette både fra Tyskland, England/Wales og Ungarn, men selv om noe er overførbart til norske forhold, må konklusjoner trekkes med forsiktighet.

Merk at kabeltrasé fra solkraftverket til påkoblingspunkt ved Østre Åmodt ble inkludert i tiltaket etter at befaringer og kartlegginger ble gjort i 2022 og 2023. Jordkabelen skal graves ned og er planlagt i veiskulder langs dyrket mark og plantasjeskog med lavt potensiale for rødlistede arter. Ett unntak er en kort strekning som tilsynelatende går langs veg gjennom en lite skogsfelt, se figur 12-2. Det er ikke tidligere registrert noen rødlistede arter her, men ask (EN) kan muligens forekomme langs veien i dette området. Hele influensområdet for kabelen er tidligere kartlagt for naturtyper etter Miljødirektoratets instruks i 2021 uten noen funn av naturtyper. Det antas derfor at kabelen ikke vil ha noen særskilt påvirkning på naturmangfold, men det er knyttet noe usikkerhet til denne vurderingen med tanke på arter. Noe støy og menneskelig aktivitet må påregnes i anleggsfasen av kabellegging, men kabelen skal legges i områder hvor det allerede er mye støy og menneskelig aktivitet og det antas at tilleggs-belastningen fra tiltaket vil være ubetydelig.




*Figur 12-2. Kart over kabletrasé fra Akersmyra solkraftverk til påkoblingspunkt ved Østre Åmodt. Rød ring angir strekning med noe skog hvor det ikke er kartlagt for arter.*

## 12.2 Verneområder og områder med båndlegging

### *12.2.1 Generelt*

Kategorien verneområder omfatter bl.a. områder vernet etter naturmangfold-loven, foreslåtte verneområder og utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven §52. Influens-området inneholder ett delområde i denne kategorien, se delområde V1 Akersvannet naturreservat.

Det forekommer ingen registrerte utvalgte naturtyper (båndlagte arealer) innenfor influensområdet for naturtyper. Det er imidlertid registrert svært mange hule eiker (utvalgt naturtype) innenfor influensområdet for arter tilknyttet disse.

### *12.2.2 Delområde verneområder*

#### *V1 – Akersvannet naturreservat*

**Avgrensning**

Delområdet omfatter Akersvannet naturreservat som består av 2320 dekar areal, hvorav 2135 dekar er vann (Forskrift om naturreservat, Stokke og Sem, 1981).

**Beskrivelse**

Verneområdet ble opprettet for å verne et viktig våtmarksområde og «verne om et spesielt rikt og interessant fugleliv, vegetasjon og annet dyreliv som naturlig er knyttet til området.» Naturreservatet består for det meste av vann, med en smal strandsone. I strandsonen består vegetasjonen av svartor-strandskog, edelløvskog og helofyttsumper. Vannet er næringsrikt og grunt, som gjør innsjøen til en ideell rasteplass for trekkende fugler. Samtidig har verneområdet verdi som hekke- og oppvekstområder for flere fuglearter. I henhold til forvaltningsplanen for Akersvannet naturreservat er fugletettheten karakterisert som lav i forhold til størrelsen. (Fylkesmannen i Vestfold, 2010). Akersvannet har vært igjennom to vannstands-senkninger, det ble senket 1-1,5 m i 1935 og deretter 2 m i 1969. Dette har negativ innvirkning på fuglelivet, på grunn av gjengroing av kantsonene til vannet.

Området er en vegetasjonsrik innsjø med særlig viktige funksjoner for fuglelivet. Det er registrert et stort antall (ca. 65) rødlistearter innenfor naturreservatet, blant annet vipe (CR), hettemåke (CR), åkerrikse (CR), ål (EN), storflaggermus (EN), knekkand (EN), storspove (EN), makrellterne (EN), myrhauk (EN), fiskemåke (VU), hønsehauk (VU), horndykker (VU) og nordflaggermus (VU).

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens.**

*Tabell 12-1. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde V1 – Akersvannet naturreservat.*

| Verdivurdering: Delområde V1 – Akersvannet naturreservat<br>Registreringskategori: Verneområder. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | | | ▲ | |
| Delområdet vurderes til svært stor verdi.<br>***Begrunnelse:***<br>Naturreservater har svært stor verdi iht. KU-håndboka M-1941. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | ▲<br>Påvirkning vurderes til ubetydelig endring. | | | |

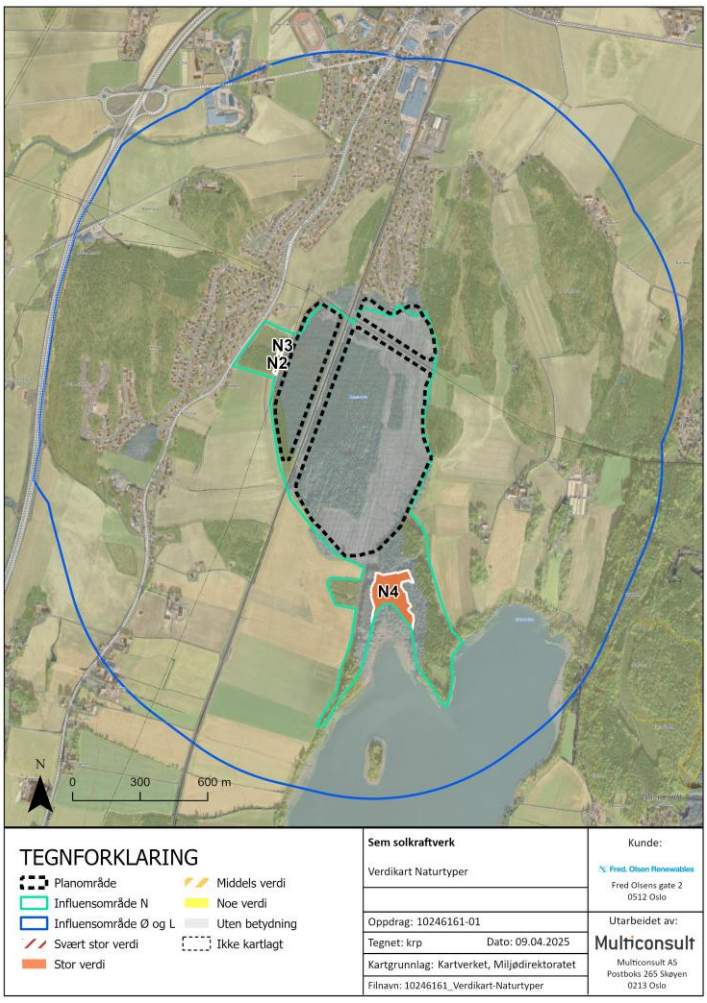
| | |
|---|---|
| | ***Begrunnelse:***<br>Akersvannet naturreservat ligger utenfor tiltaksområdet og vil ikke bli direkte berørt av tiltaket. Det er likevel mulig at verneområdet berøres indirekte gjennom fugler som enten kolliderer eller lander på solcellepanelene, men denne effekten er antatt å være liten.<br>Selv om funksjoner i tilknytning til reservatet påvirkes, vurderes likevel grunnlaget for vern – slik det er formulert i verneformålet ikke å påvirkes nevneverdig, jf. naturmangfoldlovens § 49.<br>Det er forutsatt at tiltaket ikke innebærer avrenning og forurensing av Akersvannet naturreservat eller at endrede hydrologiske forhold ikke påvirker naturtypene sør for tiltaksområdet. Det forutsettes at det gjennomføres tiltak for å redusere denne risikoen til et minimum. |

| Tiltakets konsekvens | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | ▲<br>Ubetydelig konsekvens for delområdet (0) | | | | | | |

## 12.3 Naturtyper

### *12.3.1 Generelt*

Influensområdet ble kartlagt av Rambøll Norge AS, som en del av utvalgskartleggingen for Miljødirektoratet i 2021. Det ble da registrert tre naturtyper i henhold til Miljødirektoratets instruks M-2209 innenfor influensområdet, se del-områder N2-N4. Det ble ikke registrert noen naturtyper utover dette ved Multiconsults befaring av området 14.06.2023.




*Figur 12-3. Naturtyper, delområder og influensområde.*

### *12.3.2 Delområder naturtyper*

#### *N2 – Langerød 1 - Rik gråorsumpskog*

**Avgrensning**

Delområdet består av en rik gråor-sumpskog (NINFP2110009839) kartlagt etter NiN i 2021. Arealet er 1418 m$^2$.

**Beskrivelse**

Tilstanden er vurdert til dårlig på grunn av skogens alder som er yngre produksjonsskog (HK3). Det er ikke registrert fremmede arter i lokaliteten. Gråor er vanligste treslag. Natur-mangfold er vurdert til lite på grunnlag av et lite areal av naturtypen (ca. 1 400 m$^2$) og ingen forekomster av stor liggende død ved. Ingen rødlistearter

ble registrert og ingen rødlistearter er kjent fra før. Det ble ikke registrert habitatspesifikke arter. Naturtypen har lav lokalitetskvalitet (Miljødirektoratet, 2024).

Rik gråorsumpskog har status som naturtype med sentral økosystemfunksjon.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-2. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde N1 - Langerød.*

| Verdivurdering: Delområde N2 – Langerød 1<br>Registreringskategori: Naturtyper. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | ▲ | | | |
| *Delområdet vurderes til middels verdi.*<br>***Begrunnelse:***<br>Kombinasjonen sentral økosystemfunksjon og lav lokalitetskvalitet tilsier middels verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket berører ikke lokaliteten direkte. Den indirekte påvirkningen vurderes som ubetydelig, da det bevares en buffersone med skog, på minst 10 meter rundt hele lokaliteten. Det forutsettes at veier og andre konstruksjoner i nærhet til delområdet utformes så de ikke fører til endrede hydrologiske forhold i naturtypen. | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | | ▲<br>Ubetydelig konsekvens for delområdet (0). | | | |

***N3 – Langerød 2 – Rik gransumpskog***

**Avgrensning**

Delområdet består av rik gransumpskog (NINFP2110010023) kartlagt etter NiN i 2021. Arealet er 1377 $m^2$.

**Beskrivelse**

Tilstanden er vurdert til dårlig på grunn av grøftingsinngrep. Lokaliteten ligger nært et grøftet areal, men fremstår fortsatt som et intakt våtmarkssystem. Skogens alder som er eldre produksjonsskog (HK4). Det er ikke registrert fremmede arter i lokaliteten. Gran er vanligste treslag. Naturmangfold er vurdert til lite på grunnlag av lite areal av naturtypen (ca. 1380 $m^2$) og lite stor liggende død ved (0-1 pr da). Ingen rødlistearter ble registrert og ingen rødlistearter er kjent fra før. Det ble registrert en habitatspesifikk art. Naturtypen har lav lokalitetskvalitet (Miljødirektoratet, 2024).

Rik gransumpskog er rødlistet som sterkt truet (EN) (Artsdatabanken, 2021).

### Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens

*Tabell 12-3. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde N3 - Langerød 2.*

| Verdivurdering: Delområde N3 – Langerød 2<br>Registreringskategori: Naturtyper. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | | ▲ | | |
| *Delområdet vurderes til stor verdi.*<br>***Begrunnelse:***<br>Kombinasjonen sterkt truet (EN) naturtype og lav til moderat lokalitetskvalitet tilsier stor verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket berører ikke naturtypen direkte. Den indirekte påvirkningen vurderes som noe forringet, da ny vei går ca. 5 meter fra naturtypen og kan føre til at kanteffekter, som endrede lys og vindforhold, påvirker naturtypen. Det forutsettes at veier og andre konstruksjoner i nærhet til delområdet utformes så de ikke fører til endrede hydrologiske forhold i naturtypen. | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| xx | ▲<br>**Ubetydelig konsekvens for delområdet (0)** | | | | |

***Delområde N4 – Akersvannet nordvest - Rik svartorsumpskog***

**Avgrensning**

Delområdet består av to lokaliteter med rik svartorsumpskog (NINFP2110023468, NINFP2110010351) kartlagt etter NiN i 2021. Samlet areal er 26 215 $m^2$.

**Beskrivelse**

Tilstanden ved NiN-kartlegging er vurdert til dårlig grunnet noe grøftingsinngrep. Naturmangfoldet er vurdert til stort og moderat grunnet forekomst av flere habitatspesifikke arter. Naturtypene får dermed lav og moderat lokalitetskvalitet (Miljødirektoratet, 2024).

Ved Multiconsults befaring i 2023 fremstod naturtypene som særs frodige, med et rikt naturmangfold og grøftingsintensiteten som ubetydelig. Tilstanden vurderes derfor som moderat og naturmangfoldet som stort for begge lokalitetene, hvilket gir høy lokalitetskvalitet.

Rik svartorsumpskog er rødlistet som sårbar (VU) (Artsdatabanken, 2021).

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-4. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde N4 - Akersvannet nordvest.*

| Verdivurdering: Delområde N4 – Akersvannet nordvest<br>Registreringskategori: Naturtyper. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | | ▲ | | |
| *Delområdet vurderes til stor verdi.*<br>***Begrunnelse:***<br>Kombinasjonen sårbar naturtype og lav til høy lokalitetskvalitet tilsier stor verdi. Delområdet vurderes til stor verdi. Grunnet høy lokalitetskvalitet settes verdien noe opp til høyt på stor verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket berører ikke naturtypen direkte. Den indirekte påvirkningen vurderes som ubetydelig, da tiltaket ligger over 100 meter fra delområdet.<br>Det forutsettes at tiltaket ikke innebærer avrenning og forurensing av delområdet og at endrede hydrologiske forhold ikke påvirker naturtypene negativt. | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | | ▲<br>**Ubetydelig konsekvens for delområdet (0)** | | | |

## 12.4 Arter og økologiske funksjonsområder

### *12.4.1 Pattedyr og fugl*

To rødlistede pattedyr er registrert i influensområdet. Både nordflaggermus (VU) og hare (NT) bruker trolig området sporadisk. Leveområdet for disse to artene vurderes som en del av delområde L10 (og vurderes som landskapsøkologisk funksjonsområde for mobile arter).

*Tabell 12-5. Pattedyr av forvaltningsinteresse registret i influensområdet.*

| Arter av særlig stor forvaltningsinteresse | | | |
|---|---|---|---|
| **Norsk navn** | **Subkriterium** | **Kategori** | **Kommentar** |
| Nordflaggermus | Truet art | VU, sårbar | Er hyppig registrert i områdene rundt influensområdet. Bruker trolig hele influensområdet som næringsområde, men selve tiltaksområdet er nok et mindre viktig område for arten. |
| Hare | Nær truet art | NT, nær truet | Er registrert i tiltaksområdet. Bruker trolig hele influensområdet. Er knyttet til skog så tiltaksområdet har verdi for arten på lik linje med andre skogområder i området. |

Det ble gjennomført en fugletaksering i tiltaksområdet sommeren 2022. Takseringen ble gjennomført 13.06.2022. Kl. 04.00 -12.30 og 29.06-30.07.2022 Kl. 22:00- 02:00. Det var gode observasjonsforhold, med vindstille vær, sol og 12-19 varmegrader. Registreringen ble gjennomført ved å bevege seg på kryss og tvers gjennom de ulike delområdene. Det ble også observert og lyttet fra oversiktlige punkt. Under befaringen ble det registrert fem arter av svært stor eller stor forvaltningsinteresse, samt svært mange trivielle arter (tabell 12-6). Se vedlegg 10 for full rapport fra fugletakseringen.

*Tabell 12-6. Arter registrert under befaring sommeren 2022.*

| Fugler registrert ved fugletaksering sommeren 2022 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Norsk navn** | **Registrert innenfor eiendom** | | | | | | | | **Aktivitet** | **Status** |
| | 51/1 | 51/313 | 51/125 | 46/1 | 208/8 | 418/7 | 486/5 | 418/7 | | |
| **Arter av nasjonal forvaltningsinteresse** | | | | | | | | | | |
| musvåk | | | | | | | | | Observert hekkende rett sør for planområdet i 2022 | Andre spesielt hensynskrevende arter |
| Fiskeørn | X | | | | | | | | Overflygende | Truet art; VU, sårbar |
| Vaktel | | | | | | | X | | | Truet art; VU, sårbar |
| Sanglerke | | | | | | | | | Syngende over området og på jordene rundt | Nær truet art |
| **Andre trivielle arter** | | | | | | | | | | |
| | 51/1 | 51/313 | 51/125 | 46/1 | 208/8 | 418/7 | 486/5 | 418/7 | | |
| Stokkand | | | | | | | | | 3 individer i grøfter på østsiden | |
| Enkeltbekkasin | | | | X | | | | | 1 individ skremt opp fra en grøft på hogstflaten langs østsiden av 46/1 | Livskraftig, LC |
| Gråhegre | | | | | | | | | Overflygende | |
| Skogsnipe | | | | X | | | X | | Et varslende individ i skogsområdet. Tydelig tegn på hekking | Livskraftig, LC |
| Rugde | | | X | X | | | X | | To individer revirmarkerende over flere delområder | Livskraftig, LC |
| Ringdue | | | | | | | | | Syngende i delområde 61/1 | Livskraftig, LC |
| Kattugle | | | | X | | | X | | Lokkelyd | Livskraftig, LC |
| Natteravn | | | x | x | | | x | | 1-2 individer. Syngende. | Livskraftig, LC |
| Svartspett | | | | | | | X | | 1 individ. Syngende og næringssøkende | Livskraftig, LC |
| Flaggspett | x | x | x | x | x | x | x | x | Hekker trolig flere steder | Livskraftig, LC |
| Trepiplerke | | | x | x | | | x | | Syngende individer | Livskraftig, LC |
| Linerle | | | | x | | | x | | Hekkende par på hogst-flate i gjeldende delområder | Livskraftig, LC |
| Jernspurv | | | | X | | | X | | Syngende individer i gitte delområder | Livskraftig, LC |
| Rødstrupe | X | | | | | | X | | | Livskraftig, LC |
| Måltrost | x | x | x | x | x | x | x | x | | Livskraftig, LC |
| Rødvingetrost | | | | x | | | x | | | Livskraftig, LC |
| Svarttrost | x | x | x | x | x | x | x | x | | Livskraftig, LC |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Munk | X | | | X | | | X | | | |
| Hagesanger | | X | | X | | | | | | |

Arter av nasjonal forvaltningsinteresse er delt inn i de fire kategoriene (i) Arter av særlig stor nasjonal forvaltningsinteresse (prioriterte arter i medhold av naturmangfoldloven, fredede arter i medhold av nml, trua arter i Norsk rødliste, spesiell økologisk form og andre spesielt hensynskrevende arter), (ii) arter av stor nasjonal forvaltningsinteresse (nær trua arter), (iii) ansvarsarter (Norge har mer enn 25 % av artens europeiske bestand) og (iv) fremmede arter i kategoriene svært høy risiko (SH) og høy risiko (HI) i Fremmedartslista. For å belyse forekomsten av forvaltningsrelevante arter er det gjort et uttrekk fra Artskart den 10.07.2023 av slike arter fra et område som dekker de utredede traséene med en 1-km-buffer. Hele 84 fuglearter av nasjonal forvaltningsinteresse er registrert i området, se tabell 12-7 I tabellen er artene oppstilt i h.h.t. de fire kategoriene nevnt over. For hver art er det gitt en kommentar som beskriver forekomsten i området.

For to arter, lerkefalk og sivhauk, er det ikke avgrenset funksjonsområde, men dette er arter som er observert i området i mange av årets måneder (april – september) og trolig har området som et viktig næringsareal.

*Tabell 12-7. Arter av nasjonalforvaltningsinteresse, som inkluderer rødlistearter, ansvarsarter og særlig hensyns-krevende arter innenfor influensområdet registrert i Artskart til og med 10.07.23.*

| Arter av særlig stor forvaltningsinteresse registrert i Artskart. | | | |
|---|---|---|---|
| **Norsk navn** | **Subkriterium** | **Truethetskategori** | **Utreders kommentar** |
| dvergspett | Andre spesielt hensynskrevende arter | LC, Livskraftig | Bruker mest sannsynlig tiltaksområdet. Usikkert i hvilken grad. |
| musvåk | Andre spesielt hensynskrevende arter | LC, Livskraftig | Observert hekkende rett sør for planområdet i 2022 |
| vandrefalk | Andre spesielt hensynskrevende arter | LC, Livskraftig | Næringssøkende i området |
| vipe | Truet art | CR, Kritisk truet | Mulig hekkende i området |
| åkerrikse | Truet art | CR, Kritisk truet | Mulig hekkeområdet for arten |
| bergand | Truet art | EN, Sterkt truet | Trulig sjelden gjest på trekket |
| dvergdykker | Truet art | EN, Sterkt truet | Trulig sjelden gjest på trekket? |
| makrellterne | Truet art | EN, Sterkt truet | Sjelden gjest i våtmarkene i området, kan hekke |
| myrhauk | Truet art | EN, Sterkt truet | Forekommer i området under trekket |
| fiskemåke | Truet art | VU, Sårbar | Vanlig på næringssøk i det meste av området. Kan hekke flere steder, men særlig viktige hekkeplasser ikke kjent |
| fiskeørn | Truet art | Vu, Sårbar | Bruker området til næringssøk |
| grønnfink | Truet art | VU, Sårbar | En vanlig fugl som på treffes hele året og hekker i området |
| gråmåke | Truet art | VU, Sårbar | Næringssøkende i det meste av området |
| gulspurv | Truet art | VU, Sårbar | Mulig hekkende i området |
| horndykker | Truet art | VU, Sårbar | Sjelden gjest. |
| hønsehauk | Truet art | VU, Sårbar | Inngår i helårs leveområde for arten |
| kornkråke | Truet art | VU, Sårbar | Muligens stasjonær i området |
| Lappfiskand | Truet art | VU, Sårbar | |
| sandsvale | Truet art | VU, Sårbar | Næringssøkende i området. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| sivhøne | Truet art | VU, Sårbar | Hekkefugl i rike, grunne kulturlandskapssjøer, slik som Akersvann, dermed mulig reproduksjon i området. |
| sothøne | Truet art | VU, Sårbar | Hekkefugl i rike, grunne kulturlandskapssjøer, slik som Akersvann, dermed mulig reproduksjon i området |
| vaktel | Truet art | VU, Sårbar | Kulturlandskapene i området inneholder hekkeområder for arten |
| Arter av stor forvaltningsinteresse | | | |
| **Norsk navn** | **Subkriterium** | **Truethetskategori** | **Kommentar** |
| gjøk | Nær truet art | NT, Nær truet | Hekker trolig spredt i området. |
| gråspurv | Nær truet art | NT, Nær truet | Hekker i tilknytning til hager o.l. |
| konglebit | Nær truet art | NT, Nær truet | Sporadisk invasjonsart i området |
| lerkefalk | Nær truet art | NT, Nær truet | Trekkfugl, som trolig bruker området sporadisk til næringssøk i trekket. Kan den hekke i området? |
| nattergal | Nær truet art | NT, Nær truet | Mulig hekkefugl |
| sanglerke | Nær truet art | NT, Nær truet | Mulig hekkefugl |
| sivhauk | Nær truet art | NT, Nær truet | Bruker trolig Akersvannet til næringssøk |
| storskarv | Nær truet art | NT, Nær truet | Sees overflygende og næringssøkende over Akersvann |
| stær | Nær truet art | NT, Nær truet | Hekker trolig i området |
| taksvale | Nær truet art | NT, Nær truet | Vanlig hekkefugl i området. Sees næringssøkende i hekkesesongen. |
| tyrkerdue | Nær truet art | NT, Nær truet | Næringssøkende i området? Mulig hekkefugl? |
| tårnseiler | Nær truet art | NT, Nær truet | Vanlig hekkefugl i området. Sees næringssøkende i hekkesesongen. |
| vepsevåk | Nær truet art, | NT, Nær truet | Potensiell hekking og næringssøk |
| Ansvarsarter (obs; ansvarsarter som også er trua/nært trua er håndtert høyere i tabellen) | | | |
| **Norsk navn** | **Subkriterium** | **Truethetskategori** | **Kommentar** |
| bjørkefink | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Er registrert som stasjonær i influensområdet i 2017. Kan hekke i området. |
| dvergfalk | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Trulig sporadisk næringssøk i området. |
| fjellvåk | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Trulig sporadisk næringssøk i området. |
| furukorsnebb | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Trulig sporadisk næringssøk i området. |
| gråsisik | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Forekommer i området vesentlig på trekk og vinterstid, men kan også hekke |
| gråtrost | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Forekommer i området til alle årstider (sparsomt vinterstid), også hekkefugl |
| havørn | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Forekommer i området hele året, i hovedsak et næringsområde |
| heipiplerke | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Trekkfugl. Bruker området som næringssøk og eventuelt som rasteplass? |
| lappiplerke | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | Sjelden gjest på trekket |
| Svartbak | Ansvarsarter | LC, Livskraftig | |
| Fremmede arter | | | |
| kanadagås | Fremmede arter | SE, Svært høy risiko | Kan raste i flokker på flere hundre individer i kulturlandskapet |

***Solkraftverk og generell påvirkning på fugl***

*Effekten på fugl vil være avhengig av solcelleparkens utforming. En analyse av artsmangfoldet i 26 solcelleparker i Tyskland, fant for det meste positive effekter* (Peschel, Peschel, Marchand, & Hauke, 2019). *I Storbritannia har man også funnet flere fuglearter og forekomster enn i kontrollområdene, med en signifikant forskjell i forekomsten av fuglene* (Montag, Parker, & Clarkson, 2016). *Selv om det er funnet positive effekter på forekomsten av fugler i solcelleparkene, er responsen trolig artsspesifikke og ulike for forskjellige funksjonelle grupper. For eksempel kan arter som hekker i skogsområdene i tiltaksområdet miste sitt habitat, mens arter som kan hekke under solcellepanelene, vil kunne få økt habitat. Dersom forekomsten av insekter øker i solcelleparken, vil dette tiltrekke seg insektetere, som igjen vil kunne tiltrekke seg rovfugler.*

*Mange fuglearter tiltrekkes av åpent vann og det er en fare for at fuglene vil kollidere med eller strande på solcellepanelene, ved at de forveksler disse for vann. Imidlertid har lysrefleksjonen fra PV-paneler blitt kraftig redusert de siste årene på grunn av forbedrede anti-reflekterende materialer som maksimerer lysabsorpsjonen. Refleksjonene fra moderne solcellepaneler er derfor mye lavere enn det som genereres av standard glass og andre vanlige reflekterende overflater. Dermed vil solcellepanelene fremstå som en mørk overflate, snarere enn åpent vann, noe som med stor sannsynlighet vil redusere risikoen for stranding. Det er lite forskning på området, som gjør det svært vanskelig å trekke konklusjoner om hvorvidt Akersmyra Solkraftverk vil påvirke fuglefaunaen negativt eller ikke. I henhold til ICUN, er det lite bevis for den foreslåtte «innsjøeffekten», der fugler forveksler solcellepaneler med åpent vann* (Bennun, et al., 2021). *Vi må likevel understreke at det er svært lite forskning på området, som gjør at lokale forhold kan spille en viktig rolle.*

***Solkraftverk og generell påvirkning på flaggermus***

*Forskning fra Ungarn* (Szabadi, et al., 2023) *viser at solcelleparker ikke nødvendigvis er negativt for flaggermus, men responsen ser ut til å være artsspesifikk. Barriereeffekten ser ut til å være liten, for mange arter og flere av artene brukte solcelleparken som næringsområde. Arter tilpasset urbane miljøer, som f.eks storflaggermus (EN), var oftere til stede i solcelleparkene. Derimot var arter i Myotis slekten, f.eks skog-, vann- og skjeggflaggermus, langt sjeldnere observert i parkene, enn i skog og på gressletter, noe som indikerer at solcelleparker ikke er det beste habitatet for artene.*

*Nordflaggermus, den arten som oftest er observert ved Akersmyra, er ikke med i forskningen fra Ungarn. Undertegnende kan heller ikke finne annen forskning som viser denne artens respons på solcelleparker. Det er likevel mulig å trekke noen store linjer til hvordan denne arten kan respondere på solcelleparker, gitt likhetstrekk med andre arter. Nordflaggermus jakter i åpen skog, langs skogkanter, over åpent landskap og ferskvann, men også nær menneskelig bebyggelse som hager og parker* (Eldgard, et al., 2021). *Den er også observert jaktende langs belyste gater, særlig om våren og høsten, der den drar nytte av insekter som blir tiltrukket av lyset. Det er mulig at nordflaggermusen også vil overføre denne atferden til solcelleparker, dersom solcelleparkene tiltrekker seg flere insekter. Ut ifra den informasjonen som foreligger, er det mulig at nordflaggermus vil kunne utnytte områdene i solcelleparkene til næringssøk. En stor del av tiltaksområdet er flatehogd og har liten økologisk verdi for flaggermus, og dette vil kunne forbedres dersom det etableres eng mellom solcellene.*

### *12.4.2 Karplanter, moser, lav og sopp*

Torvuttak, grøfting, skogplanting og gjødsling over tid har redusert naturmangfoldet og det er registrert få karplanter, moser, laver og sopp innenfor tiltaksområdet. Det er ikke registrert noen rødlistede arter innenfor influensområdet med de parametrene som normalt bruker til uttak fra artskart, bl.a. at funnet er registrert i nyere tid (ca. 2000- d.d.,) og har en god koordinatpresisjon. Det er registrert et 33 år gammelt funn av lurvepraktkjuke (NT) nordvest i influensområdet (Artskart). Dette punktet har imidlertid stedsnavn «Ås», og koordinatpresisjonen er dårlig. Arten er ikke gjenfunnet på befaring/kartlegging og den antas ikke å forekomme i influensområdet.

I områdene der det er skog, varierer vegetasjonen med fuktighetsgraden. På de tørreste og mest opphøyde stripene (inkludert trallesporene) finner vi blant annet: gran, blåbær, røsslyng og hvitlyng. På de våteste stripene finner vi særlig torvmoser, men også bjørk og gran. I områder med middels fuktighet, finner vi vi tillegg til torvmoser også torvull.

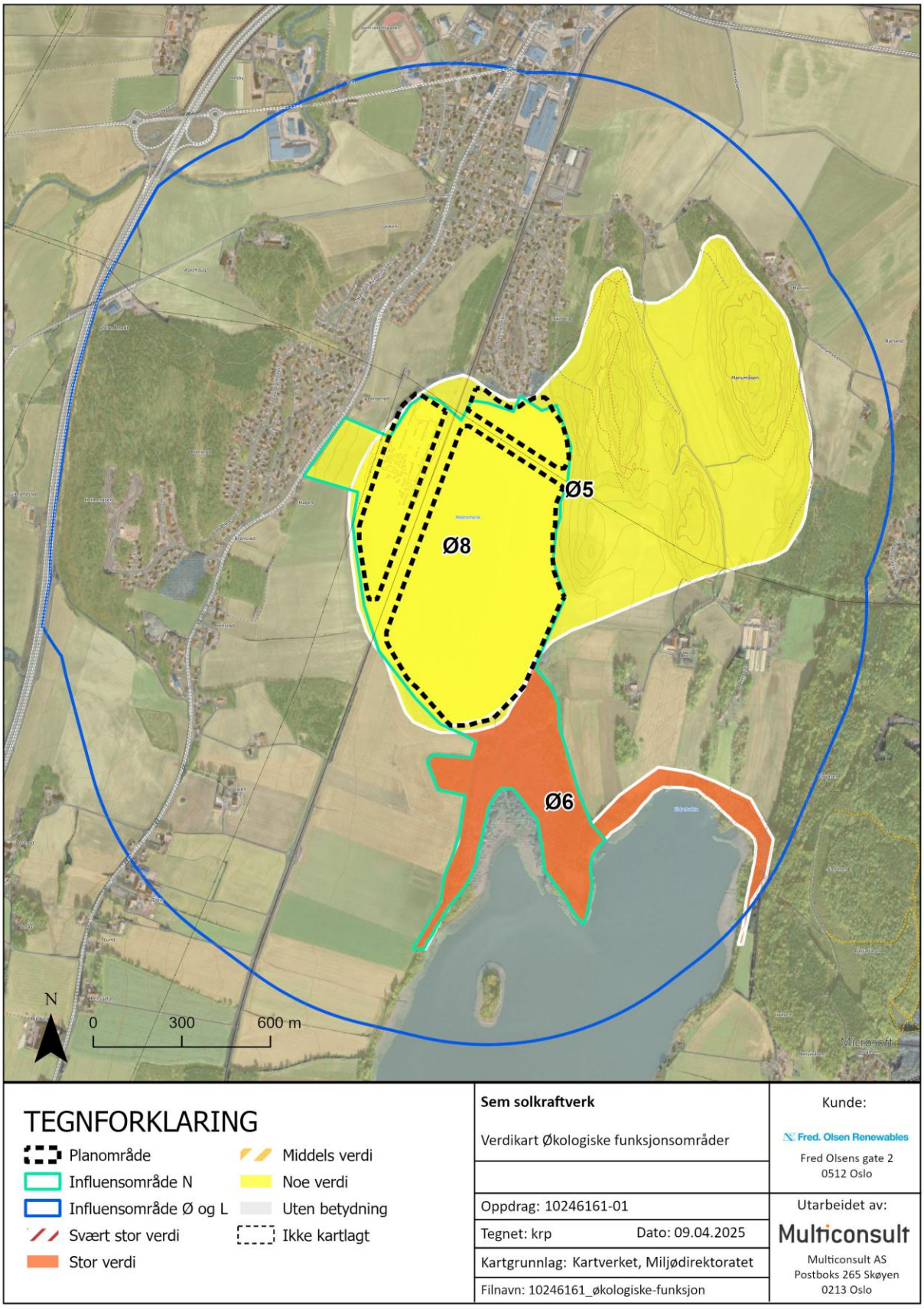
Hogstflatene er preget av hogstavfallet som ligger på bakken. Noen steder er det nesten ikke vegetasjon mellom hogstavfallet, mens det på andre steder er vegetasjon av samme type som finnes i skogen som ikke er hugget. På hogstflatene ser vi tydelige forskjeller mellom områdene som er tørre og høyereliggende mot de lavereliggende og fuktige områdene.

I grøftene i nordlige del av området er det forekomster med andemat, mens grøftene lenger sør, enten domineres av torvmoser, preget av grønnalger eller uten særlig mye vegetasjon.

Det er ikke avgrenset noen delområder for arter innen artsgruppene karplanter, moser, lav eller sopp.

### *12.4.3 Delområder for arter med økologiske funksjonsområder*

Fire delområder for arter og deres økologiske funksjonsområder er vurdert. Disse er basert på funksjonsområder for arter i Miljødirektoratets wms-kartlag og områder som er utfigurert på bakgrunn av observasjoner. Tre av områdene er kartfestet i figur 12-4 og det siste området er funksjonsområde for en sensitiv art og informasjon om denne er gitt i eget vedlegg 11.




*Figur 12-4. Økologiske funksjonsområder, delområder og influensområde*

### *Ø5 – Økologisk funksjonsområde for rådyr, hare mm.*

**Avgrensning**

Delområdet består av to områder avmerket som beiteområde for rådyr i kartlag «Arter funksjonsområder» (Miljødirektoratet, 2024). Delområdet omfatter hele tiltaksområdet i tillegg til et område øst for tiltaksområdet. Samlet areal er på ca. 1500 daa.

**Beskrivelse**

Delområdet er økologisk funksjonsområde for rådyr, hare (NT), elg og rev som er registrert i området.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-8. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde Ø5.*

| Verdivurdering: Delområde Ø5<br>Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| ▲<br>Funksjonsområder til nær truede arter tilsier middels verdi. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.*<br>***Begrunnelse:***<br>Omtrent 1/3 av delområdet befinner seg innenfor tiltaksområdet og vil bli dekket av solceller. Det er sannsynlig at artenes bruk av tiltaksområdet vil bli redusert, og mange arter tilknyttet skog vil bli borte. Solkraftverket skal ikke gjerdes inn, men vil likevel kunne medføre noe barriere-virkninger for storvilt. Mindre pattedyr vil trolig kunne ta seg gjennom anlegget relativt uhindret. Tiltaksområdet er i dag delt av en toglinje som fungerer som en barriere for noen artsgrupper. Området vil fortsatt ha økologiske funksjoner og en del arter vil fortsatt bruke området.<br>Mye av driften vil være fjernstyrt, og det vil være lite menneskelig tilstedeværelse i anlegget. Men det må likevel påregnes at den menneskelige aktiviteten kommer å være noe større enn i dag.<br>Det må påregnes noe støy i anleggsfasen, også av kabellegging. | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | ▲<br>Noe konsekvens for delområdet (-) | | | | |

### *Delområde Ø6 – Økologisk funksjonsområde for fugl og flaggermus*

**Avgrensning**

Delområdet består av et funksjonsområde utfigurert av utreder basert på informasjons i offentlige databaser og befaring av området. Areal er 275 daa.

**Beskrivelse**

Skogområde nord for Akersvannet med tilhørende kantvegetasjon som fungeres som økologisk funksjonsområde for flere rødlistede fugler og flaggermus, blant annet nordflaggermus (VU) og

nattergal (NT). Området er hekkeområde for musvåk og hornugle. Området har blant annet en velutviklet svartorstrandskog, en MIS-registrering med gammel lauvskog og en del granskog. Det er mange artsregistreringer, særlig av fugl, i området.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-9. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde Ø6.*

| Verdivurdering: Delområde Ø6 – fugl og flaggermus<br>Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | | ▲ | | |
| *Delområdet vurderes til stor verdi.*<br>***Begrunnelse:***<br>Et viktig økologisk funksjonsområde for flere rødlistede arter, blant annet nordflaggermus (VU) og nattergal (NT). I tillegg er området hekkeområde for musvåk. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket berører ikke området direkte, og den indirekte påvirkningen vurderes som liten. Mange fugler og flaggermus vil i stor grad kunne bruke tiltaksområdet for næringssøk også etter at tiltaket er gjennomført.<br>Mye av driften vil være fjernstyrt, og det vil være lite menneskelig tilstedeværelse i anlegget. Men det må likevel påregnes at den menneskelige aktiviteten kommer å være noe større enn i dag.<br>Det må påregnes noe støy i anleggsfasen, også av kabellegging. | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | | | ▲<br>Ubetydelig konsekvens for delområdet (0) | | | | |

### *Ø7– Økologisk funksjonsområde for sensitiv art*

**Avgrensning**

Delområdet består av økologisk funksjonsområde til sensitiv art.

**Beskrivelse**

Vurderinger er beskrevet i eget vedlegg 11.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-10. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde Ø7.*

| Verdivurdering: Delområde Ø7 – Sensitiv art<br>Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde. |
|---|

| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi |
|---|---|---|---|---|
| | | | ▲ | |
| Delområdet vurderes til stor verdi.<br>***Begrunnelse:***<br>Er beskrevet i eget vedlegg 11. | | | | |

| Tiltakets påvirkning | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | | | | ▲ |
| | *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet*<br>***Begrunnelse:***<br>Er beskrevet i eget vedlegg. | | | | |

| Tiltakets konsekvens | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | | | | | | ▲ | |
| | Stor negativ konsekvens for delområdet (- --) | | | | | | |

### *Delområde Ø8 – Økologisk funksjonsområde for livskraftige, stasjonære arter*

**Avgrensning**

Delområdet har samme avgrensing som tiltaksområdet.

**Beskrivelse**

Funksjonsområdet er basert på registrerte stasjonære arter i området, det vil si arter i gruppene karplanter, sopp, moser og lav. Det er ikke registrert rødlistede stasjonære arter i tiltaksområdet etter 1990 (Artsdatabanken, 2024).

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

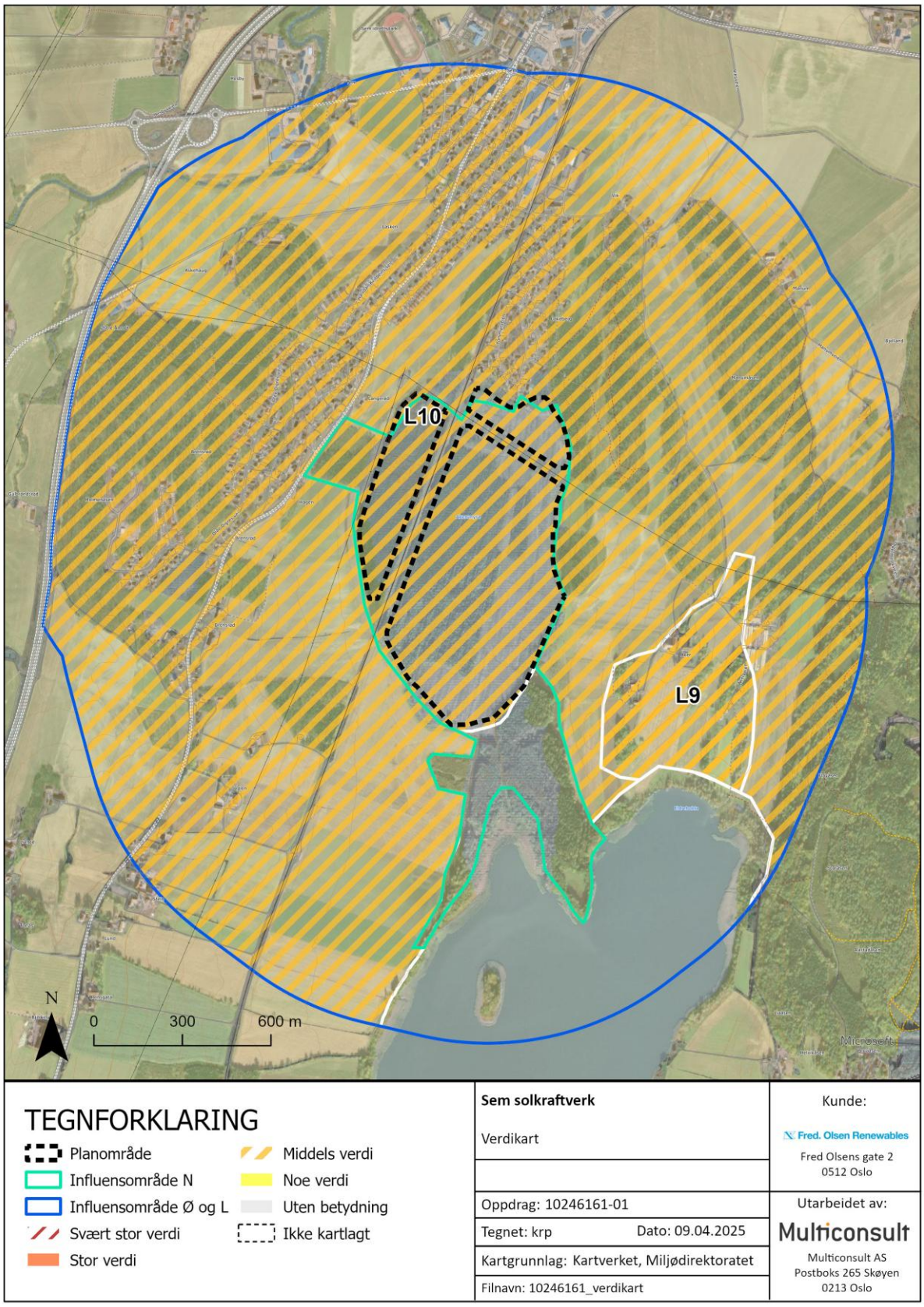
*Tabell 12-11. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde Ø8.*

| Verdivurdering: Delområde Ø8 – livskraftige stasjonære arter.<br>Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi |
| | ▲ | | | |
| Delområdet vurderes til noe verdi.<br>***Begrunnelse:***<br>Vanlige arter og deres funksjonsområder tilsier noe verdi. | | | | |

| Tiltakets påvirkning | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | | | ▲ | |
| | *Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket innebærer arealbeslag i store deler av delområdet og for mange arter vil tiltaksområdet bli mindre attraktivt som leveområde. Dette gjelder særlig arter knyttet til skog, som til store | | | | |

| | |
|---|---|
| | deler vil forsvinne. Tiltaket kommer føre til en utskifting av arter, fra skogsarter til arter mer tilpasset åpne miljøer uten trær. Delområdet vil bli nedbygget og funksjoner reduseres/ forsvinne for en del arter, men området vil fortsatt ha økologiske funksjoner og påvirkning vurderes derfor til lavt på forringet. |

| Tiltakets konsekvens | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | ▲ Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 ) | | | | | | |




*Figur 12-5. Landskapsøkologiske funksjonsområder, delområder og influensområder.*

## 12.5 Landskapsøkologiske funksjonsområder

### *12.5.1 Generelt*

Landskapsøkologiske funksjonsområder er i M-1941 (Miljødirektoratet, 2020) definert som følgende:

- Viktige arealer for naturmangfold, bundet sammen av områder med naturkvaliteter som legger til rette for vandring eller spredning, også kalt økologisk flyt, mellom disse.
- Landskapsøkologiske funksjonsområder som bidrar til å bevare levedyktige bestander av arter gjennom flyt av gener eller individer mellom leveområder.
- Landskapsøkologiske funksjonsområder faller inn under definisjonen av grønn infrastruktur, etter Stortingsmelding 14 (2015-2016).

### *12.5.2 Delområder for landskapsøkologiske funksjonsområder*

Utformingen av landskapsøkologiske funksjonsområder er i stor grad basert på skjønn og det vil være noe usikkerhet rundt den faktiske utformingen av områdene. Det er registrert to landskapsøkologiske funksjonsområder. Et område som er ansett som særlig viktig for arter knyttet til hul eik, særlig insekter og ett leve- og forflyttingsområde for større mobile arter, først og fremst fugl og pattedyr.

#### *L9 – Landskapsøkologisk funksjonsområde for arter knyttet til hul eik*

**Avgrensning**

Delområdet omfatter et område øst for tiltaksområdet med en stor tetthet av hule eiker. Arealet er på 260 daa.

**Beskrivelse**

Det er totalt registrert 47 hule eiker, hvorav 40 har høy eller svært høy kvalitet. Hule eiker er ansett som et hotspot-habitat for mange arter, særlig insekter. Det er et stort antall registreringer av vanlige livskraftige insektarter i delområdet.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-12. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde L9*

| Verdivurdering: Delområde L9 – Arter knyttet til hul eik.<br>Registreringskategori: Landskapsøkologisk funksjonsområde | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | ▲ | | | |
| Delområdet vurderes til middels verdi.<br>***Begrunnelse:***<br>Samlingen av hule eiker utgjør naturstrukturer for et høyt antall insekter (hot-spot), og bidrar til konnektivitet med omliggende klynger av hule eiker. Betydningen av hule eiker som utvalgt naturtype trekker opp verdien. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | | ▲ | | | |
| | | *Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig.*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket berører ikke delområdet direkte, og den indirekte påvirkningen vurderes som uvesentlig. Tiltaksområdet er mest sannsynlig av liten betydning for arter knyttet til hul eik, da disse artene trenger gamle trær i varme, åpne, solrike omgivelser, hvilket i stor grad mangler i tiltaksområdet. | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |

| | |
|---|---|
| Solcellepark | ▲<br>Ubetydelig konsekvens for delområdet ( 0 ) |

### *L10 – Landskapsøkologisk funksjonsområde for mobile arter*

**Avgrensning**

Delområdet omfatter hele influensområdet unntatt Akersvannet og områder rundt Akersvannet som fanges opp av andre delområder.

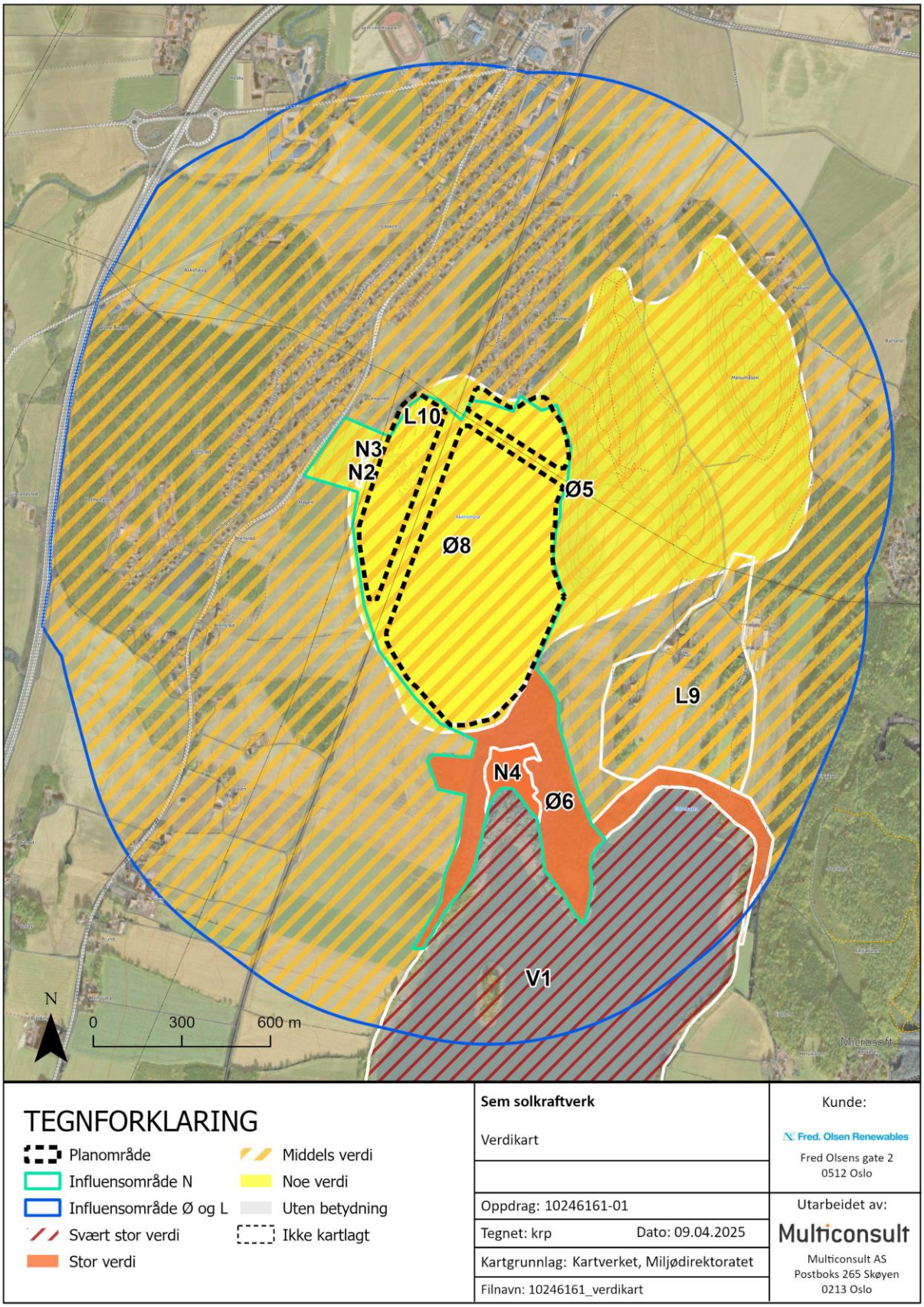
**Beskrivelse**

Landskapsøkologisk og økologisk funksjonsområde for mobile arter. Flere pattedyr og fugler av nasjonal forvaltningsinteresse er registrert i området. I øst-vest retning går det trolig en grønnkorridor, som bidrar til vandring og/eller spredning imellom øst-vest. Denne korridoren er viktigst for flyvende dyr, fordi det er en tydelig barriereeffekt av toglinjen, hvor stor denne barriereeffekten er vanskelig å kvantifisere. Området fungerer også som næringsområde for en del av artene.

**Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens**

*Tabell 12-13. Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens delområde L10.*

| Verdivurdering: Delområde L10 – mobile arter<br>Registreringskategori: Landskapsøkologisk funksjonsområde | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Uten betydning | Noe verdi | Middels verdi | Stor verdi | Svært stor verdi | |
| | | | | ▲ | |
| Delområdet vurderes til stor verdi.<br>***Begrunnelse:***<br>Området er funksjonsområde for et stort antall rødlistede arter, først og fremst fugl, fra nær truet (NT) til kritisk truet (CR), hvilket tilsier svært stor verdi. Grunnet at store deler av delområdet er sterkt menneskepåvirket og det er stor usikkerhet rundt, settes verdien i nedre del. | | | | | |
| **Tiltakets påvirkning** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | Forbedret | Ubetydelig endring | Noe forringet | Forringet | Sterkt forringet |
| Solcellepark | ▲<br>*Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet*<br>***Begrunnelse:***<br>Tiltaket vil sannsynligvis føre til at arter som er knyttet til skog vil oppleve tiltaksområdet mindre attraktivt. De fleste av fugleartene i delområdet er imidlertid ikke knyttet til skog, men til jordbrukslandskapet, og vil bli lite påvirket. Samlet sett vil delområdets funksjon som leveområde/forflyttingskorridor bli noe redusert. | | | | | |
| **Tiltakets konsekvens** | | | | | |
| Utbyggings-alternativ | +++/++++ | +/++ | 0 | - | - - | - - - | - - - - |
| Solcellepark | ▲<br>Noe konsekvens for delområdet ( - ) | | | | | |




*Figur 12-6. Verdikart, naturmangfold.*

## 12.6 Økosystemtjenester

Et solkraftverk vil kunne påvirke områdets økosystemtjenester i negativ og positiv retning. Tiltaksområdet består i dag av produktiv skog, som ved gjennomføring av tiltaket vil opphøre. Det er

likevel snakk om et lite areal, i et land med store skogressurser, som i svært liten grad vil påvirke den totale forsyningen av trevirke. Siden området er grøftet, er flomreguleringen minimert, og det er relativt sett lite habitat og næring for pollinerende insekter. Dersom avbøtende tiltak i form av tetting av grøfter vil tiltaket kunne ha en positiv effekt på de regulerende tjenestene.

## 12.7 Samlet vurdering

Selve tiltaksområdet er sterkt påvirket av menneskelige inngrep siden slutten av 1800-tallet, og unntatt to forekomster med rik sumpskog består tiltaksområdet av triviell vegetasjon. Sumpskogs-forekomstene blir ikke direkte berørt. Det er både verneområde og viktige naturtyper i influens-området men ingen av disse blir direkte berørt av tiltaket. Tiltakets negative konsekvenser er knyttet til arealbeslag ved etablering av konstruksjoner og tilhørende infrastruktur og fjerning av skog, som fører til at økologisk funksjonsområde for en sensitiv art og landskapsøkologisk funksjonsområde for mobile arter blir negativt påvirket. Konsekvensene for resterende naturmangfold er ubetydelig. Det er planlagt avbøtende og kompenserende tiltak som i noen grad minsker de negative konsekvensene. Samlet sett har tiltaket middels negativ konsekvens for naturmangfoldet.

Se tabell 12-14 for den samlede vurderingen av tiltakets konsekvens på naturmangfold.

*Tabell 12-14. Oppsummering av tiltakets konsekvenser på de 10 delområdene for naturmangfold.*

| **Delområder** | **Alt. 0** | **Alt. 1** |
|---|---|---|
| Delområde V1 | 0 | 0 |
| Delområde N2 | 0 | 0 |
| Delområde N3 | 0 | 0 |
| Delområde N4 | 0 | 0 |
| Delområde Ø5 | 0 | - |
| Delområde Ø6 | 0 | 0 |
| Delområde Ø7 | 0 | --- |
| Delområde Ø8 | 0 | 0 |
| Delområde L9 | 0 | 0 |
| Delområde L10 | 0 | - |
| **Samlet konsekvens** | **Ubetydelig** | **Middels negativ** |
| Begrunnelse for samlet konsekvensgrad | | Et delområde får stor negativ konsekvens (---), og to delområder får noe negativ konsekvens (-). De resterende sju delområdene har ubetydelig konsekvens (0). Tiltakets negative konsekvenser er knyttet til arealbeslag, etablering av konstruksjoner og veier, og fjerning av skog som fører til at økologisk funksjonsområde for sensitiv art og landskapsøkologisk funksjonsområde for mobile arter blir negativt påvirket. Konsekvensene for resterende naturmangfold er |

| | | |
|---|---|---|
| | | ubetydelig. Det er planlagt avbøtende og kompenserende tiltak som i noen grad minsker de negative konsekvensene. Samlet sett har tiltaket middels negativ konsekvens for naturmangfoldet. |
| **Rangering** | **1** | **2** |
| Begrunnelser for rangering | | Utbyggingstiltaket har større negativ konsekvens enn nullalternativet og rangeres derfor som nr. 2. |

## 12.8 Samlet belastning og sumvirkninger

Tiltaksområdet anses ikke som et viktig område for arter av forvaltningsinteresse, med unntak for en sensitiv art. Solcelleparken representerer del av en «bit-for-bit nedbygging» som sammen med andre tiltak i lignende områder kan føre til en betydelig negativ påvirkning på bestanden av denne arten på sikt. Sammenstilt med den generelle bestandsnedgangen i landet for øvrig, antas det at tap av sentrale funksjoner innenfor det økologiske funksjonsområdet vil vanskeliggjøre forvaltningsmålet for arter i naturmangfoldlovens § 5, jf. § 10. Tiltaket vurderes ikke ha en vesentlig negativ effekt på forvaltningsmålene til andre arter.

Tiltaket gjør ikke inngrep i noen av de viktige naturtypene i området, og vurderes heller ikke å ha vesentlig indirekte påvirkning på disse. Forvaltningsmålene for naturtyper vurderes derfor ikke bli påvirket av tiltaket, jf. naturmangfoldloven § 4.

Tiltaket vurderes å gi noe negativ påvirkning på økosystemene, og vi er ikke kjent med andre inngrep med en negativ påvirkning inn i dette området. Den samlede belastningen på økosystemet, jf. naturmangfoldloven § 10, vurderes derfor som liten.

## 12.9 Fremmede arter

Fremmede arter skal kartlegges for å hindre at tiltaket bidrar til å spre arter med høy risiko og stort invasjonspotensiale. Det skal lages en oversikt over fremmede arter i kategoriene SE og HI etter gjeldende fremmedartsliste.

Fremmedartskartleggingen bør skje så nærme anleggsstart som mulig, fordi slike kartlegginger er ferskvare og fort blir utdaterte. Kartleggingen må skje i siste vekstsesong (april – september) før anleggsstart. Foreløpig planlagt anleggsstart er 2027, det vil si at fremmedartskartleggingen bør skje vekstsesongen i 2026.

Etter kartleggingen skal det utarbeides en tiltaksplan, som beskriver hvordan fremmede arter og infiserte masser skal håndteres.

Kartleggingen og tiltaksplanen skal utarbeides i henhold til miljødirektoratets veiledere (M-1941 og M-982). Tiltaksplanen må følges opp i detaljplanen og miljøoppfølging av anleggsarbeidet.

I utgangspunktet vurderes det er risikoen for spredning av fremmede arter er lav fordi det ikke er planlagt at masser skal flyttes ut av området.

## 12.10 Avbøtende tiltak

### *12.10.1 Restaurering*

Mulighetene for å restaurere deler av myra er undersøkt i et eget notat (Multiconsult, 2023). Konklusjonen er at restaurering av myra ikke er tilrådelig. Inngrepene i myra, som grøfting, torvstrøuttak og skogplanting, har endret forholdene i så stor grad at det er liten sjanse for at en tilbakeføring til myr vil bli vellykket (Multiconsult, 2023). Det er derfor ikke lagt opp til å restaurere tiltaksområdet.

### *12.10.2 Tilrettelegging for sumpskog (delområder N2, N3)*

De små sumpskogene Langerød 1 og 2, bør hensyntas i utbyggingen av solkraftverket. Det bør etableres en buffersone på minst 20 meter, der det ikke gjøres inngrep av noe slag. Det bør også tilses at naturtypene ikke dreneres som en følge av tiltaket, da dette vil føre til at naturtypene blir borte på sikt. Man kan også sørge for at forholdene bedres gjennom å lede vann inn mot skogene og dermed få mer stabil fuktighet, og eventuelt at naturtypene utvides inn i buffersonen.

### *12.10.3 Faunadepot*

I forbindelse med hogst, kan noen tømmerstokker tas vare på som habitat for vedboende sopp og insekter, og samtidig legge til rette for insektetere som fugl. Felt tømmer kappes og legges i egne hauger, for å naturlig brytes ned.

## 12.11 Kompenserende tiltak

### *12.11.1 Etablere salamanderhabitat*

Salamandere er amfibier som liker seg i myrlendte, åpne skogsområder eller i kulturlandskap med god tilgang på vann og skjulesteder. I Norge finnes artene storsalamander og småsalamander. For storsalamander er det registrert en til dels dramatisk tilbakegang over hele artens utbredelsesområde på 1900-tallet. Det årlige tapet av storsalamanderlokaliteter i Norge de siste 30 år er beregnet til en prosent. Det betyr at vi har mistet en av tre storsalamanderlokaliteter siden 1980. Situasjonen er noe bedre for den litt mindre kravfulle småsalamanderen. For begge arter er det behov for tiltak for om mulig å stoppe den negative bestandsutviklingen.

Salamanderen har en kompleks livssyklus og veksler mellom et liv i vann og et liv på land. Et sentralt begrep for salamanderne er det «økologiske funksjonsområdet» (leveområdet) til artene. Økologiske funksjonsområder er i naturmangfoldloven definert som «områder som oppfyller en økologisk funksjon for en art». For storsalamanderen vil funksjonsområdet måtte oppfylle sentrale funksjoner i artens livssyklus knyttet til næringssøk, reproduksjon (paring, yngling), overlevelse, spredning og vandring. Dette omfatter alle arealene som amfibiene bruker i løpet av livssyklus, dvs. dammer for yngling, arealer for sommeropphold, overvintringsplasser, vandringskorridorer mellom overvintringsplasser og ynglelokaliteten, og spredningskorridorer til andre ynglelokaliteter i nærheten.

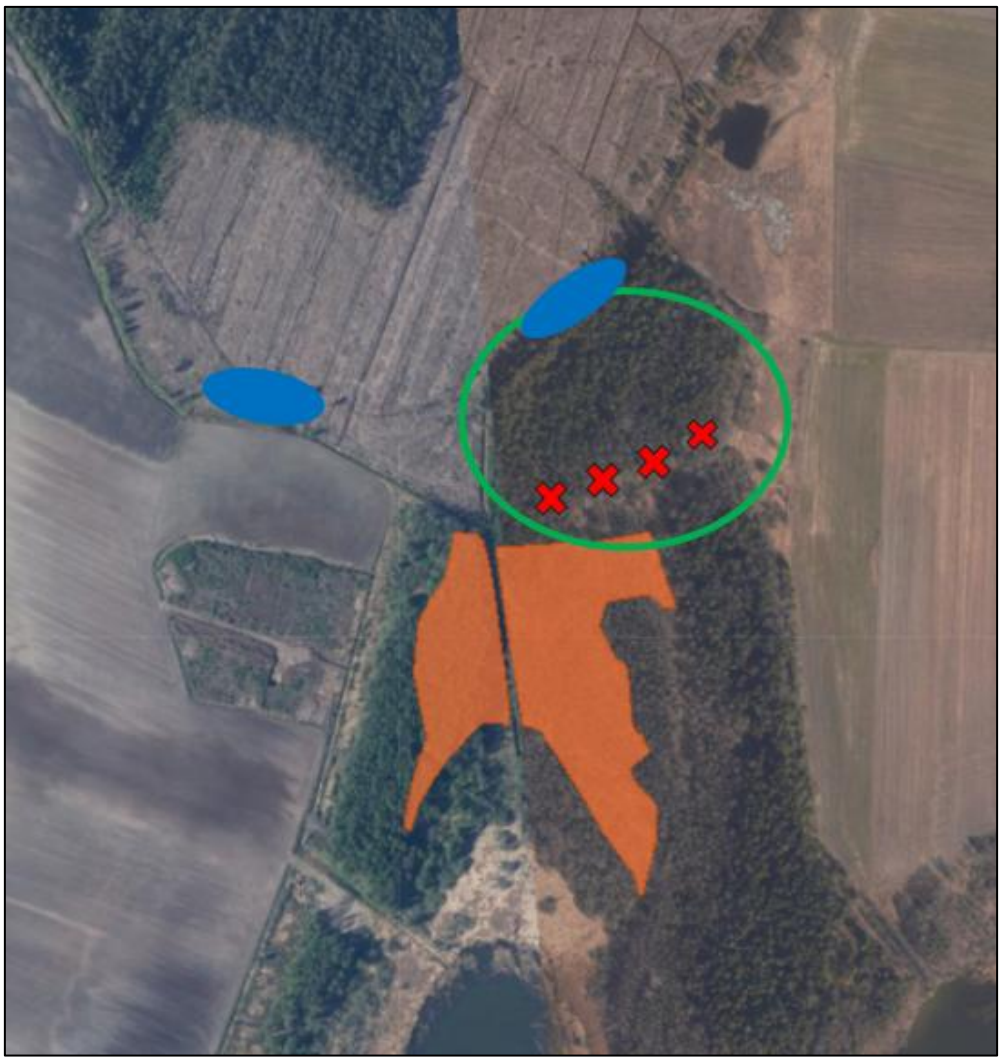
Akersmyra er potensielt leveområde for både små- og storsalamander. Småsalamander er registrert i Akersvannet og det er størst sannsynlighet for at denne arten vil etablere seg i tiltaksområdet. Området har de fleste av de sentrale funksjonene som trengs i et salamanderhabitat, og det kreves lite i tillegg til å anlegge dammene for å etablere et komplett leveområde. Tiltakshåndbok for storsalamander (Dervo & van der Kooij, 2020) er brukt som kilde og kan med fordel brukes som veileder for tiltak.

Tiltak for å etablere salamanderhabitat ved Akersmyra:

- Utgraving av dammer med en største dyp på ca. 2,5 meter. Fisk bør hindres fra å svømme inn til dammene.
- Fjerning av vannvegetasjon ved behov. Dette gjøres på høsten med mekanisk rive.

### *12.11.2 Tilrettelegging for rik svartorsumpskog*

Som en del av prosjektet kan det legges til rette for at den tidligere kartlagte rike svartorsumpskogen sør for tiltaksområdet (ID NINFP2110010351 og ID NINFP2110023468) får vokse nordover. Naturtypen er utenfor influensområdet, men ved å fjerne en grøft som vist i Figur 12-7 i tillegg til fjerning av gran, kan dette stimulere til at sumpskogen får bre seg nordover.



*Figur 12-7. Figur 6 4. Mulig restaureringsområde sør for solcelleparken, hentet fra notat om myrrestaurering (Multiconsult, 2023). De oransje områdene viser områder som er kartlagt som rik svartorsumpskog (stor verdi). Det foreslåtte tiltaket er markert med røde kryss: fjerning av grøfter, Grønn sirkel: område som legges til rette for at svartorsumpskogen skal kunne utvides nordover og blå sirkler; dammer. Den vestlige dammen eksisterer i dag, men forslaget er å utvide denne.*

# 13 VASSDRAG, VANN- OG GRUNNFORURENSNING

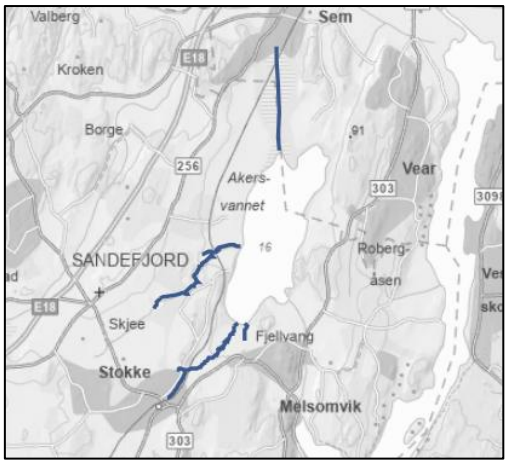
Utredning av konsekvenser for vassdrag, vann- og grunnforurensning er gjort med utgangspunkt i utredningsprogrammet. Videre er det tatt utgangspunkt beregningene av flom og overvann (kap 4.1.1), samt tidligfasenotatet om naturrestaurering (Multiconsult, 2023). Norsk landbruksrådgiving og Statsforvalter er også kontaktet for å vurdere konsekvensene for vassdraget og mulige avbøtende tiltak. Som beskrevet i kapittel 12.10.1 er det vurdert at det ikke er aktuelt å restaurere Akersmyra.

Sem solkraftverk ligger på Akersmyra. Gjennom tiltaksområdet er det grøfter og kanaler, med ujevn vannføring gjennom året. Grøftene og kanalene munner ut i Akersvannet (Figur 13-2).

## 13.1 Vannforskriften

Sem solkraftverk ligger i Horten-Larvik vannområde, i Vest-Viken vannregion. Hele tiltaket ligger i nedslagsfeltet til Akersvannet (014.4B Regine). Akersvannet renner ut i Melsombekken som renner ut i sjøen ved Melsomvik.

Bekkene/kanalene som renner gjennom Akersmyra er registrert i Vann-nett som en del av vannforekomsten «Akersvannet bekkefelt». Denne vannforekomsten omfatter også tre bekker som renner ut i Akersvannet i sør og sørvest, disse er ikke i kontakt med vannet som renner gjennom Akersmyra (Figur 13-1). Miljøtilstanden i dette bekkefeltet er karakterisert som «svært dårlig». Årsakene til dette er særlig knyttet til avrenning fra landbruk og fysiske endringer i bekkefeltet på grunn av landbruk (Vann-nett, 2024). Vannet som renner fra grøftene i Akersmyra er i liten grad påvirket av landbruksavrenning, unntaket er landbruksteigen som ligger nordvest for Akersmyra, som drenerer til den vestlige delen av solkraftverket (Figur 13-2).




*Figur 13-1. Vannforekomsten «Akersvannet bekkefelt», er en vannforekomst som består av fire bekkeløp, slik den er inndelt i vann-nett.no. Kilde: Vann-nett.*

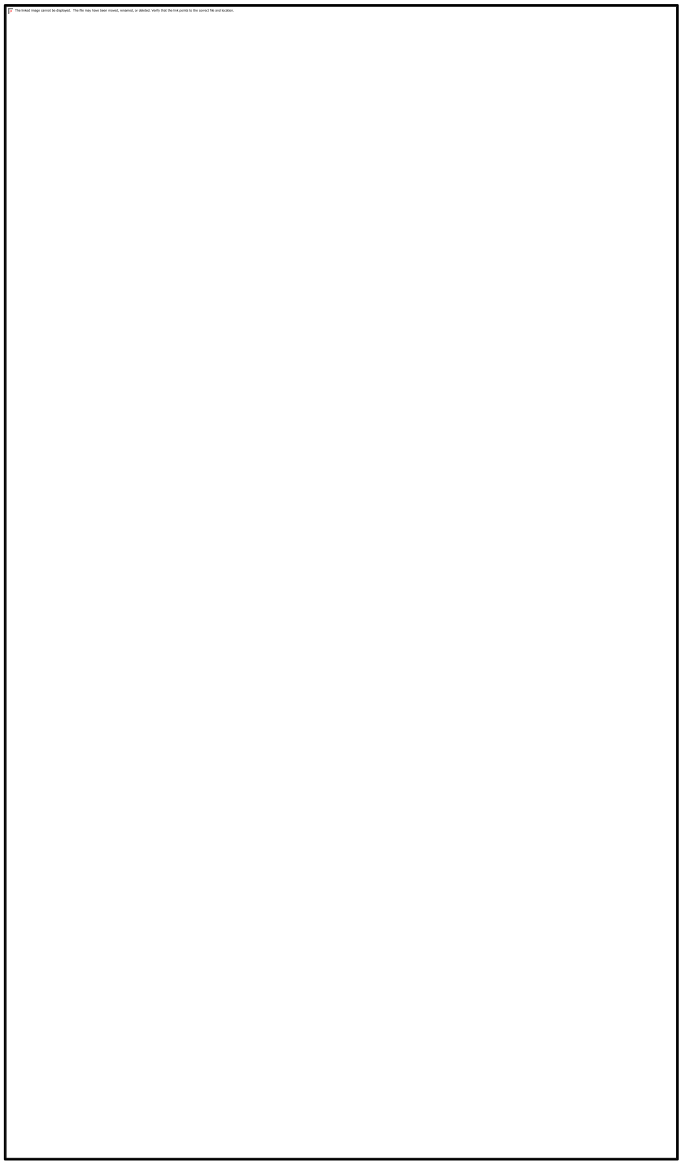
Akersvannet har svært dårlig miljøtilstand (Vann-nett, 2024), og det har vært episoder med algeoppblomstring. Årsaken er hovedsakelig knyttet til diffus avrenning fra jordbruk. Det er satt i verk en rekke tiltak for å bedre vannkvaliteten i Akersvannet, i tillegg er det mange foreslåtte tiltak i Regional plan for vannforvaltning for Vestfold og Telemark vannregion for 2022 - 2027 (Vestfold og Telemark fylkeskommune, 2022). Eksempler på tiltak i nedslagsfeltet til Akersvannet er landbrukstiltak, som redusert jordbearbeiding om høsten, diverse gjødseltiltak, fangdammer, fangvekster, hydrotekniske anlegg, osv. Akersvannet lå opprinnelig 16 moh., men er to ganger senket med en meter (1935 og 1967), og ligger derfor i dag 14 moh. (Fylkesmannen i Vestfold, 2014).

Miljømålet for både Akersvannet og tilhørende bekkefelt er «god miljøtilstand». Det er vedtatt utsatt frist for å nå dette målet på grunn av naturgitte forhold. Det vedtatte målet er at god miljøtilstand skal oppnås i perioden 2027-2033.

Akersvannet er ikke drikkevannskilde. Det er ikke kommunale drikkevannskilder i eller ved planområdet. Risikoen for å påvirke drikkevann er ubetydelig.

Det er ikke registrert forurenset grunn i området.

Det vil ikke være behov for å vaske panelene, og det er dermed heller ingen fare for forurensning fra kjemikalier i forbindelse med vask. Det er vurdert at nedbør gir tilstrekkelig rengjøring av panelene.



*Figur 13-2. Avrenningslinjer fra Akersmyra og ned til Melsombukta. Utsnitt fra verktøyet Scalgo.*

## 13.2 Vurdering av tiltakets virkninger for vassdrag

Akersvannet har dårlig miljøtilstand og er særlig sårbar for tilførsel av næringsstoffer. Ifølge vannforskriften skal det ikke settes i gang tiltak som kan gjøre det vanskeligere å nå målet om god miljøtilstand.

Solkraftverket kan påvirke drenering og avrenning i planområdet i noe grad (se kap. 4.1.1). Anleggsveger og solcellepanelene kan forventes å redusere infiltrasjonen og øke spissavrenningen noe. Det kan derfor forventes en viss økning i spissavrenning til Akersvannet som følge av tiltaket. I utgangspunktet er det vurdert at solkraftverket ikke krever mer grøfting eller drenering enn det som allerede er gjort på Akersmyra, men kapasitet og tilstand på eksisterende kulverter i grøfter må

vurderes i detaljfasen. I nullalternativet er det planlagt å vedlikeholde og rense grøfter og kanaler, for å sikre god vekst av den plantede skogen.

Selv om tiltaket vil medføre noe økt spissavrenning sammenlignet med nullalternativet (se kap. 4.1.1) forventes det ikke vesentlig endring i nedbørstransporten og tilførsel av næringsstoffer til vassdraget sammenlignet med nullalternativet.

I både nullalternativet og tiltaksalternativet vil skogen bli hogd. Hogst i seg selv vil medføre økt avrenning av partikler og næringsstoffer i en periode. Avrenning fra hogstfeltet på Akersmyra vil være vesentlig forskjellig fra landbruksavrenningen fra omkringliggende områder. Avrenningen fra jordbruksområdene rundt Akersvannet er problematisk for Akersvannet, hovedsakelig på grunn av innholdet av fosfor, tillegg til erosjon og avrenning av jord- og leirpartikler med partikkelbundne næringsstoffer. Avrenning fra hogstfeltet på Akersmyra vil ikke inneholde fosfor eller leirpartikler, men vil være mer næringsfattig. Fordi Akersmyra er så flat, er det også lite fare for erosjon og utvasking av store mengder partikler. En stund etter hogsten vil avrenningen avta, ettersom ny vegetasjon vokser til. Det vil skje enten det er skog som vokser til, eller vegetasjon mellom solcelleradene. I Regional forvaltningsplan er ikke skogbruk blitt nevnt som en vesentlig påvirkningsfaktor for Akersvannet.

Det er ikke registrert eller mistanke om lokaliteter med forurenset grunn i eller nær planområdet.

Ny aktivitet vil alltid innebære en viss fare for grunnforurensning. For Sem Solkraftverk er risikoen knyttet til anleggsperioden (søl/spill fra maskiner) samt ev. oljelekkasje fra transformator (vekselrettere og små transformatorer, men disse er normalt uten olje). Risikoen for forurensning vurderes som liten til ubetydelig for både anleggs- og driftsfasen.

Faren for at tiltaket vil nedgradere tilstanden i vannforekomsten og/eller medføre vanskeligheter med å oppnå miljømål vurderes som liten. Det er ikke behov for vurderinger etter § 12 i vannforskriften.

## 13.3 Avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen

***Anleggsfasen***

Som i alle anleggsprosjekter er det nødvendig med tiltak for å hindre utslipp og lekkasjer fra anleggsaktiviteten. Disse tiltakene må beskrives i detaljplanen.

Vannprøvetaking i anleggsfasen kan være et tiltak for å overvåke og kontrollere tiltakene for å hindre forurensning fra anleggsfasen.

***Driftsfasen***

Det er flere fangdammer i nedbørsfeltet til Akersvannet. Fangdammene skal fange opp avrenning og erosjon og bidra til å redusere næringstilførselen til Akersvannet. Det er vurdert om det kan være aktuelt å etablere flere fangdammer for å fange opp eventuell næringstilførsel fra Akersmyra, og utreder har vært i kontakt med Norsk Landbruksrådgiving SA, som har vært med å etablere flere fangdammer rundt Akersmyra. Det er vurdert at det ikke vil være nødvendig eller hensiktsmessig å etablere fangdammer i forbindelse med Sem solkraftverk. Dette er både fordi Akersmyra er veldig flat, vannet vil ha lav fart og det vil være lite erosjon, i tillegg til at Akersmyra er næringsfattig og avrenning herfra vil inneholde svært lite fosfor og andre problematiske næringsstoffer. (det kan legges til at avrenning fra landbruksteigen i nordvest, som drenerer til Akersmyra, forventes ikke å endres som følge av tiltaket, og transporten av eventuelle næringsstoffer herfra vil ikke påvirkes i vesentlig grad som følge av tiltaket).

Som beskrevet i naturmangfoldskapitlet er det planlagt to tiltak knyttet til vassdrag og våtmark:

- Etablering av salamanderdammer.

- Restaurering av sumpskogsområder, både innenfor og sør for tiltaksområdet ved å fjerne grøfter og sørge for stabil vanntilførsel.

Disse tiltakene vil ikke bidra til økt avrenning eller på annen måte virke negativt for Akersvannet og muligheten til å nå målet om god miljøtilstand.

Rengjøring av solcellepanelene vil i hovedsak ikke være nødvendig, da naturlig skylling via nedbør vil være tilstrekkelig. Det vil ikke brukes kjemikalier ved eventuell rengjøring, og det er ingen risiko for forurensning av vassdraget knyttet til dette.

### *13.3.1 Vannressursloven og Lakse- og innlandsfiskeloven*

En salamanderdam er trolig så liten at det ikke er behov for å søke konsesjon etter § 8 i vannressursloven om dammer og demninger. Dette må imidlertid avklares med NVE. Videre er fjerning av kantvegetasjon søknadspliktig (vannressursloven §11), og det må vurderes om det er behov for en søknad om dette i forbindelse med dammene.

Salamanderdammen vil være et søknadspliktig tiltak etter Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag[5] (lakse- og innlandsfiskeloven). Det må avklares om det er fylkeskommunen eller Statsforvalteren som er myndighet for dette. Så lenge vassdraget ikke er anadromt er det fylkeskommunen som er myndighet, men ettersom det er snakk om rødlista salamandere og nærheten til Akersvannet naturreservat, kan det likevel være Statsforvalter som vil være myndighet for behandling av en søknad her.

Endring av grøfter og drenering for å restaurere sumpskogen i sør vil muligens også være søknadspliktig. Statsforvalteren må kontaktes i forbindelse med planlegging av disse tiltakene.

[5] https://www.statsforvalteren.no/nb/vestfold-og-telemark/miljo-og-klima/vann/fystilt/forskrift-om-fysiske-tiltaka-i-vassdrag/

# 14 KLIMAGASSUTSLIPP

Det er beregnet klimagassutslipp iht. M-1941 (Miljødirektoratet, 2023) for Sem Solkraftverk. Det er utført beregning av klimagassutslipp tilknyttet arealbruk og andre kilder.

I henhold til utredningsprogrammet er det i tillegg til beregninger av utslipp og klimanytte etter M-1941, vurdert hvilke krav som er aktuelle for å minimere klimabelastningen, og karbonlagrene i planområdet er undersøkt og det er vurdert tiltak for å redusere utslipp ved bygging av anlegget. I tråd med programmet er det beregnet utslipp fra arealbruken, inkludert uttak av skog som ikke gjenplantes og bearbeiding av karbonholdige masser, herunder drenering av myr.

Utredningsprogrammet har videre satt krav til at klimagassberegningene skal fremlegges for alternativene med og uten restaurering av myr. Restaurering av myr er vurdert, og det er konkludert med at det vil være lite sannsynlig å lykkes med dette (Multiconsult, 2023). Det er knyttet til at myra har gjennom de siste 120 årene blitt svært bearbeidet, gjennom kommersielt torvuttak, grøfting og drenering og skogplanting. Det er derfor ikke laget noe klimagassberegning ved restaurering av myr.

## 14.1 Metodikk

Iht. M-1941 er det utredet utslipp av klimagasser for arealbruksendringer og klimagassutslipp fra andre kilder; herunder materialproduksjon, materialtransport, utbygging, utskiftninger, eksportert energi og slutten på livsløpet for tiltaket.

For arealendringene er influensområdet satt lik tiltaksområdet. Tiltaket omfatter ikke tiltak som påvirker karbonlager eller karbonopptak utenfor tiltaksområdet.

### *14.1.1 Klimagassutslipp fra arealbruksendringer*

Beregning av klimagassutslipp fra arealendringer har tatt utgangspunkt i M-1941, og utslippsfaktorene her. Der det er avvik fra metoden er dette beskrevet. I henhold til metodikken er det beregnet arealutslipp over 75 år.

#### *Måling av karboninnhold i Akersmyra*

I forbindelse med vurdering av potensialet for å restaurere myr, ble det gjort et feltarbeid og laget et tidligfasenotat (Multiconsult, 2023), som ligger som vedlegg 1. Det ble blant annet tatt 18 torvprøver fra 8 lokasjoner i Akersmyra samt fra en lokasjon i en tilnærmet intakt myr 5 km lengre sør (Gjennestadmyra). Fra hver lokasjon ble det tatt en prøve av torv på 40 cm dyp og en prøve av torv på 87 cm dyp. Prøvene ble analysert på Multiconsults lab ved Trondheimskontoret og volumvekt, andel vann og organisk materiale, samt karbonlager ble kalkulert basert på resultatene fra analysene. For nærmere beskrivelse av måling av karboninnhold, se notatet.

### *14.1.2 Klimagassutslipp fra andre kilder*

Det er utført klimagassberegninger for Sem Solkraftverk for materialproduksjon, materialtransport, utbygging, utskiftninger, eksportert energi og slutten på livsløpet. Analyseperioden er satt til 40 år for disse beregningene. Beregningen er basert på foreløpig prosjektering datert 27.05.24, samt oppdatert produksjonsberegninger datert 15.09.26. Medtatt i beregningen er:

- Bruk av maskiner til tomtebearbeidelse/planering
- Solcellepaneler
- Modulstativ
- Fundamenter

- Vekselrettere
- Trafo
- Veier
- Kabel og graving av grøft
- Produsert elektrisitet (klimanytte i energisystemperspektiv)

Ekskludert: Gjerder, eventuelle bygg/containere, bryteranlegg og annet elkraftutstyr, riggplass.

***Forutsetninger***

Det er benyttet transportavstander for solcellepanel og stål og andre materialer basert på standardverdier i beregningsverktøyet VegLCA v5.14b. Det er beregnet klimagassutslipp tilknyttet anleggsfase og materialproduksjon hovedsakelig ved hjelp av beregnings- og utslippsfaktorer i verktøyet VegLCA. Vekter og mengder tilknyttet materialer er basert på prosjektering. Der andre utslippsfaktorer fra EPD eller andre beregningsfaktorer fra materialblad er benyttet, er disse vist i Tabell 14-1. og Tabell 14-2.

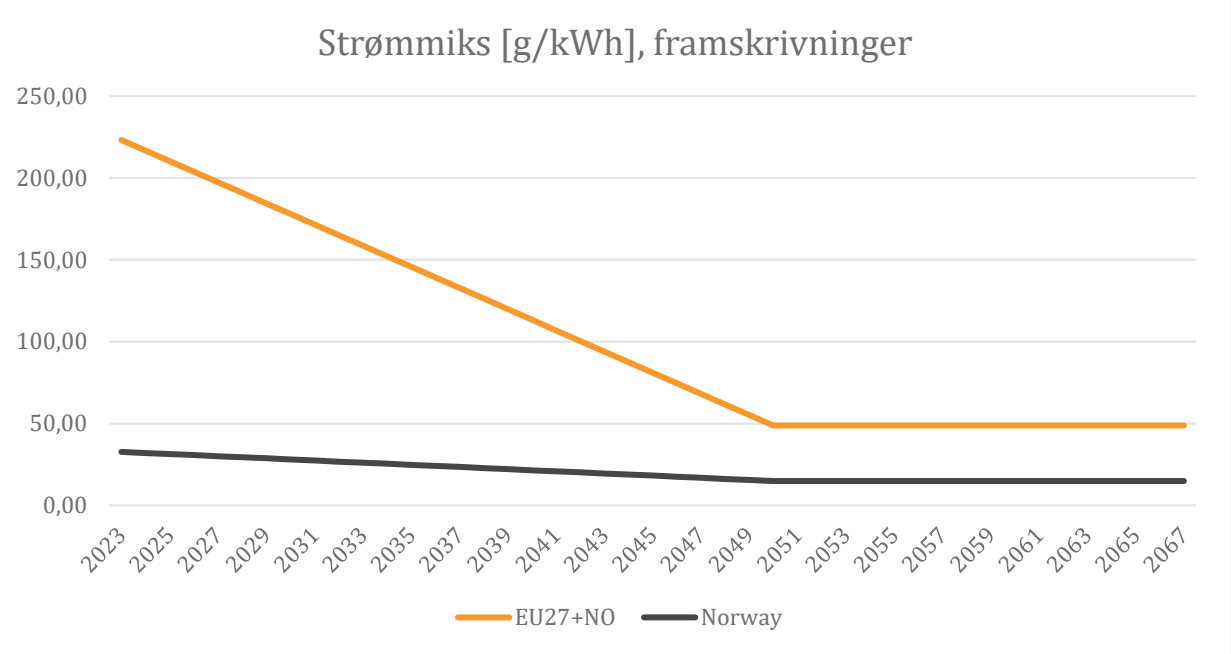
*Tabell 14-1. Utslippsfaktor og kilde.*

| Komponent | Utslippsfaktor | Enhet | Kilde |
|---|---|---|---|
| Solcellepanel | 4,72E-01 | kg $CO_2$-ekv./wP | NEPD-4464-3725-EN |
| Stål | 1,36E+00 | kg $CO_2$-ekv./kg | One Click LCA: Structural steel profiles, generic, 80% recycled content, I, H, U, L, and T sections, S235, S275 and S355. |
| Vekselretter | 4,26E+03 | kg $CO_2$-ekv./stk | EPDITALY0458 |
| Jordkabel (intern) | 1,34E+01 | kg $CO_2$-ekv./m | NEPD-2945-1637-EN |

*Tabell 14-2. Beregningsfaktor og kilde.*

| Beregningsfaktor | Vekt | Enhet | Kilde |
|---|---|---|---|
| Vekt høyspentkabel | 3,587 | kg/m | Materialblad for "Energy and Fiber Optical Cables for Solar Energy Systems" (PrysmianGroup, n.d.) |
| Vekt stativ per MW | 30 | tonn/MW | Sigma_Structures_ENG_Fixed_Pile_Datasheet_caa3385958 |

Utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon (se tabell 14-3) er beregnet basert på framskrivninger over 40 år og det antas en lineær reduksjon fram til 2050, vist i Figur 14-1 For Sem Solkraftverk er utslippsfaktor for fornybar energiproduksjon i drift satt til null, for nullalternativet er det forutsatt europeisk miks. Det er utført sensitivitetsanalyse på dette. Beregningene er basert på en total elektrisitetsproduksjon på 2 114 GWh over 40 år.




*Figur 14-1. Utslippsfaktor for elektrisitet, gjennomsnitt over 40 år fra 2027 til 2067.*

*Tabell 14-3. Utslippsfaktor for elektrisitet*

| **Gjennomsnitt over 40 år [g $CO_2$-ekv./kWh]** | | **Kilde** |
|---|---|---|
| EU27+NO | **92,3** | Produksjonsmiks 2050: NS 3720:2017 Method for greenhouse gas calculations for buildings, Table A.2. Produksjonsmiks nåtid: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_IND_PEH__custom_4889588/default/table?lang=en |
| Norge | **19,3** | Produksjonsmiks I 2050: NS 3720:2017 Method for greenhouse gas calculations for buildings, Table A.1. Produksjonsmiks: https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitet, Table 4. |

***Sensitivitetsanalyse for strømmiks***

Sensitivitetsanalysen er utført ved at man har vurdert ulike utslippsfaktorer for elektrisitet.

- Base Case: null for Sem Solkraftverk og europeisk for null-alternativ
- Sensitivitet 1: utslippsfaktor er null for Sem Solkraftverk og norsk for null-alternativ

### *14.1.3 Konsekvensvurdering*

Konsekvensvurdering gjøres etter kriteriene i veileder M-1941. Disse er gjengitt i Tabell 14-4 under.

*Tabell 14-4 Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens vurderes fra utslipp av klimagasser i $CO_2$-ekvivalenter (forkortet $CO_2$-ekv) over hele analyseperioden. Verdiene gjelder uavhengig av kilde til utslippet. Tabellen er hentet fra veileder M-1941 (Miljødirektoratet, n.d.)*

| Skala | Konsekvensgrad | Forklaring |
|---|---|---|
| ---- | Svært stor negativ konsekvens | Mer enn 100 000 tonn $CO_2$-ekv |
| --- | Stor negativ konsekvens | Mer enn 50 000 tonn $CO_2$-ekv |
| -- | Middels negativ konsekvens | Mer enn 15 000 tonn $CO_2$-ekv |
| - | Noe konsekvens | Mer enn 2 000 tonn $CO_2$-ekv |
| 0 | Ubetydelig konsekvens | |
| +/++ | Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak | Mer enn 2 000 tonn $CO_2$-ekv |
| +++/++++ | Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak | Mer enn 50 000 tonn $CO_2$-ekv |

## 14.2 Beskrivelse av tiltaket og nullalternativ

Beskrivelse av tiltak og nullalternativ med hensyn på arealbruk er beskrevet under i delkapittel 14.2.1. For beskrivelse av tiltaksområde for klimagassutslipp fra andre kilder henvises til kapittel 1.5.1.

### *14.2.1 Beskrivelse av tiltaket og nullalternativet med hensyn på arealbruk*

Skogen og jordsmonnet for hele tiltaksområdet er undersøkt og beskrevet i tidligfaserapporten om myrrestaurering (Multiconsult, 2023).

***Nullalternativet***

Hele tiltaksområdet er i dag plantasjeskog. Skogen ble plantet på 60-tallet og er i dag hogstmoden. Store deler av arealet er allerede avskoget (avvirkning startet i 2020). Det er planlagt å fortsette avvirkningen i 2024 og 2025. Områdene som er avvirket plantes til med nye granplanter. Tilplanting er allerede startet flere steder. For å sikre god vekst er det behov for vedlikehold av grøftene flere steder, dette er planlagt som en del av skogsdriften.

Hvis trærne som plantes til nå, skal vokse like lenge som dagens skog, vil det si at det neste runde med hogst i tiltaksområdet vil skje om ca 60-70 år. Grunneier og drifter av skogen anslår at tømmervolumet på hele tiltaksområdet er omtrent 10 000 $m^3$, basert på det som allerede er avvirket.

***Tiltaksalternativet***

På samme måte som for nullalternativet vil hele skogen avvirkes. Men i stedet for å plante til med nye trær, vil det etableres solcellepaneler.

Det er planlagt å beholde dagens grøfter. Det vil trolig være mindre behov for å vedlikeholde grøftene enn i nullalternativet. Det er ikke planlagt å endre vannstanden, eller å grøfte mer enn det som allerede er grøftet.

Etter avvirkningen vil det foregå så lite jordbearbeiding som mulig. Planen er at panelene skal settes rett på den gamle skogbunnen, omtrent slik den er etter at den er avvirket. Terrenginngrep vil begrense seg til enkel fresing/planering på overflatenivå, og hovedstrukturen i grøftene vil bli beholdt. Noe mer bearbeiding vil skjer der det er behov for at maskinene som skal sette ut panelene kan komme fram. Rotsystemet i grunnen bidrar til kapasitet for pelene og bør derfor få ligge.

På arealene mellom panelene legges det opp til naturlig revegetering fra omkringliggende områder. For å hindre at det vokser opp trær og annen vegetasjon som kan skygge for panelene vil vegetasjonen bli holdt nede ved manuell slått en-to ganger i sesongen. Det skal lages en skjøtselsplan for anlegget. Det skal testes ut metoder og tidspunkt for denne slåtten for å komme fram til et skjøtselsregime som fremmer mest mulig biologisk mangfold.

***Restaurering av myr – ikke aktuelt på Akersmyra***

Myrer er svært viktige karbonlagre, både i Norge og på verdensbasis. Det finnes ulike estimater på hvor mye karbon som er lagret i jord og ulike beregningsmetoder med ulike tidsaspekter gjør at estimatene blir forskjellige, dette viser samtidig utfordringene knyttet til forskjellige metoder (Sweco og Nye Veier, 2023).

Restaurering av myrer kan bidra til å redusere utslippene fra drenerte myrer (Joosten, et al., 2015).

Det er vurdert om det kan være aktuelt å restaurere hele eller deler av myra i forbindelse med etablering av solkraftverket. Det er gjort en grundig vurdering av dette, med både feltundersøkelser og litteraturstudier (Multiconsult, 2023). Konklusjonen var at myra er såpass bearbeidet og endret som følge av mer enn 60 år med torvuttak og deretter 60 år med skogplantasje, at en restaurering av myra vil ha små sjanser for å lykkes. Dette skyldes flere forhold, både komprimering og omdanning av torvmassene, fjerning av de øverste lagene (trolig minst 0,5 m) samt grøfting og senking av

grunnvannsstanden.

***To mulige tiltaksalternativer: solkraft i 40 år eller 75 år***

Solkraftverket har søkt om konsesjon i 40 år. Etter 40 år kan området tilbakeføres til skogsdrift, eller det kan søkes om fornyet konsesjon.

Utslipp fra arealer skal beregnes over 75 år (M-1941), mens utslipp knyttet til produksjon og drift av solcelleparken beregnes over 40 år som er levetiden til tiltaket. Vi har derfor beregnet utslipp fra arealer på to måter: a) solkraftverk i 40 år deretter skogsdrift i 35 år og b) solkraftverk i 75 år.

Etter endt levetid kan panelene fjernes, og området kan brukes til annen arealbruk. Vegene som anlegges, riggområdene, samt områdene der trafostasjonene står, har medført større inngrep i terrenget og arealendringen er av mer varig art.

*Tabell 14-5. Oversikt over arealinngrepene for tiltaksalternativet*

| Arealinngrep | Areal | Eksisterende arealbruk |
|---|---|---|
| Areal direkte berørt av solcelleanlegget | 505 da | Skogsdrift (høy bonitet) |
| Hele tiltaksområdet | 564 da | Skogsdrift (høy bonitet) |
| Vegetasjonssoner og dammer | 60 da | Skogsdrift (høy bonitet) |
| Arealbeslag anleggsveg (i tiltaksområdet) | 10 | Skogsdrift (høy bonitet) |
| Trafostasjoner (i tiltaksområdet) | 9 da | Skogsdrift (høy bonitet) |
| Arealbeslag anleggsveg (tilkomst øst) | 2 da | Jordbruk |
| Riggområder | 9 da | jordbruk |

## 14.3 Karboninnholdet i Akersmyra

Fire borhull og åtte prøvepunkt ble etablert sommeren 2023 for å undersøke jordsmonnet (egenskaper ved torva) i Akersmyra (Multiconsult, 2023). Basert på de ulike prøvene ble karboninnholdet per kubikkmeter beregnet, se Figur 14-2.

d)

*Figur 14-2. Resultater fra analyser gjort på torvprøver fra Akersmyra og fra Gjennestadmyra (kontroll). Figuren er hentet fra (Multiconsult, 2023).*

Karboninnholdet varierer ganske mye mellom prøvepunktene. Den store variasjonen i karboninnhold har sammenheng med variasjonen i volumvekt, vanninnhold og omdanningsgrad. Avstand til grøfter og grad av komprimering kan være årsaker til disse variasjonene. Ulike inngrep i forbindelse med torvstrø-industrien, slik som trallespor for transport av torva, kan ha bidratt til variasjonene, i tillegg til

effekter av skogplantinga. Kontrollprøven fra Gjennestadmyra har relativt lavt karboninnhold per kubikkmeter. Dette har sammenheng med lav volumvekt; en intakt myr har en mer løs struktur enn en myr som har vært påvirket av ulike aktiviteter, slik som Akersmyra, og har dermed lavere volumvekt og dermed mindre karbon per kubikkmeter.

I M-1941 er det angitt at standard myrdybde er to meter, myrdybden kan være mer enn dette flere steder på myra. To meter standarddybde er brukt for å regne ut et minimum av karboninnholdet i myra. Med utgangspunkt i arealet på tiltaksområdet er det beregnet at karboninnholdet i myra minst tilsvarer 170 000 tonn $CO_2$-ekv.

***Mye av karbonet i Akersmyra har allerede gått tapt***

Vannstanden er den økologiske faktoren som er mest avgjørende for karbonlagring i myr (Joosten, et al., 2015). Grøfting og drenering som påvirker vannstanden, vil endre myra fra et karbonlager til en utslippskilde fordi luft slipper til og nedbrytingen øker. Grøfting og drenering øker utslippene av $CO_2$ og $N_2O$. Uttak av torv bidrar til enda raskere frigjøring av det lagrede karbonet. I følge Joosten et al. (Joosten, et al., 2015) vil utslippene fra drenert myr være størst der myra omgjøres til dyrkamark og beite (16 – 36 tonn $CO_2$ per ha og år) og lavere dersom arealet gjøres om til skog (1,8 – 12,1 tonn $CO_2$ per ha og år).

Mye av karbonet som var lagret i Akersmyra er allerede gått tapt på grunn av all aktiviteten og endringene som har skjedd på myra de siste 120 årene:

- Mer enn 60 år med torvstrøproduksjon har fjernet store mengder torv fra myra, anslagsvis 0,5 meter eller mer på hele området øst for jernbanen (Multiconsult, 2023). Torvuttak frigjør det lagrede karbonet raskt (Joosten, et al., 2015).
- I forbindelse med torvstrøproduksjonen ble myra grøftet. Når en myr grøftes, slippes oksygen til, og nedbryting av torv starter, og karbonet blir frigjort etter hvert som nedbrytinga skjer.
- I forbindelse med skogplantingen som startet på 60-tallet ble myra ytterligere grøftet og mer oksygen har ført til ytterligere nedbryting av torv.
- Akersvannet er senket i to omganger. Dette har nok også bidratt til å senke grunnvannstanden i myra. Lavere grunnvannstand vil også bidra til at oksygen slipper til, noe som fører til ytterligere nedbryting av torva.
- Det er bygget en jernbane tvers over myra. Det har trolig skjedd en del masseutskifting og grøfting i forbindelse med etableringen, noe som også har bidratt til ytterligere tap av karbon som har ligget lagret i myra.

***Påvirkning på karbonlageret i Akersmyra- nullalternativet sammenlignet med tiltaksalternativet***

Hogst vil skje både i nullalternativet og tiltaksalternativet. Grøftene vil være omtrent like i begge alternativene, det vil si at oksygentilgangen vil være lik. Spørsmålet vil da bli om karboninnholdet i myra vil bli mer påvirket av solcellepanelene enn av skogplantinga.

Basert på dagens kunnskap om karbonlagring i jord, har vi ikke grunnlag for å konkludere med at tiltaksalternativet er bedre eller verre enn nullalternativet når det gjelder utslipp fra torvmassene. Ettersom det ikke vil være mer grøfting i tiltaksalternativet enn det som allerede er skjedd, regner vi at utslippene fra jordsmonnet/torvmassene i tiltaksalternativet ikke er forskjellig fra nullalternativet.

Vi vurderer det derfor slik at utslipp fra arealendringer i tiltaksalternativet kun er knyttet til endringer i biomassen over bakken og fra arealbeslag fra anleggsveger og riggplasser. Dette er dermed utgangspunktet for beregningene nedenfor.

## 14.4 Utredning utslipp klimagasser

### *14.4.1 Beregning av utslipp fra arealendringer*

Basert på vurderingene i kap. 15.3 mener vi at arealutslippene er knyttet til endringer i biomassen over bakken og arealbeslag fra anleggsveger. Beregningene er oppsummert i tabellen nedenfor.

*Tabell 14-6. Arealutslipp for Sem solkraftverk. Beregningene er gjort for 75 år, i henhold til M-1941.*

| | Nullalternativet | Sem solkraftverk |
|---|---|---|
| Anleggsveg (9 da skog, 2 da jordbruk) | 0 | **1 649 tonn $CO_2$** |
| Riggområde (9 da jordbruk) | 0 | **1 122 tonn $CO_2$** |
| Trafostasjoner (9 da skog) | 0 | **1 503 tonn $CO_2$** |
| Sum utslipp fra arealbeslag | | **4 274 tonn $CO_2$** |
| Tapt opptak fra skog | **-16 356 tonn $CO_2$.** | |
| Tapt opptak fra skog dersom solkraftverket legges ned etter 40 år og det plantes skog *(målt som gjennomsnittlig tap per år i 75 år * 40 år)* | *-8 723 tonn $CO_2$* | |
| Utslipp fra jordsmonn som følge av omdisponering skogsdrift til solkraft | 0 | **Ikke kvantifisert** (antatt liten forskjell fra nullalternativet på grunn av at drenering og grunnvannsstand beholdes likt) |

*Tabell 14-7. Tabell for oppsummering av klimagassutslipp fra arealbeslag, satt opp etter M-1941. Beregningene er gjort for 75 år, i henhold til M-1941.*

| | Utslipp (tonn CO2-ekv) | Konsekvensgrad |
|---|---|---|
| Null-alternativet (tapt opptak) | -16 356 | - |
| Utslipp fra arealbeslag | 4 274 | - |
| **Differanse mellom null-alternativ og utslipp** | **20 630*** | -- (middels negativ) |

* dersom man regner med at området tilplantes med skog etter 40 år med solkraft vil differansen være på 12 997 tonn CO2 og konsekvensen være – noe negativ.

### *14.4.2 Klimagassutslipp fra andre kilder*

Resultat av klimagassberegningen for andre kilder for Sem Solkraftverk er vist i Tabell 14-8. De totale utslippene er på 30 750 tonn $CO_2$-ekv. Av disse utslippene er 93 % av utslippene knyttet til materialproduksjon. Av utslipp tilknyttet materialproduksjon står solcellene for størst andel av utslippene med 87 % etterfulgt av stål (9 %) og vekselretter (2 %). Transport til anleggsplass står for 5 % av de totale utslippene. Her er det transport av solceller og stål som utgjør størst utslipp.

*Tabell 14-8. Totale klimagassutslipp for Sem solkraftverk.*

| Livsløpsfase | Klimagassutslipp [tonn $CO_2$-ekv.] |
|---|---|
| Materialproduksjon | 28 750 |
| Transport til anleggsplass | 1 380 |
| Anleggsplass | 60 |
| Utskiftning | 540 |
| Slutten av levetiden | 20 |
| **Totalt klimagassutslipp** | **30 750** |

For nullalternativet er klimagassutslippet fra elektrisitetsproduksjon i driftsfasen beregnet til 195 143 tonn $CO_2$-ekv.

***Sensitivitetsanalyse***

Det er utført sensitivitetsanalyse tilknyttet til utslippsfaktor for elektrisitet. I base case er elektrisitets-produksjon beregnet ved at utslippsfaktor er null for Sem Solkraftverk og europeisk for null-alternativ. I sensitivitetsanalysen har vi vurdert et alternativ der elektrisitetsproduksjonen er satt til norsk miks for nullalternativet. Resultat av sensitivitetsanalysen er vist i Tabell 14-9.

*Tabell 14-9. Sensitivitetsanalyse tilknyttet elektrisitetsmiks. Resultat vist i tonn $CO_2$-ekv.*

| Utslippskilde | Nullalternativ | Sem Solkraftverk |
|---|---|---|
| Elektrisitetsproduksjon, europeisk utslippsfaktor | 195 143 | 0 |
| Elektrisitetsproduksjon, norsk utslippsfaktor | 40 830 | 0 |

### *14.4.3 Oppsummering klimagassutslipp*

Tabell 14-10. viser oppsummering av klimagassutslipp for utredede kilder i tonn $CO_2$-ekv. Tabellen viser at Sem solkraftverk får et samlet utslipp på 35 026 tonn $CO_2$-ekv. eller 16,57 g $CO_2$-ekv./kWh basert på en analyseperiode på 40 år. Samlede utslipp for nullalternativet er beregnet til 178 787 tonn $CO_2$-ekv.

*Tabell 14-10. Fremstilling av resultat klimagassutslipp.*

| Utslippskilde | Klimagassutslipp (tonn $CO_2$-ekv.) | |
|---|---|---|
| | Null-alternativ | Sem Solkraftverk |
| Arealutslipp | -16 356* | 4 274 |
| Materialer | 0 | 30 750 |
| Eksportert energiproduksjon | 195 143 | 0 |
| **Totale klimagassutslipp** | **178 787** | **35 024** |

* dette tallet er $CO_2$-opptak i skog på Akersmyra over 75 år, beregnet i henhold til M-1941. Dersom Akersmyra plantes til med skog etter konsesjonsperioden på 40 år, vil det være et opptak av $CO_2$ i skog i 35 år. Da vil forskjellen mellom null-alternativet og Sem solkraftverk være mindre.

## 14.5 Konsekvensvurdering

### *14.5.1 Konsekvens av planen/tiltaket*

Tabell 14-11 viser konsekvensgrad per tiltak og samlet konsekvens. Tabellen viser at arealbeslag gir middels negativ konsekvens, materialer og drivstoff gir middels negativ konsekvens, mens energi-produksjon gir stor/svært stor reduksjon i utslipp/økning opptak. Den samlede konsekvensen er satt til stor/svært stor reduksjon i utslipp/økning opptak.

Sensitivitetsanalysen der man setter elektrisitetsmiksen til nullalternativet til norsk elektrisitetsmiks gir samlet konsekvens på middels negativ konsekvens.

*Tabell 14-11. Samlet fremstilling av konsekvens.*

| **Utslippskilde** | **Alt. 0** | **Alt. 1** |
|---|---|---|
| Arealutslipp | 0 | -- |
| Livsløpsutslipp (materialer, transport, mv) | 0 | -- |
| Eksportert energi | 0 | +++/++++ |

| | | |
|---|---|---|
| **Samlet konsekvens** | **Ubetydelig** | **Stor/svært stor reduksjon i utslipp /økning opptak** |
| **Usikkerhet** | **Betydelig** | **Betydelig** |

### *14.5.2 Usikkerhet*

Det er knyttet store usikkerheter til beregningene. Utredningen er i tidligfase, det betyr at flere aspekter ikke er bestemt, og utslipps- og beregningsfaktorer er basert på erfaringstall og det som er vurdert til å være representative verdier. Dette kan føre til noen usikkerheter. Det er også betydelig usikkerhet i utslippsfaktor for elektrisitetsproduksjon over 40 år.

Det er en også en utfordring at utslippene fra materialer og transport er beregnet over 40 år, mens utslippene fra arealendringer er beregnet over 75 år. Dersom arealet tilplantes med skog etter 40 år med solceller, vil summen av arealutslipp over 75 år kunne reduseres.

Det er en del usikkerheter knyttet til utslipp fra arealendringer, særlig når det gjelder utslipp fra jordsmonnet. Som beskrevet har Akersmyra gjennomgått store endringer som følge av grøfting, uttak av torv og skogplanting. Hvor mye karbon som allerede er gått tapt, og hvor mye som vil ytterligere gå tapt som følge av anleggsveger og annet arealbeslag er vanskelig å beregne. Det er likevel gjort beregninger med utgangspunkt i Miljødirektoratet sine utslippsfaktorer.

Beregningen er likevel vurdert til å gi et godt bilde over hvilke utslipp som vil bli knyttet til utarbeidelse av Sem solkraftverk og fordeling av disse.

## 14.6 Avbøtende tiltak klimagassutslipp

### *14.6.1 Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger (tiltakshierarkiet)*

Det er store utslipp tilknyttet materialproduksjon i utbygging av Sem Solkraftverk. Disse utslippene står for hele 82 % av utslippene i prosjektet. Det er stort potensiale til å jobbe med klimagassreduksjon. Dette kan gjøres ved å være bevisst valg av konsept og materiale i utarbeidelsen av prosjektet i videre faser. Det er store utslipp tilknyttet selve solcellene. Her der det viktig å gjøre et bevisst valg tilknyttet produsent av solceller, og velge en solcelle som er produsert med lavest mulige klimagassutslipp samtidig som de møter ytelseskravene som er ønsket. Videre kan valg av ståltyper tilknyttet fundament og modulstativer bidra med å kutte utslippene.

Utslipp tilknyttet transport til anleggsplass står for 4 % av prosjektets utslipp. Ved valg av produsent vil hvor materialet er produsert ha noe å si, ved å velge lokale produsenter kan man bidra til å begrense utslippene tilknyttet transport. Det å ha et bevisst forhold til valg av maskiner tilknyttet massetransport og å benytte seg av utslippsfri og/eller fossilfri transport kan også gi utslippsreduksjon i prosjektet. Ved å gjenbruke masser i prosjektet om dette er mulig, vil man både begrense massetransport, men også materialutslipp tilknyttet innføring av nye masser.

Arealbruksendringer står for 12 % av de totale utslippene i prosjektet. Det er lagt inn flere avbøtende tiltak for å redusere utslippene av $CO_2$ knyttet til arealbruk. På grunn av store usikkerheter i beregningene av arealutslipp, er det ikke beregnet effekt av de avbøtende tiltakene. Avbøtende tiltak for utslipp fra arealbruk som er inkludert i tiltaket inkluderer:

- Naturlig revegetering mellom radene
- beholde/etablere kantvegetasjon
- unngå ytterligere grøfting eller senking av grunnvannsstand

- unngå/minimere jordbearbeiding i forbindelse med anleggsarbeidet,
- unngå gjødsling (som kan medføre utslipp av $N_2O$).

# 15 LANDBRUK

Landbruk er utredet med utgangspunkt i planprogrammet. Landbruksmyndighetene er kontaktet.

## 15.1 Landbruksarealer og – aktiviteter i og ved planområdet

Tiltaksområdet består av plantet gran- og furuskog. Skogsmarka er karakterisert med høy bonitet i Nibio sin database Kilden. Grunneier for største delen av skogen beskriver at boniteten ligger på G17. Området er en drenert myr, med dreneringsgrøfter over hele myra. Skogproduksjonen varierer mye over området. Noen områder er svært våte, og produserer lite, mens andre steder er tilveksten god. For å fortsette med skogsdrift på området, er det behov for å gjødsle og grøfte opp igjen deler av området på nytt. Stående kubikkmasse innenfor hele området er på anslagsvis 7 500 $m^3$ i hogstklasse 3, 4 og 5. Skogen ble plantet til på 1960-tallet. Deler av området er allerede avvirket. Avvirkingen startet i 2022 og vil bli fullført i løpet av 2025. Avvirket areal er forynget.

De to planlagte riggområdene ligger på dyrka mark, dette arealet utgjør til sammen 9 dekar. Den østlige riggplassen ligger på et område som har vært brukt til fylling (grønt avfall).

Det er fulldyrka jord både på østsiden og vest/sørvestsiden av tiltaksområdet. Disse landbruksområdene vil ikke bli berørt av tiltaket. Det vil trolig ikke være behov for å søke kommunen om dispensasjon fra foryngelsesplikten (skogbruksloven § 6) for å etablere solkraftverket, men det avklares med kommunene etter at konsesjon er gitt og det er gitt dispensasjon fra arealformålet LNFR.

Med unntak av tillatelse etter konsesjonsloven for avtale om leie av grunn (landbrukseiendom) for mer enn 10 år, er det ikke behov for andre søknader til landbruksmyndighetene i forbindelse med omdisponering fra landbruk til solkraftverk.

## 15.2 Virkninger for jord- og skogbruk og annen landbruksaktivitet

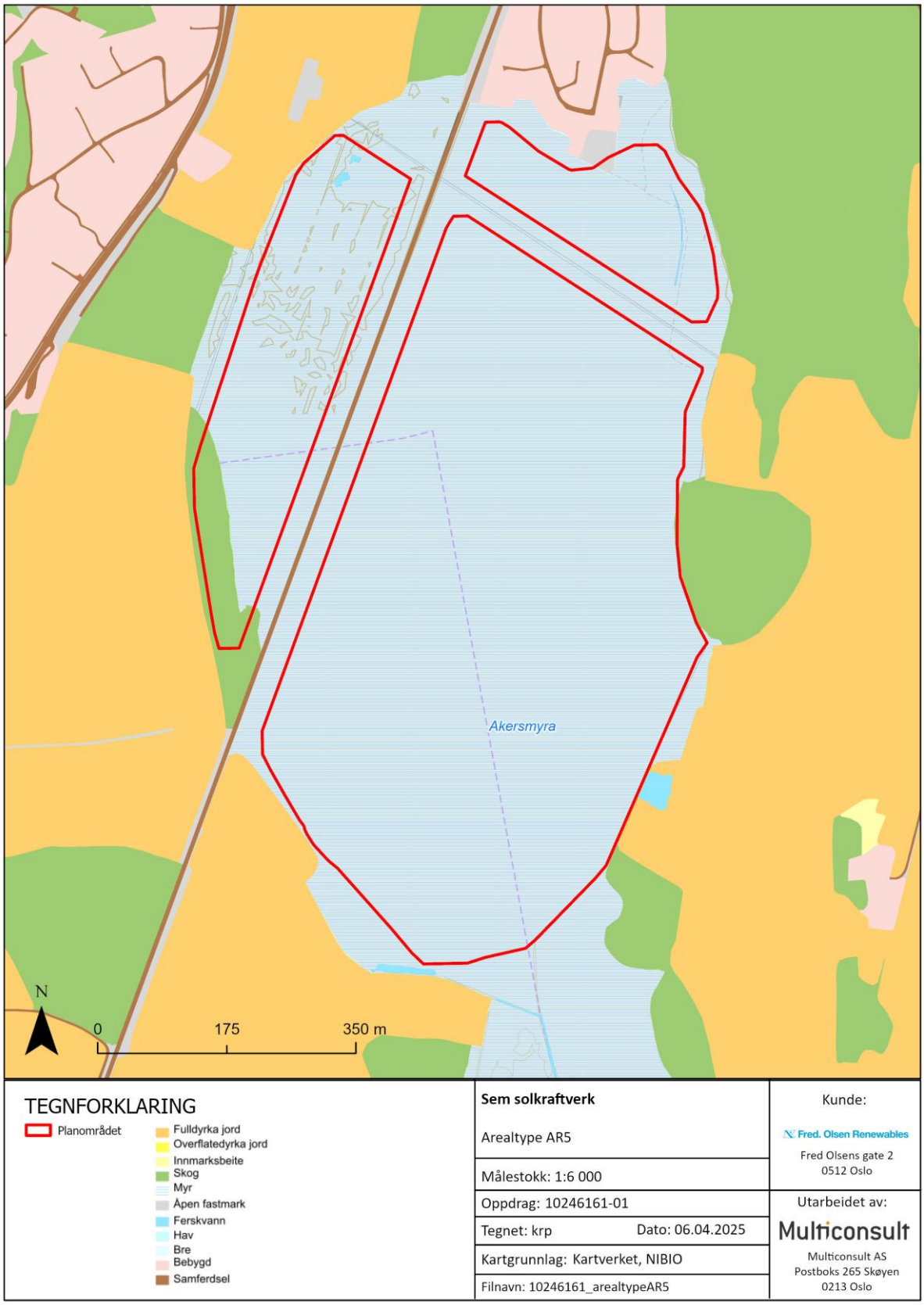
Planområdet er per i dag primært i bruk til skogproduksjon. Ved omdisponering til solkraftverk vil man tape den årlige tilveksten til skogen. Grunneierne vil få større netto inntekter fra arealet for utleie til solkraftverk enn ved ordinær skogsdrift som i dag. Etter fjerning av solkraftverket kan arealet tilbakeføres til skogsdrift.

Området har i dag liten alternativ verdi landsbruksmessig. Skogproduksjonen varierer mye over området. Noen områder er svært våte, og produserer lite, mens andre steder er tilveksten god. For å fortsette med skogsdrift på området, er det behov for å gjødsle og grøfte opp igjen deler av området på nytt. Det er vurdert at området ikke egner seg til beite eller jordbruk, til det er det både for fuktig og for næringsfattig.

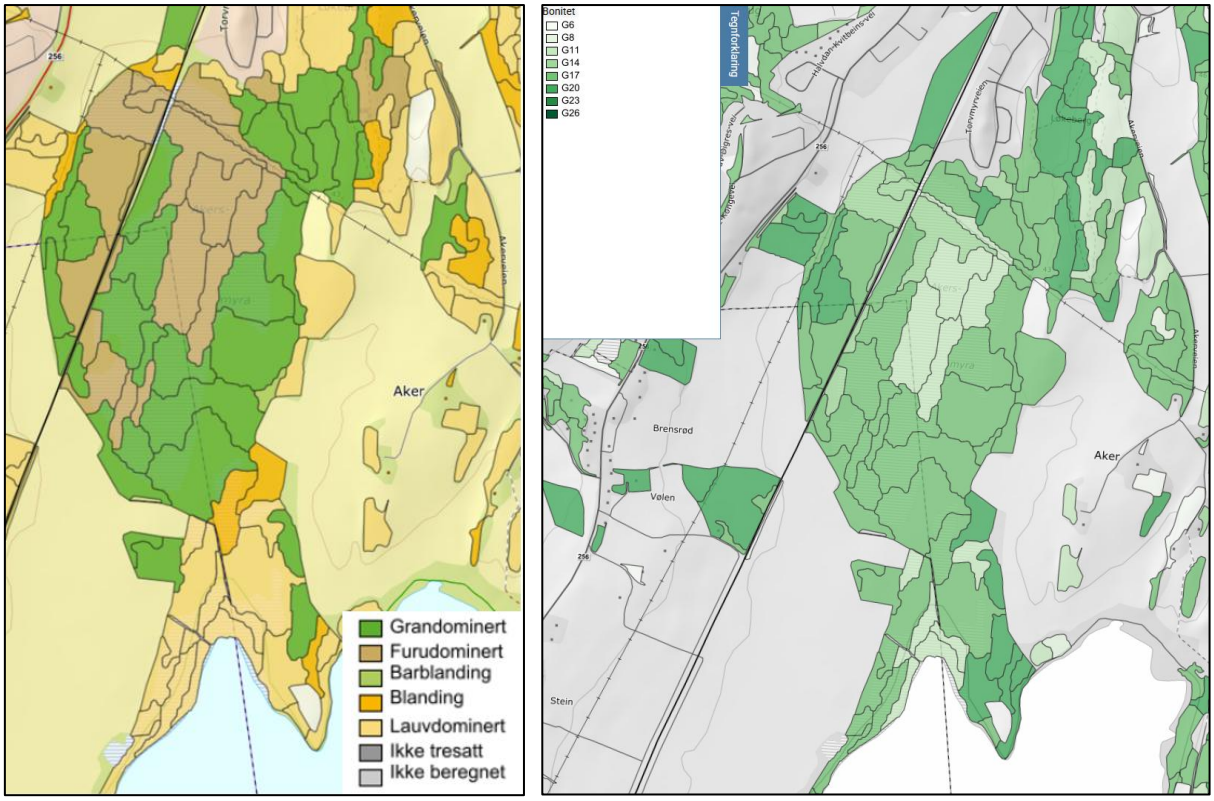
Med unntak av skogsdriften på Akersmyra, vil ikke andre landbruksaktiviteter bli berørt av tiltaket.

***Avbøtende tiltak***

Riggområdet er planlagt på dyrka mark. Som et avbøtende tiltak bør riggområdet settes i stand tilbake til jordbruksareal når anleggsfasen er over.




*Figur 15-1. Akersmyra er omgitt av fulldyrka landbruksarealer. Akersmyra er plantet til med skog, se figuren under. Kilde: Nibio, AR5.*




*Figur 15-2. Skogressurser/treslag (kart t.v.) og bonitet (kart t.h.) på og rundt Akersmyra. Kilde: Nibio (SR16 Treslag).*

# 16 LOKALT OG REGIONALT NÆRINGSLIV

Det er gjennomført en analyse av de samfunnsmessige virkningene av utbyggingen av Sem solkraftverk. Hele analysen kan finnes i Vedlegg 14. Dette kapittelet viser til et sammendrag av konsekvensvurderingen.

Det forventes ubetydelige virkninger i det regionale influensområdet (Vestfold) i både anleggs- og driftsfase. I det lokale influensområdet (Tønsberg og Sandefjord kommune) forventes det ubetydelige virkninger av tiltaket i både anleggs og driftsfase. Det er usikkerhet tilknyttet andelen arbeid som tilfaller regionalt og lokalt influensområde, samt fordelingen mellom de berørte kommunene. Det forventes likevel et behov for noe lokal og regional arbeidskraft i både anleggs- og driftsfase, spesielt i forbindelse med grunnarbeider, etablering av veier og riggområde, montering av enkelte anleggsdeler og i driftsfasen knyttet til drift og vedlikehold av kraftverket. En del av etableringen vil kreve spesialisert kompetanse og utstyr som må utføres av nasjonale leverandører.

Til tross for at solkraftverket er en stor investering og et betydelig solkraftprosjekt i norsk og skandinavisk skala, planlegges dette i en økonomisk sterk region med lav grad av arbeidsløshet, som fører til liten relativ påvirkning av tiltaket innen verdiskapning, sysselsetting og kommuneøkonomi. Noen momenter i analysen, som virkningen av økt lokal fornybar kraftproduksjon, er ikke tallfestet eller inkludert i beregninger og vurderingen. Virkningene er oppsummert i Tabell 16-1.

*Tabell 16-1. Samlet vurdering av konsekvens for lokalt og regionalt næringsliv som følge av solkraftverket*

| Beskrivelse | Anleggsfasen | Driftsfasen |
|---|---|---|
| Lokalt næringsliv og sysselsetting | Ubetydelig (0) | Ubetydelig (0) |
| Regionalt næringsliv og sysselsetting | Ubetydelig (0) | Ubetydelig (0) |
| Kommuneøkonomi | Ubetydelig (0) | Ubetydelig (0) |

# 17 ANNEN INFRASTRUKTUR

## 17.1 Virkninger for jernbanen

For Bane NOR er det viktig at ny arealbruk tilgrensende jernbanen ikke skader eller gir negative konsekvenser for jernbanens anlegg, eksempelvis fare for masseforflytning, økt/endra avrenning, og/eller anleggsarbeid mot jernbanen.

Med unntak av kabelkryssing, som er beskrevet nedenfor, vil ingen andre komponenter etableres nærmere enn 30 meter fra jernbanens midtlinje. Både veger og komponenter er lokalisert slik at det ikke vil forekomme graving, masseforflytning, anleggstransport eller vedlikehold av solpanelene innenfor grensen på 30 meter.

På østsiden av jernbanen vil et skogsbelte med ca. 15-20 meters bredde beholdes langs jernbanen i hele tiltaksområdet (med unntak av der høyspentlinja går i dag). Utenfor dette skogsbeltet vil det være 10-15 m buffersone der de ikke vil være noen inngrep. Det skal være en anleggsvei parallelt med jernbanen i den sørlige halvdelen av tiltaksområdet, denne vegen er lokalisert mer en 35 meter fra jernbanen.

På vestsiden av jernbanen vil skogen bli hugget, og det vil være en 30 meters buffersone mot jernbanen. I denne sonen vil det ikke etableres noen komponenter eller være noen form for aktivitet med unntak av slått 1-2 ganger i sesongen for å hindre at trær vokser opp.

Som beskrevet i kapittel 2.8.1 vil det være noen kabler som må krysse jernbanen. Det vil sendes søknad til Bane Nor for tiltak nær jernbanen etter jernbanelovens § 10 for de deler av anlegget som er nærmere enn 30 meter fra jernbanen. Det vil i tillegg sendes søknad for kryssing av jernbanen med 22 kV-kabler slik at Bane Nor sine krav overholdes. Dette vil gjøres i detaljfasen når det tekniske utstyret er valgt. Det er ikke planlagt annen kryssing av jernbanens enn dette.

Det er behov for å utbedre kulverten under jernbanen sør i tiltaksområdet. Den var synlig gjentettet under befaring i 2023. Den må gjenåpnes til dimensjonene som ligger til grunn for flomberegningene (kap. 4.1.1). Denne utbedringen må skje i samråd med Bane NOR og det må sendes søknad etter jernbanelovens § 10 som over.

Lysrefleksjon er utredet i kapittel 0. I utgangspunktet er det svært lav refleksjon fra solceller (2-7 %), i tillegg er det kantskog som skjermer jernbanen på store deler av strekningen. Det er et kort strekk av jernbanen sør i tiltaksområdet som kan være utsatt for blending/lysrefleksjon ved tidlig morgen sol og sen kveldssol. Basert på den lave refleksjonsgraden og det korte strekket vurderes det at lysrefleksjon/blending ikke vil være et vesentlig problem for jernbanen.

Ulovlig kryssing av jernbanen kan føre til ulykker. Det er i dag gjerder langs østsiden av jernbanen. Alle vegene som er planlagt internt i solkraftverket ligger mer enn 30 meter fra jernbanen. Det vil også være et område med kantvegetasjon langs jernbanen. Foreløpig er det derfor vurdert at solkraftverket ikke vil medføre økt frekvens av ulovlige kryssinger av jernbanen. Når det gjelder dyr, så vil ikke landskapets kanaliserende egenskaper bli endret, ettersom det ikke er planlagt ytterligere inngjerding enn det som er der per i dag. Det er også vurdert at anleggsvegenes retning og avstand til jernbanen heller ikke vil bidra til å kanalisere dyrenes ferdsel på tvers av jernbanelinjen.

Bane NOR vil kunne komme med krav om at det settes opp gjerder langs større deler av jernbanen for å hindre ulovlig kryssing av jernbanen. Dersom det blir krav om oppsetting av gjerde må landskapets kanaliserende egenskaper vurderes på nytt, og konsekvensene av en eventuell økt kryssingsfrekvens ved gjerdeendene avklares, i tråd med Bane NORs Handlingsplan for å forebygge dyrepåkjørsler på jernbanen i perioden 2022-2025.

Det er vurdert at solkraftverket ikke vil påvirke EMC og jernbanens signalsystem, jf vurderingene i kapittel 17.4.

## 17.2 Virkninger for luftfart

Sem solkraftverk ligger ca. åtte kilometer fra Torp flyplass.

Solkraftverket har lav byggehøyde og innebærer ingen master eller andre høye installasjoner som er merkepliktige.

Lysrefleksjon fra panelene vil ikke være problematisk for luftfarten (se vurderinger i kapittel 0). Solkraftverket vil heller ikke kunne påvirke kommunikasjons-, navigasjons-, radar- og overvåkingssystemer (se vurderinger i kap 17.4).

Tiltaket vurderes å ikke ville medføre noen hindringer for luftfarten, og luftfartsmyndighetene er på denne bakgrunn ikke forhåndskontaktet om tiltaket.

## 17.3 Virkninger for veitrafikk

***Virkninger for veitrafikk i anleggsperioden***

Omfanget av anleggstrafikk er beregnet i kapittel 2.6.3. Den mest intense anleggsperioden vil være de første månedene. Hvis alle de beregnede lastebillassene kommer i løpet av åtte uker, vil det komme ca 8 lastebillass om dagen i snitt.

**Veiatkomst fra øst i anleggsperioden**

Atkomst til anlegget øst for jernbanen vil skje via fylkesvei 300 og deretter videre på Viksveien (kommunal vei) og Akerveien (skogsbilvei).

FV300 har i dag en årsdøgntrafikk (ÅDT) på over 20 000 ved avkjøringa til Viksvegen. Viksvegen har ensidig avkjørsel fra det sørlige kjørefeltet (retning øst), slik av av- og påkjøring ikke medfører kryssing av fv 300 på dette punktet.

FV 300 har på denne strekningen separat gang- og sykkelveg. Gang- og sykkelvegen ligger på sørsiden av fv 300. Det betyr at Viksvegen krysser gang- og sykkelvegen. Det må vurderes om det er behov for ekstra trafikksikkerhetstiltak i anleggsperioden ved dette punktet.

Viksvegen er en kommunal veg. Viksvegen har bruksklasse BkT8 – 50 tonn (Statens vegvesen, 2024). Den går allerede en del tunge maskiner på vegen i forbindelse med gårdsdrift. Det er ikke fortau eller gang- og sykkelvei langs det aktuelle strekket av Viksveien. Det er få boliger og antatt få myke trafikanter langs dette strekket, men det må likevel vurderes om det er behov for trafikksikkerhetstiltak i anleggsperioden. Det samme gjelder Akerveien. Det er allerede etablert en avkjøring til snuplassen der anleggsvegen ned til Akersmyra er planlagt.

**Veiatkomst fra vest i anleggsperioden.**

Atkomst til den vestlige delen av solkraftverket vil skje fra Semsbyveien (fv 256). Sembyvegen har vegklasse BK10-50 tonn (Statens vegvesen, 2024). Det er allerede etablert en avkjørsel til den private vegen som går parallelt med Semsbyveien, nord for tiltaksområdet. Den nye anleggsvegen vil etableres i forlengelsen av den eksisterende private veien.

ÅDT på Semsbyveien ved avkjørselen på 4100. Det er gang- og sykkeleveg på vestsida av Semsbyvegen og avkjørselen kommer ikke i konflikt med denne.

***Virkninger for veitrafikk i driftsperioden***

I driftsperioden vil det være minimalt med trafikk knyttet til solkraftverket (se beskrivelse kapittel 2.6).

I driftsperioden vil nødvendig transport til anlegget skje via Torvmyrveien. Som beskrevet vil det være minimalt med trafikk i driftsperioden. Dette vil være begrenset til frakt av personell som skal inspisere anlegget periodisk eller veg behov og personell som skal holde vegetasjonen nede 1-2 ganger i vekstsesongen. Det er vurdert at omfanget av denne trafikken er så liten at dette ikke vil få vesentlige trafikale konsekvenser langs Torvmyrvegen.

***Virkninger av kraftledninger langs vei***

Nettilknytningen er illustrert og beskrevet i kapittel 2.8. Det er foreløpig planlagt jordkabeltrasé på langs jordekanten fram til boligene i Tronsborgveien. Der vil traséen fortrinnsvis legges i Tronsborgveien og videre vestover i Viksveien. Traséen vil måtte krysse Semsbyveien før den følger Askehaugveien helt frem til nye Askehaug transformatorstasjon. Grøftesnitt av planlagt trasé er gitt i vedlegg 5. Total lengde på trasé er omtrent 2,5 km.

Kabeltraséens virkning for miljø og samfunn er inkludert i konsekvensutredningen og er beskrevet i kap 0. Det er vurdert at det ikke vil være boliger, skoler eller barnehager som opplever elektromagnetiske felt over utredningsnivået på 0,4 µT langs kabeltraséen.

***Plan for transport og logistikk i anleggsperioden***

Basert på vurderingene over og i kapittel 2.6, skal det i forbindelse med detaljplan for anlegget, lages en detaljert plan for transport og logistikk. Planen skal inkludere en detaljert beskrivelse av avbøtende tiltak, slik som trafikksikkerhetstiltak ved kryssing av gang- og sykkelveg i krysset Viksveien/fv300, samt eventuelle trafikksikkerthetsiltak langs det aktuelle strekket av Viksveien og Akerveien.

## 17.4 Elektronisk kommunikasjon

Planområdet for Sem Solkraftverk ligger mellom ca 17 og 20 moh. Selve solkraftverket vil i hovedsak ligge under 4,2 meter over bakken, og vi dermed gi lavere, direkte fysiske hindringer for signalutbredelse enn det dagens skog gjør. Anlegget vil derfor heller ikke kunne stenge for eventuelle radiolinjer gjennom/over planområdet som i dag har fri sikt, eller gi økt radarskygge for vær- eller forsvarsradarer. Det er ikke kjent noe refleksjons-/forvrengningsproblematikk for elektronisk kommunikasjon knyttet til solcellepaneler, se sitert tekst under. Tiltaket vurderes derfor ikke å ville medføre noen merkbare virkninger for elektronisk kommunikasjon. Ekom-aktørene er på denne bakgrunn ikke forhåndskontaktet om tiltaket.

> *Electro-magnetic interference (EMI) is typically taken to mean radiofrequency (RF) emissions emanating from PV [photovoltaic] systems impacting nearby radio receivers, but can also include interference with communication devices, navigational aids, and explosives triggers. The Federal Aviation Admiration (FAA) has indicated that EMI from PV installations is low risk. PV systems equipment such as step-up transformers and electrical cables are not sources of electromagnetic interference because of their low-frequency (60 Hz) of operation and PV panels themselves do not emit EMI. The only component of a PV array that may be capable of emitting EMI is the inverter. Inverters, however, produce extremely low frequency EMI similar to electrical appliances and at a distance of 150 feet from the inverters the EM field is at or below background levels. Also proper inverter enclosure grounding, filtering, and circuit layout further reduce EM radiation. Photovoltaic inverters are inherently low-frequency devices that are not prone to radiating EMI. No interference is expected above 1 MHz because of the inverters' low frequency operation. In addition, interaction at lower frequencies (100 kHz to 1 MHz) is also very low risk because of the poor coupling of these extremely long wavelengths to free space, limiting propagation of the signal. (https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67440.pdf)* (U.S: Department of the Navy. Renewable Energy Program Office, 2017)

# 18 VEDLEGG TIL SØKNADEN

*Tabell 18-1. Vedlegg til konsesjonssøknaden for Sem solkraftverk*

| Vedlegg | |
|---|---|
| Vedlegg 1 | 10246161-01-TVF-RAP-01 Tidligfasenotat om myrrestaurering og vurdering av solkraft på myr |
| Vedlegg 2 | 10246161-01-RIVASS-RAP-01 Flomfarevurdering Sem solkraftverk |
| Vedlegg 3 | 10246161-01 RISOL Produksjonsprofil Sem Solkraftverk |
| Vedlegg 4 | LEDE Konseptvalgutredning Sem solkraftverk - oppsummering |
| Vedlegg 5 | Nettilknytning - grøftesnitt |
| Vedlegg 6 | Test av skruefundament |
| Vedlegg 7 | Områdestabilitetsvurdering |
| Vedlegg 8 | Vedlegg til fagutredning landskap |
| Vedlegg 9 | Vedlegg til fagutredning kulturminner |
| Vedlegg 10 | Fugletaksering Akersmyra |
| Vedlegg 11 | UNNTATT OFFENTLIGHET Sensitive arter Akersmyra |
| Vedlegg 12 | Avtale om reservasjon av nettkapasitet |
| Vedlegg 13 | Vurdering av risiko Sem solkraftverk |
| Vedlegg 14 | 10246161-01 RISOL RAP 002 Lokalt og regionalt næringsliv |
| Vedlegg 15 | Liste over berørte grunneiere |
| Vedlegg 16 | Hoveddata for tiltaket |
| Vedlegg 17 | Visualiseringer av Sem solkraftverk |
| | Oversiktskart med anleggets beliggenhet |
| | Anleggskart med planområde og komponenter |
| | Kart (shape filer) |

# 19 REFERANSER


Artsdatabanken. (2021). *Norsk Rødliste for Arter*. Hentet fra https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/

Artsdatabanken. (2024). *Artskart*. Hentet 2024 fra https://artskart.artsdatabanken.no/#map/427864,7623020/3/background/nibwmts/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D

Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., & Carbone, G. (2021). *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers.* ICUN and The Biodiversity Consultancy. Hentet fra https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.en

Day, M., & Mow, B. (2018, 07 31). *Research and Analysis Demonstrate the Lack of Impacts of Glare from Photovoltaic Modules*. Hentet fra NREL Transforming energy: https://www.nrel.gov/state-local-tribal/blog/posts/research-and-analysis-demonstrate-the-lack-of-impacts-of-glare-from-photovoltaic-modules.html

Dervo, B., & van der Kooij, J. (2020). *Tiltakshåndbok for storsalamander - Erfaringer fra restaurerings- og skjøtselstiltak.* (Vol. NINA Temahefte 78.). Lillehammer: Norsk institutt for naturforskning.

Eldgard, K., Syvertsen, P., Bjørge, A., Kovacs, K., Støen, O.-G., & van der Kooij, J. (2021). *Pattedyr: Vurdering av nordflaggermus Eptesicus nilssonii for Norge. Rødlista for arter 2021*. Hentet 08 09, 2023 fra Artsdatabanken: https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/31779

Elmallah, S. e. (2023). *Shedding ligh on large-scale solar impacts: Ana analysis og porperty values and proximity to photovoltaics across sic U.S. states.* Energy Policy. Hentet fra https://emp.lbl.gov/publications/shedding-light-large-scale-solar

Forskrift om naturreservat, Stokke og Sem. (1981). *Forskrift om fredning for Akersvannet naturreservat, Stokke og Sem kommuner, Vestfold .* Lovdata. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/LF/forskrift/1981-10-02-4744

Fylkesmannen i Vestfold. (2010). *Forvaltningplan for Akersvannet naturreservat - Stokke og Tønsberg kommuner.* Fylkesmannen i Vestfold.

Fylkesmannen i Vestfold. (2010). *Forvaltningsplan for Akersvannet naturreservat, Tønsberg og Stokke kommuner.* Fylkesmannen i Vestfold, Miljøvernavdelingen.

Fylkesmannen i Vestfold. (2014). Akersvannet naturreservat. I F. i. Vestfold, *Natur i Vestfold - veiviser til naturvernområdene og Færder nasjonalpark.* Hentet fra https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-vestfold-og-telemark/miljo-og-klima/verneomrader/dokumenter/verneomraader-vestfold/akersvannet-naturreservat/stokke-akersvannet-naturreservat-natur-i-vestfold-2014.pdf

Grunteknikk AS. (2020). *Tønsberg. Torvmyrveien, Myrsvingen og Løkebergveien VA Grunnundersøkelser. Geoteknisk datarapport 114203r1 Rev A.*

Hobrak, k., & m.fl. (2024). *Solkraftverk på jord- og skogareal, Nibiorapport 10/9/24.* Nibio.

IFE. (2024). *Envisol - Miljø og natur ved bygging og drift av bakkemonterte solkraftverk i Norge*. Hentet fra ife.no: https://ife.no/project/envisol/

Jernbaneverket. (2016). *InterCity-Prosjektet: Grunnundersøkelser Tønsberg - Stokke. Datarapport avrop 5x.*

Joosten, H., Barthelmes, A., Couwenberg, K., Moen, A., Tegetmeyer, C., & Lyngstad, A. (2015). *Metoder for å beregne endring i klimagassutslipp ved restaurering av myr. NTNU VItenskapsmuseet naturhistorisk rapport 2015-10.* NTNU Vitenskapsmuseet.

Klima- og miljødepartementet. (17.02.2021). *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.*

Klima- og miljødepartementet, Kommunal- og distriktsdepartementet. (2021). *Forskrift om konsekvensutredninger.* FOR-2017-06-21-854: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-21-854?q=forskrift%20om%20konsekvensutredninger.

KOMMUNEDELPLAN FOR KULTURMINNER 2022-2032 (Tønsberg kommune 2022).

Kraka advisory. (2023). *Husprisanalyse: hvad er geneomkostningen ved naboskap til en solcellepark.* Kraka Adisory Analyse.

Landbruksdirektoratet. (2024). *Svar på henvendelse om solkraftrapporten. Brev fra Ldir til Fred. Olsen Renewables AS v/ Gaute Tjensvoll.*

Lede. (2022). *Kraftsystemutredningen 2022-2041 for Vestfold og Telemark.* Lede.

Menon Economics. (2026). *Kunnskapsgrunnlag for kraftsensitiv næring, og klima- og energiomstilling i Vestfold. Menon-publikasjon nr 3-2026.* Menon Economics.

Miljødirektoratet. (2023). *Konsekvensutredninger for klima og miljø. Veileder.* Internett: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger.

Miljødirektoratet. (2024). Hentet fra Naturbase: https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/

Miljødirektoratet. (u.d.). *M-1941 Konsekvensutredning av klimagassutslipp*.

Miljødirektoratet. (u.d.). *www.miljodirektoratet.no*. Hentet fra www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

Miljødirektoratet. (u.d.). *www.miljodirektoratet.no*. Hentet fra www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger: https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger

Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). *The effects of solar farms on local biodiveristy: a comparative study.* Clarkson & Woods, Wynchwood Biodiverstity.

Multiconsult. (2023). *Tidligfasenotat om myrrestaurering - Sem solkraftverk.*

Multiconsult. (2023). *Tidligfasenotat om myrrestaurering og vurdering av solkraft på myr.* Oslo: Multiconsult.

NGI. (2013). *Rapportnr. 20110413-01-R Kvikkleirekartlegging Re, Stokke, og Tønsberg kommune.*

NIBIO. (2023). *Brev til Noregs vassdrags- og energidirektorat (NVE) datert 20.03.2023. Høringsuttalelse - Sem solkraftverk.*

Norconsult. (2024). *Risiko og sårbarhetsanalyse; Hafslund vekst AS.* Hentet fra https://www.sandefjord.kommune.no/_f/p1/i41caff18-fedb-40ae-86d1-6bf034f01505/vedlegg-4-ros-analyse-endring-av-e-18-planen.pdf

NVE. (2019). *Veileder nr. 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*

NVE. (2024). *Konsesjonssøknad nettanlegg*. Hentet fra nve.no: https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/

NVE. (2024). *NVE digital veileder - solkraft - søknad om anleggskonsesjon - virkninger for miljø og samfunn*. Hentet fra NVE.no: https://veiledere.nve.no/solkraft/soknad-om-anleggskonsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/

NVE. (3/2022). *Sikkerhet mot flom. Utredning av flomfare i reguleringsplan og byggesak.* Bakkan, M.; Bjerke, P.L.; Bønsnes, T.E.; Eggen, I.; Flatøy, A.; Herje, F.; Holt, O.F.; Humlen, E.F.; Jespersen, M.N.; Pedersen, T.B.; Roald, C.M.; Sommer-Erichson, P.; Væringstad, T.

Peschel, R., Peschel, T., Marchand, M., & Hauke, J. (2019). *Solar parks – profits for biodiversity.* Berlin: Association of Energy Market Innovators (bne/Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.).

PrysmianGroup. (u.d.). *Materialblad PHOTOVOLTAIC CABLES*. Hentet fra https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://no.prysmian.com/sites/default/files/atoms/files/PrysmianGroup_Photovoltaic_Cable_Catalogue_NO_0.pdf&ved=2ahUKEwi8zZHo7K2GAxWCFBAIHa3WDL8QFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw0pH01ba9ULqwOwkglomVlj

Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning. (u.d.). *Askeladden*. Hentet 02 18, 2022 fra askeladden.ra.no: https://askeladden.ra.no/Askeladden/Pages/LoginPage.aspx?ReturnUrl=%2faskeladden%2f

Rogaland fylkeskommune. (2007). *Fylkesdelplan for vindkraft i Rogaland - ytre del.* Stavanger: Rogaland fylkeskommune.

Rogaland fylkeskommune. (2017). *Regionalplan for friluftsliv og naturforvaltning 2017-2024.*

Rygh, O. (1898 - 1924). *Norske Gaardnavne.* Christiania.

Sandefjord kommune. (2019). *Kommunedelplan for klima og energi 2019 - 2031.* Hentet fra https://www.sandefjord.kommune.no/Teknisk/klima-og-miljo/Klima--og-energiplan/

Sandefjord kommune. (2019). *Kommuneplan 2019 - 2031, samfunnsdel, handlingsdel og arealdel.* Sandefjord kommune.

Sandefjord kommune. (2022). *Klimabudsjett 2023.* Sandefjord kommune. Hentet fra https://www.sandefjord.kommune.no/Teknisk/klima-og-miljo/Klima--og-energiplan/

Sandefjord kommune. (2024). *Kommundelplan klima og energi Sandefjord kommune 2026 - 2038. Planprogram.*

Statens karverk. (u.d.). *kartverket.no*. Hentet fra https://kartverket.no/om-kartverket/historie/historiske-kart: https://kartverket.no/om-kartverket/historie/historiske-kart/kart/#

Statens vegvesen. (2021). *Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser.* Oslo: Statens vegvesen.

Statens vegvesen. (2024). *Veglister*. Hentet fra www.vegvesen.no/veglister)

Sweco og Nye Veier. (2023). *Hvordan redusere konsekvensene ved inngrep i myr.* Nye Veier og Sweco.

Szabadi, K., Kurali, A., Rahman, N., Froidevaux, J., Tinsley, E., Jones, G., . . . Zsebok, S. (2023). The use of solar farms by bats in mosaic landscapes: Implications. *Global Ecology and Conservation, 44 (2023)*.

Tønsberg kommune. (2018). *Kommunedelplan for klima og energi 2018-2028.* Tønsberg kommune.

Tønsberg kommune. (2021). *Kommuneplanens samfunnsdel 2021-2035.* Hentet fra https://www.tonsberg.kommune.no/tjenester/plan-bygg-og-eiendom/kommuneplan-og-andre-planer/kommuneplanens-samfunnsdel/

Tønsberg kommune. (2024, 07 02). *Tønsberg kommune | kultur, idrett, friluftsliv | turstier og friluftsliv.* Hentet fra Turstier og padleruter: (https://www.tonsberg.kommune.no/tjenester/kultur-idrett-og-fritid/turstier-og-friluftsliv/turstier-ridestier-og-padling/)

U.S: Department of the Navy. Renewable Energy Program Office. (2017). *Electro-Magnetic Interference from Solar Photovoltaic Arrays.* NREL. Hentet fra https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67440.pdf

Vann-nett. (2024). *Vann-nett.* Hentet fra Vann-nett Portal: https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/014-162-R

Vann-nett, NVE. (2022). *Vann-nett*. Hentet fra Vann-nett: https://vann-nett.no/portal/#

Vestfold fylkeskommune. (2015). *Regional plan for klima og energi 2016-2020.* Vestfold fylkeskommune.

Vestfold fylkeskommune. (2019). *Regional plan for bærekraftig arealpolitikk, RPBA.* Vestfold fylkeskommune.

Vestfold fylkeskommune, Kulturarv. (2010). *Arkeologisk registrering Them nedre, våningshus.* Tønsberg: Vestfold fylkeskommune.

Vestfold og Telemark fylkeskommune. (2022). *Vårt verdifulle vann. Regional forvaltningsplan 2022 – 2027.* Hentet fra https://www.vannportalen.no/vannregioner/vestfold-og-telemark/plandokumenter-vannregion-vestfold-og-telemark/planperiode-2022---2027/

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A. C., & Ryan, P. G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photocolatic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy, 133*, 1285-1294.