

Sem solkraftverk, Tønsberg og Sandefjord

Søknad om anleggskonsesjon

OPPDRAKSGIVER

Fred. Olsen Renewables

EMNE

Konsesjonssøknad og konsekvensutredning

DATO / REVISJON: Date 24.10.2024 / 02

DOKUMENTKODE: 10246161-01-TVF-RAP-001



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

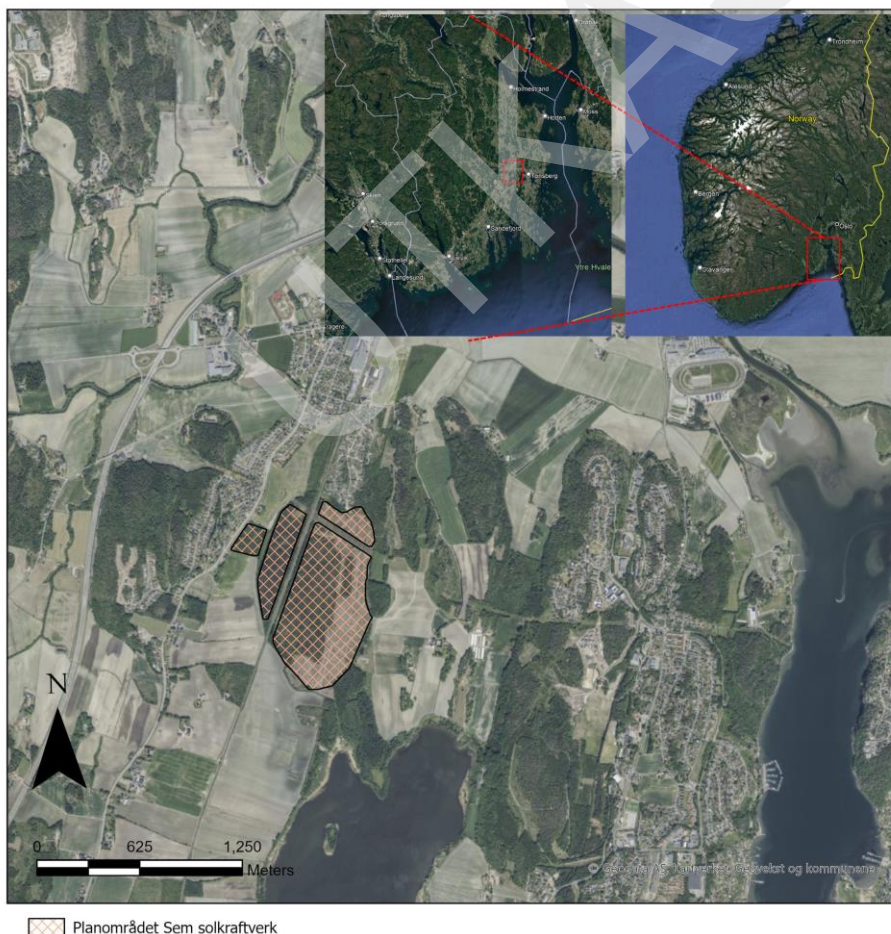
Sem solkraftverk har som mål å produsere fornybar energi for å møte økende etterspørsel i regionen og bidra til Norges klimamål. Kraftverket vil ha en installert effekt på 43,4 MVA og en driftsperiode på 30 år. Planområdet er på 590 dekar og ligger på Akersmyra ved Sem, på grensa mellom Tønsberg og Sandefjord 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. En eventuell grøfting og bearbeiding av terrenget vil begrenses til et minimum.

Prosjektet er planlagt å starte byggingen i 2027 og idriftsettelse av solkraftverket er planlagt innen 2028.



Figur 1-1. Lokalisering av Sem solkraftverk. Solkraftverket er lokalisert vest for Tønsberg i nærheten til Akersvannet. (Foto: Google Earth utklipp, ARCGIS)

Miljømessige og samfunnsmessige konsekvenser

NVE har fastsatt et utredningsprogram for Sem solkraftverk, og utredningene er gjennomført i tråd med dette. Det er gjennomført konsekvensutredninger i tråd med Miljødirektoratets veileder M-1941 for temaene landskap, kulturminner, naturmangfold, friluftsliv, og klimavirkninger. Øvrige fagtemaer er utredet i tråd med fastsatt utredningsprogram og NVEs veileder om solkraft.

Naturmangfold. Tiltakets negative konsekvenser er knyttet til etablering av konstruksjoner, og fjerning av en den tilplantede 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 ubetydelig. Det er planlagt avbøtende og kompenserende tiltak som i noen grad minsker de negative konsekvensene. Samlet sett har tiltaket *noe 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. Samlet sett har tiltaket *noe til middels 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.

Tabell 1-1. Oppsummering av konsekvenser for klima- og miljøtema vurdert etter M-1941.

Fagtema	Nullalternativet	Sem solkraftverk
Landskap	0	Noe negativ konsekvens (-)
Kulturminner	0	Noe negativ konsekvens (-)
Friluftsliv	0	Noe negativ /middels negativ konsekvens (-/--)
Naturmangfold	0	Noe negativ konsekvens (-)
Klimagassutslipp	0	Stor/svært stor positiv konsekvens (+++/++++)

Lysrefleksjon. Lysrefleksjon vil ikke ha vesentlig negative konsekvenser, verken for jernbane, flytrafikk, biltrafikk, boligområder eller friluftsområder. Dette er særlig begrunnet i den lave refleksjonsgraden, som er på mellom 2 og 3 prosent.

Støy. Støy i driftsfasen forventes ikke å overskride grenseverdier for omkringliggende, støyfølsom bebyggelse, og det vil derfor ikke være behov for å vurdere sumstøy fra vegtrafikk og jernbane. I anleggsfasen vil støygrensen kunne overskrides for kortere perioder i ytterkant mot boligfelt i nord og vest, og for boligområder langs kabeltraseer.

Folkehelse. Omfanget av elektromagnetisk felt (EMF) og støy vil ikke overstige angitte utrednings-/grenseverdier og vil derfor ikke påvirke 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.

Vassdrag, vann og grunnforurensning. Akersvannet som ligger ca 400 meter nedstrøms solkraftverket, har dårlig miljøtilstand og er særlig sårbar for tilførsel av næringsstoffer. Solkraftverket kan påvirke drenering og avrenning i planområdet i noe grad. Selv om tiltaket vil medføre noe økt spissavrenning sammenlignet med nullalternativet forventes det ikke vesentlig endring i nedbørstransporten og tilførsel av næringsstoffer til vassdraget sammenlignet med nullalternativet. Det er ikke registrert eller mistanke om lokaliteter med forurenset grunn i eller nær planområdet. Faren for at tiltaket vil nedgradere miljøtilstanden i vassdraget og/eller medføre vanskeligheter med å oppnå miljømål

vurderes som liten. Som i alle anleggsprosjekter er det i anleggsperioden er det en viss fare for grunnforurensning. Risikoen for forurensning vurderes som liten til ubetydelig for både anleggs- og driftsfasen. Temaet må følges opp i detaljplanen.

Landbruk. 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 landbruksformål. Med unntak av skogsdriften på Akersmyra, vil ikke andre landbruksaktiviteter bli 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 driftsfasen, 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.

Tekniske anlegg, luftfart, kommunikasjonssystemer annen infrastruktur. Med unntak av kabelkryssing under jernbanen, er både veier og andre anleggskomponenter lokalisert slik at det ikke vil forekomme graving, masseforflytning, anleggstransport innenfor 30 meter fra jernbanens midtlinje. Ulovlig kryssing av jernbanen kan føre til ulykker. Det er i dag gjerder langs østsiden av jernbanen. Foreløpig er det derfor 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 trafiksikkerhetstiltak vurderes.

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	12
1.5	Utførte forarbeider til søknaden	12
2	Beskrivelse av tiltaket	13
2.1	Begrunnelse for tiltaket	13
2.2	Planområdet	13
2.3	Teknisk beskrivelse	14
2.3.1	Kabling	16
2.3.2	Inngjerding	17
2.3.3	Terrenghåndtering	17
2.3.4	Fundamentering	17
2.4	Vegetasjon, dammer og naturrestaureringstiltak	19
2.4.1	Kantvegetasjon	19
2.4.2	Vegetasjon mellom radene	20
2.4.3	Verdifulle naturtyper	21
2.4.4	Etablering av dammer	21
2.5	Vurdering av mulighetene for restaurering av Akersmyra	21
2.6	Beskrivelse av tiltak for naturmangfold, landskap og friluftsliv som er inkludert i tiltaket	21
2.7	Anleggsarbeid	22
2.7.1	Riggplass	22
2.7.2	Veier tilknyttet solkraftverket	22
2.7.3	Transportbehov	24
2.8	Nedleggelse	25
2.9	Nettilknytning	25
2.9.1	Kabeltrasé	25
2.10	Energiproduksjon og kostnader	27
2.10.1	Solressurser og energiproduksjon	27
2.10.2	Kostnader	28
2.11	Drift og vedlikehold	28
3	Beskrivelse av forholdet til andre planer, annet lovverk, og nullalternativet	29
3.1	Nullalternativet – forventet situasjon i plan- og influensområdet uten solkraftverket	29
3.2	Forholdet til andre planer	30
3.2.1	Kommunale planer	30
3.2.2	Regionale planer	32
3.2.3	Verneplaner	32
3.3	NIBIOs feltforsøk	33
3.4	Offentlige og privatrettslige tillatelser etter annet lovverk	33
4	Sikkerhet og beredskap	36
4.1	Naturgitte farer	36
4.1.1	Flom og overvann	36
4.1.2	Geoteknisk vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred	37
4.2	Samfunnssikkerhet	37
4.2.1	Sikkerhet for produksjon, samfunn og miljø	37
4.2.2	Sikkerhet for folk og dyr	38
4.2.3	Komponenter og brannsikkerhet	39
5	Virkninger for miljø, naturressurser og samfunn (Konsekvensutredning)	40
6	Landskap og visuelle virkninger	40
6.1	Metode	40
6.1.1	Definisjoner og avgrensning	41
6.1.2	Inndeling av delområder	42
6.2	Landskapets hovedkarakter	43
6.3	Inndeling i delområder	45
6.4	Verdivurdering	48
6.5	Påvirkninger og konsekvenser	59
6.5.1	Nullalternativet	59
6.5.2	Forventet utvikling	59
6.5.3	Visuell eksponering i et forflata landskap	60
6.5.4	Utbygging av Sem Solkraftverk	62

6.5.5	Visualiseringer.....	64
6.5.6	Anleggsfasen.....	67
6.5.7	Prioritering av alternativene.....	67
6.5.8	Usikkerhet.....	68
6.6	Avbøtende tiltak.....	68
6.6.1	Begrense inngrep.....	68
6.6.2	Topografi- og landskapstilpasning.....	70
6.6.3	Tilbakeføring av berørte områder.....	70
7	Lysrefleksjon.....	71
8	Kulturminner.....	73
8.1	Datagrunnlag- og kvalitet.....	74
8.2	Verdi- og påvirkningskriterier.....	74
8.3	Metodikk.....	74
8.4	Beskrivelse av dagens situasjon.....	80
8.5	Delområder og verdisetting.....	80
8.5.1	Delområde KA1 Brensrød-Vølen.....	82
8.5.2	Delområde KA2 Sem søndre.....	84
8.5.3	Delområde KA3 Vik - Manum.....	87
8.5.4	Delområde KA4 Aker gård.....	90
8.6	Vurdering av påvirkning og konsekvens.....	93
8.6.1	Påvirkning, alternativer og konsekvens.....	94
8.7	Konklusjon konsekvens.....	96
8.8	Usikkerhet.....	96
8.9	Avbøtende tiltak.....	96
8.10	Virkninger i anleggsfasen.....	97
8.11	Tilbakeføring ved nedlegging.....	97
9	Friluftsliv.....	98
9.1	Datagrunnlag og -kvalitet.....	98
9.2	Beskrivelse av nullalternativet.....	98
9.3	Inndeling i delområder.....	98
9.3.1	Kort beskrivelse av delområdene.....	102
9.3.2	Vurdering av verdi, påvirkning og konsekvens for hvert delområde.....	103
9.4	Sammenstilling av konsekvenser.....	109
9.5	Alternative friluftsområder.....	109
9.6	Avbøtende tiltak.....	109
9.7	Usikkerhet.....	111
10	Støy.....	112
10.1	Støy i anleggsfasen.....	112
10.2	Støyprognose for driftsfasen.....	113
11	Folkehelse.....	114
11.1	Metode.....	114
11.2	Eksposering for elektromagnetiske felt.....	114
11.3	Vurdering av virkninger for befolkningens helse.....	114
11.4	Vurdering av konsekvenser for naboer.....	115
11.5	Virkninger for barn og unges arealinteresser i plan- og influensområdet.....	115
12	Naturmangfold.....	117
12.1	Metode.....	117
12.1.1	Datagrunnlag og -kvalitet.....	117
12.1.2	Avgrensning av influensområdet.....	117
12.1.3	Områdebeskrivelse.....	117
12.1.4	Påvirkning og konsekvens.....	118
12.1.5	Nullalternativet.....	119
12.1.6	Usikkerhet.....	119
12.2	Verneområder og områder med båndlegging.....	120
12.2.1	Generelt.....	120
12.2.2	Delområde verneområder.....	120
12.3	Naturtyper.....	121
12.3.1	Generelt.....	121
12.3.2	Delområder naturtyper.....	121
12.4	Arter og økologiske funksjonsområder.....	124
12.4.1	Pattedyr og fugl.....	124
12.4.2	Karplanter, moser, lav og sopp.....	128
12.4.3	Delområder for arter med økologiske funksjonsområder.....	129
12.5	Landskapsøkologiske funksjonsområder.....	134

12.5.1	Generelt	134
12.5.2	Delområder for landskapsøkologiske funksjonsområder	135
12.6	Økosystemtjenester	138
12.7	Samlet vurdering	138
12.8	Samlet belastning og sumvirkninger	139
12.9	Fremmede arter	139
12.10	Avbøtende tiltak	139
12.10.1	Restaurering	139
12.10.2	Tilrettelegging for sumpskog (delområder N2, N3)	140
12.11	Kompenserende tiltak	140
12.11.1	Etablere salamanderhabitat	140
12.11.2	Tilrettelegging for rik svartorsumpskog	140
13	Vassdrag, vann- og grunnforurensning	142
13.1	Vannforskriften	142
13.2	Vurdering av tiltakets virkninger for vassdrag	143
13.3	Avbøtende tiltak i anleggs- og driftsfasen	144
13.3.1	Vannressursloven og Lakse- og innlandsfiskeloven	145
14	Klimagassutslipp	146
14.1	Metodikk	146
14.1.1	Klimagassutslipp fra arealbruksendringer	146
14.1.2	Klimagassutslipp fra andre kilder	146
14.1.3	Konsekvensvurdering	148
14.2	Beskrivelse av tiltaket og nullalternativ	149
14.2.1	Beskrivelse av tiltaket og nullalternativet med hensyn på arealbruk	149
14.3	Karboninnholdet i Akersmyra	150
14.4	Utredning utslipp klimagasser	152
14.4.1	Beregning av utslipp fra arealendringer	152
14.4.2	Klimagassutslipp fra andre kilder	152
14.4.3	Oppsummering klimagassutslipp	153
14.5	Konsekvensvurdering	153
14.5.1	Konsekvens av planen/tiltaket	153
14.5.2	Usikkerhet	154
14.6	Avbøtende tiltak klimagassutslipp	154
14.6.1	Endring av planen for å unngå eller begrense virkninger (tiltakshierarkiet)	154
15	Landbruk	155
15.1	Landbruksarealer og – aktiviteter i og ved planområdet	155
15.2	Virkninger for jord- og skogbruk og annen landbruksaktivitet	155
16	Lokalt og regionalt næringsliv	158
17	Annen infrastruktur	159
17.1	Virkninger for jernbanen	159
17.2	Virkninger for luftfart	160
17.3	Virkninger for veitrafikk	160
17.4	Elektronisk kommunikasjon	161
18	Vedlegg til søknaden	162
19	Referanser	163

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
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
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 INNLEDNING / GENERELLE OPPLYSNINGER

1.1 Tiltak og søker

Opplysninger om søker framgår av tabellen under.

Tabell 1-1. Opplysninger om tiltaket og søker

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



Figur 1-1. 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 FOR ta kontakt med berørte grunneiere og rettighetshavere med ønske om å inngå minnelige avtaler.

Tabell 1-2. Søknad om anleggskonsesjon, oversikt over omsøkte tillatelser.

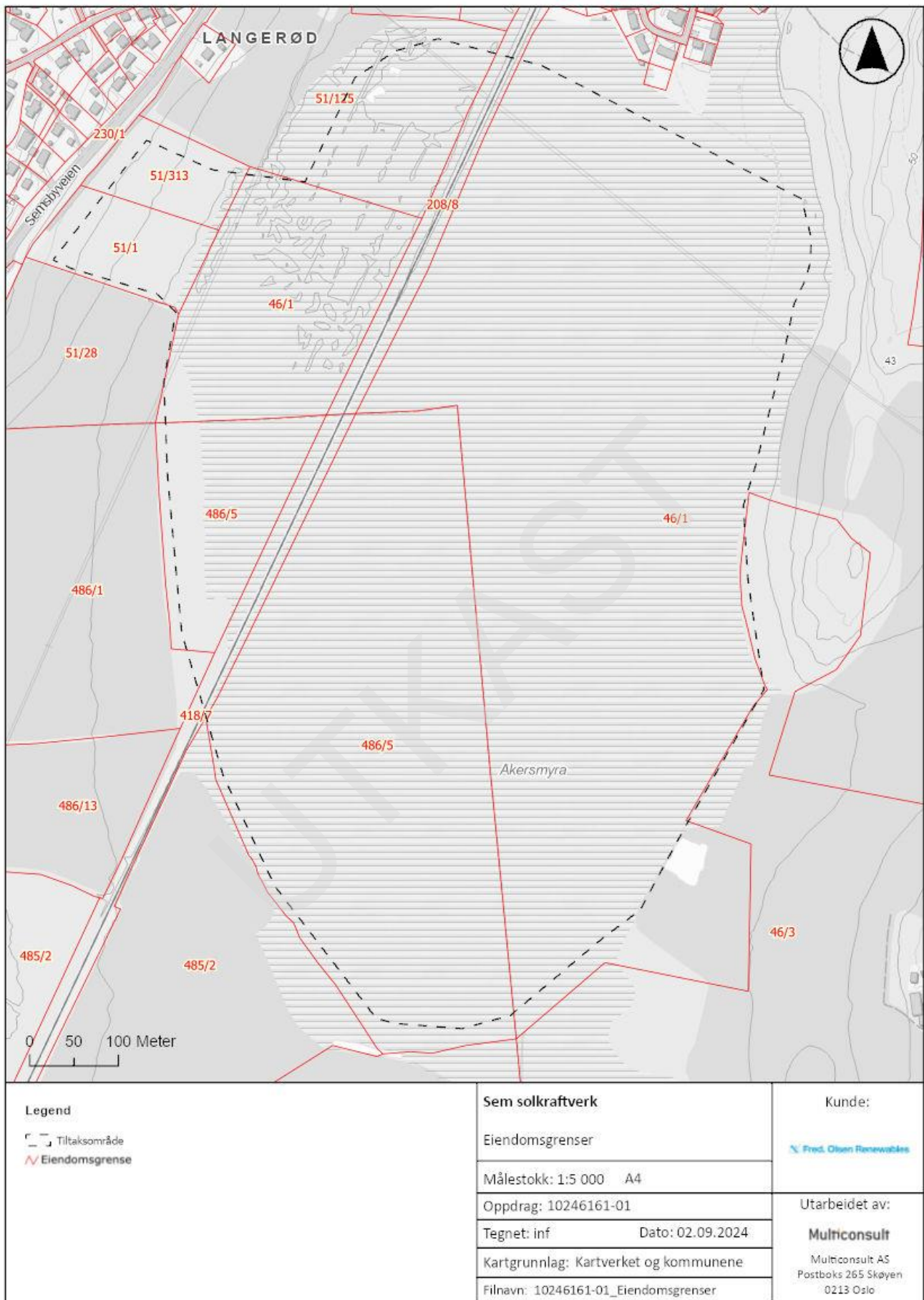
Lovverk	Søknadstype	Søknad om tillatelse til
Energiloven §3-1	Anleggskonsesjon	<p>Sem solkraftverk for produksjon av elektrisk energi med installert effekt på 43,4 MVA (54,691 MWp) og en driftsperiode på 30 år. Dette inkluderer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fastmonterte solcellepanel for en samlet ytelse på 54,691 MWp • 17 vekselrettere for en samlet ytelse på 43,2 MVA • 10 Transformatorer for en samlet ytelse på 43,4 MVA <ul style="list-style-type: none"> ○ 8 transformatorer á 4,4 MVA ○ 1 transformator á 4,2 MVA ○ 1 transformator á 4,0 MVA • Nødvendig høyspenningsanlegg for internkabling i solkraftverket • Nødvendig høyspenningsanlegg for å tilknytte solkraftverket til kraftnettet. Tilknytning skal skje til Askehaug transformatorstasjon. <p>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.</p>

1.3 Eier- og driftsforhold

Figur 1-2 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 1-2. Tiltaksområdet og berørte eiendommer.

1.4 Framdriftsplan

Framdriftsplanen er koordinert med planlagt ferdigstilling av Askehaug trafostasjon, som er antatt ferdig i løpet av 2027/2028.

Tabell 1-3. Framdriftsplan for Sem solkraftverk.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Forhåndsmelding							
Konsesjonssøknad og KU (sendes NVE slutten av 2024)							
Konsesjonsbehandling							
Detaljplan (sendes NVE slutten av 2026)							
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.

Det er gjennomført et politisk samrådsmøte i august 2024, der prosjektet ble presentert for politikere, lag og foreninger i begge kommuner ble invitert.

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 dersom en skal helt avkarbonisere Norge. 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 2027/2028.
- Området har homogene grunnforhold som krever lite bearbeiding. Fundamenteringstester bekrefter at det er gode fundamenteringsmessig forhold.
- Produktive jordbruksarealer berøres ikke.
- Området berører ikke områder vernet i medhold av Naturvern- /Naturmangfoldsloven.
- Området er en 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 51/1, 51/125, 51/313, 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 solkraftverket og Akersvannet.

Hele planområdet teller 590 dekar, hvorav 524 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	590
Panelsoner m/ transformator	470
Anleggsveier (driftsfasen)	10
Vegetasjonssoner	50
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 627381, med forslag om 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	78 130	54,7 MWp
Sentralvekselrettere	10	42,0 MW
Strengvekselrettere	8	1,2 MW
Transformatorer	10	43,4 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.

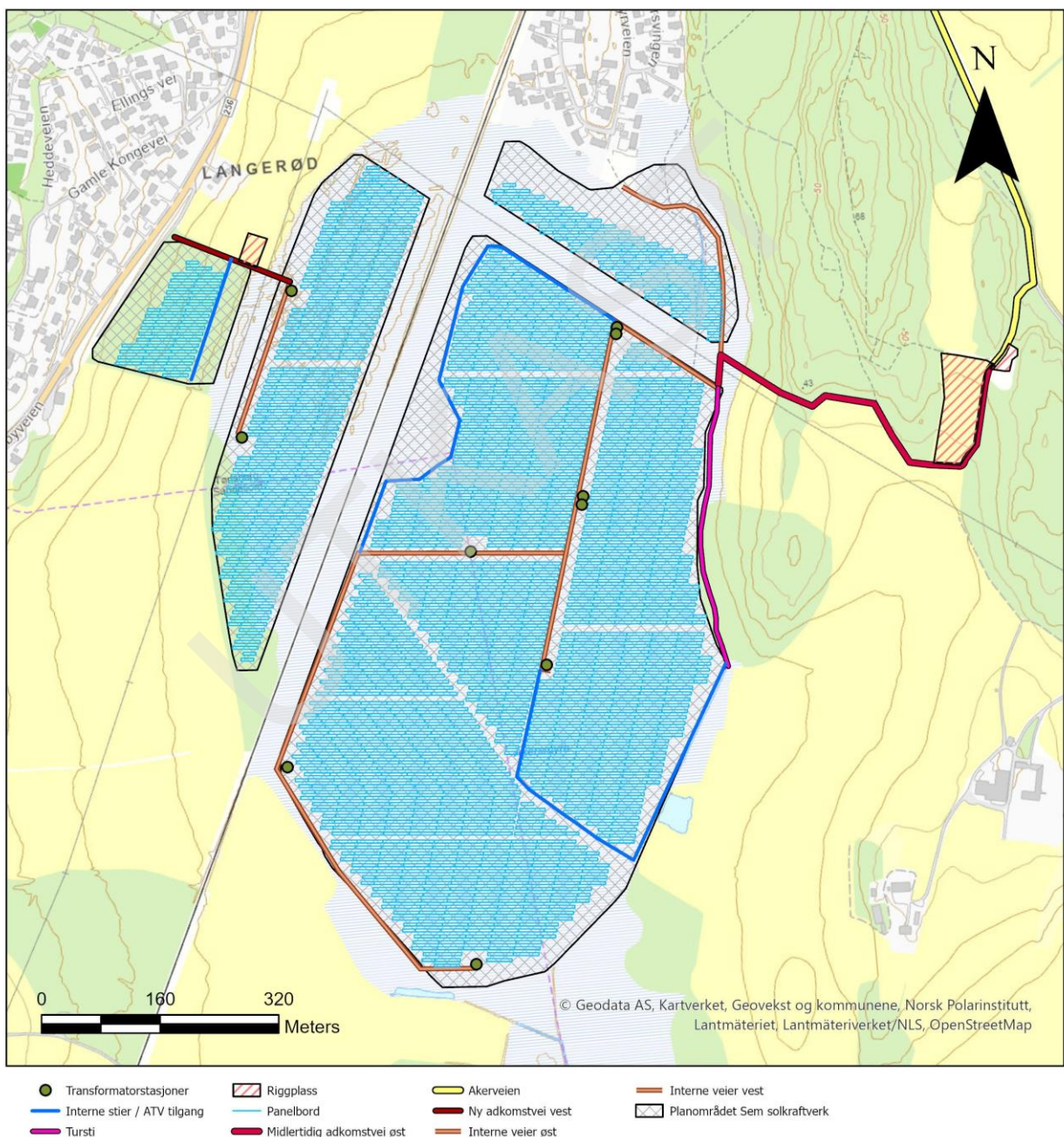
Panelbordenes fremre kant vil stå mellom 0,6-1 meter over bakken, noe som gir en maksimal høyde på 3,8 meter i bakre kant.

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 markeds situasjonen på tidspunktet for innkjøp av materialer og vil kunne beskrives i

detaljplan ved gitt konsesjon. Det er lagt til grunne dagens toppmodeller tilsvarende 700 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 2026 og planlegger byggestart i 2027. Det forventes stor teknologit utvikling innen dette.

Strukturen i panelbordene er som regel 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.

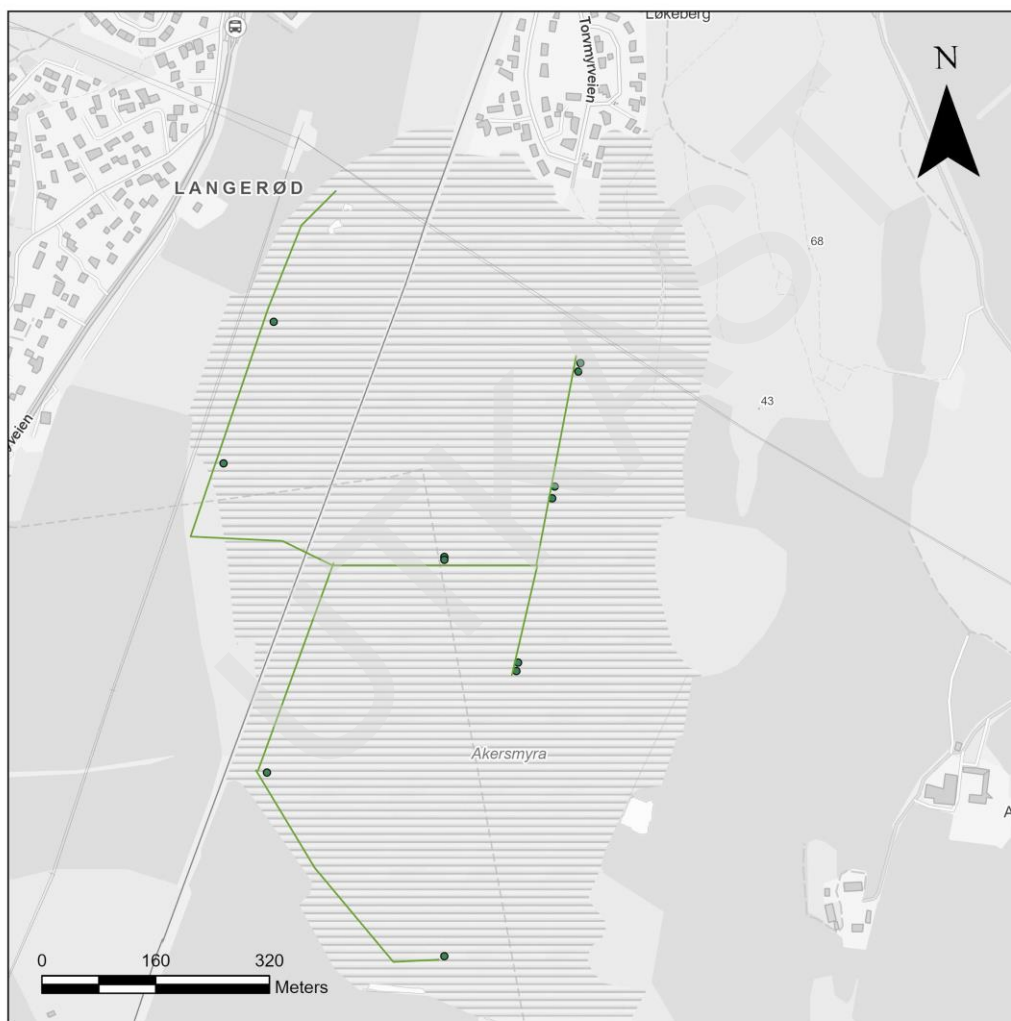


Figur 2-1. Viser det planlagte solkraftverket i sin helhet med solcellepanel, interne veier, transformatorer (og vekselrettere), adkomstveier og riggplasser til anleggsfasen.

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 5,54 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 en transformator på 4 MVA og en transformator på 4,2 MVA som forsynes av to soner på 5,01 MWp og 5,35 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 2.9.1. Soneinndeling og nøyaktig plassering av transformatorene i solkraftverket kan variere basert på hvilken teknologi og komponentstørrelse som velges i endelig detaljfase.



Figur 2-2. 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 kryssingen. 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 fullstendig inngjerding av anlegget. Sem solkraftverk dekker et betydelig areal og selv om dette arealet har beskjedne 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 driftsårene for å se om det er en mulig varig løsning. Dersom det viser seg at det er behov for gjerde kan dette settes opp ved senere anledning.

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 begrenser seg til 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. Etablerte rotsystem i myra skal ikke rives opp da denne bidrar med strukturell integritet i massene for fundamenteringen.

Etablering av anleggsveger samt fundamentering av ev. driftsbygg på området vil kunne innebære mindre utgraving av stedlige masser og utskiftning med pukk/grus til vegunderbygning/fundamentering.

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 myrmasse har dårlige mekaniske egenskaper. Samtidig ønsker man å minimere inngrep og terrenghåndtering. Solcellene er derfor planlagt fundamentert på jordskruer, med beskjedne 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/skrueene mens de ble dratt oppover eller horisontalt. Bilder fra testingen er vist i **Error! Reference source not found..**



Figur 2-3. 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 2-4. 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.

Til installasjon av peler vil eksempelvis borerigg av typen Mazaka MW1200 CW benyttes. Skog/stubber må fjernes for framkomst, men da maskinen har kapasitet til å slå gjennom stubber er overflatefres tilstrekkelig.



Figur 2-4. Eksempel på pele/skruekonsepter som ble testet.

2.4 Vegetasjon, dammer og naturrestaureringstiltak

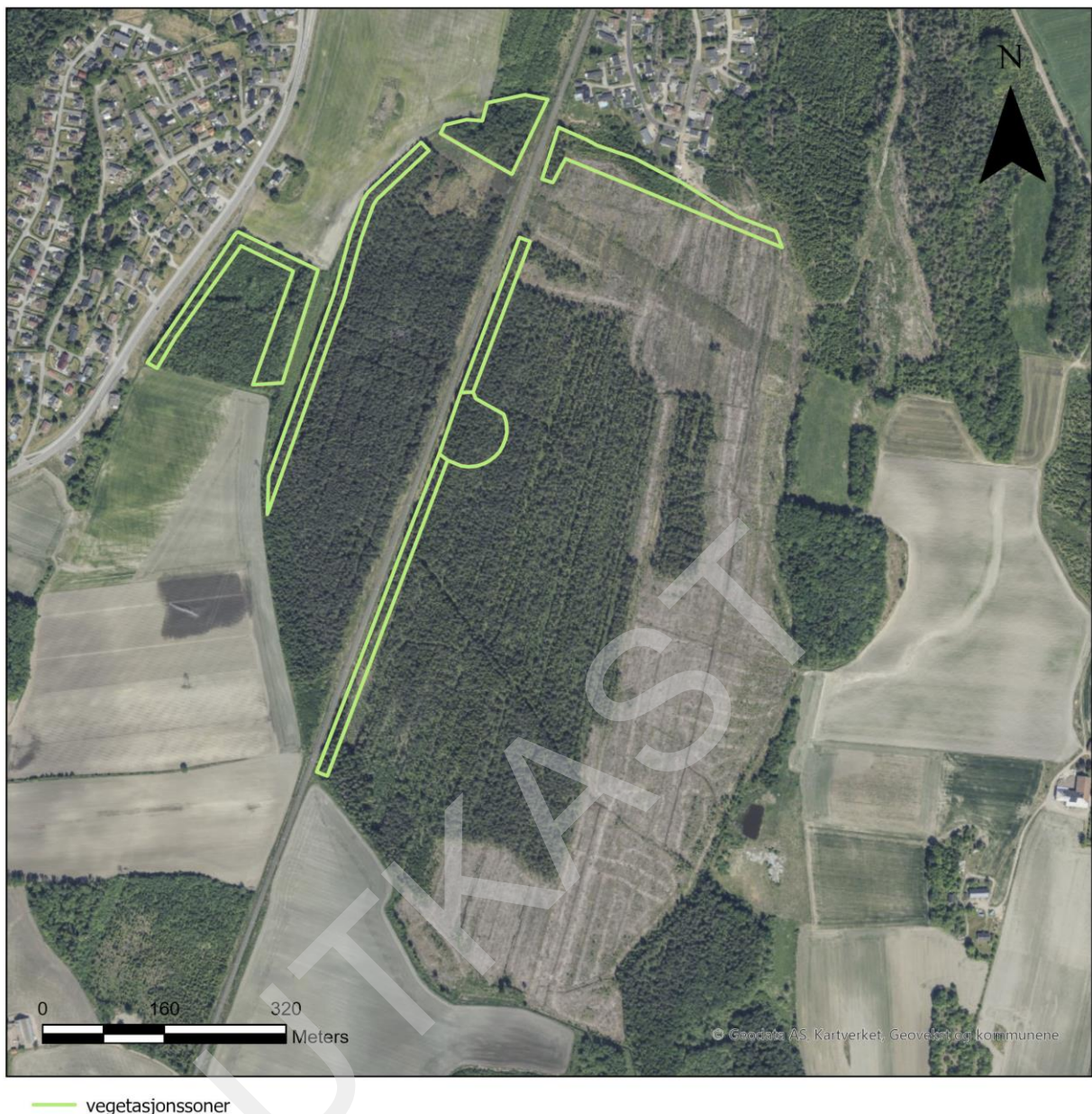
2.4.1 Kantvegetasjon

Det er planlagt kantvegetasjon/kantskog for å redusere innsynet til anlegget og for å fremme det biologiske mangfoldet (Figur 2-5). 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 meter. 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 jernbanelinjen 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 2-5. 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 skjytte 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 gresshekkende 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.

2.5 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 ivaretagelse 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, torvstrøttak 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.

2.6 Beskrivelse av tiltak for naturmangfold, landskap og friluftsliv som er inkludert i tiltaket

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

- Kantvegetasjon. Det vil være kantvegetasjon rundt store deler av anlegget som et tiltak for skjerming mot bebyggelse, turområder og for biologisk mangfold (se Figur 2-5)
- 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 sumpskog. 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.

- Vegetasjon mellom radene 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.

Nærmere beskrivelse av de avbøtende tiltak er omtalt innenfor hvert fagtema.

2.7 Anleggsarbeid

2.7.1 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 i 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.

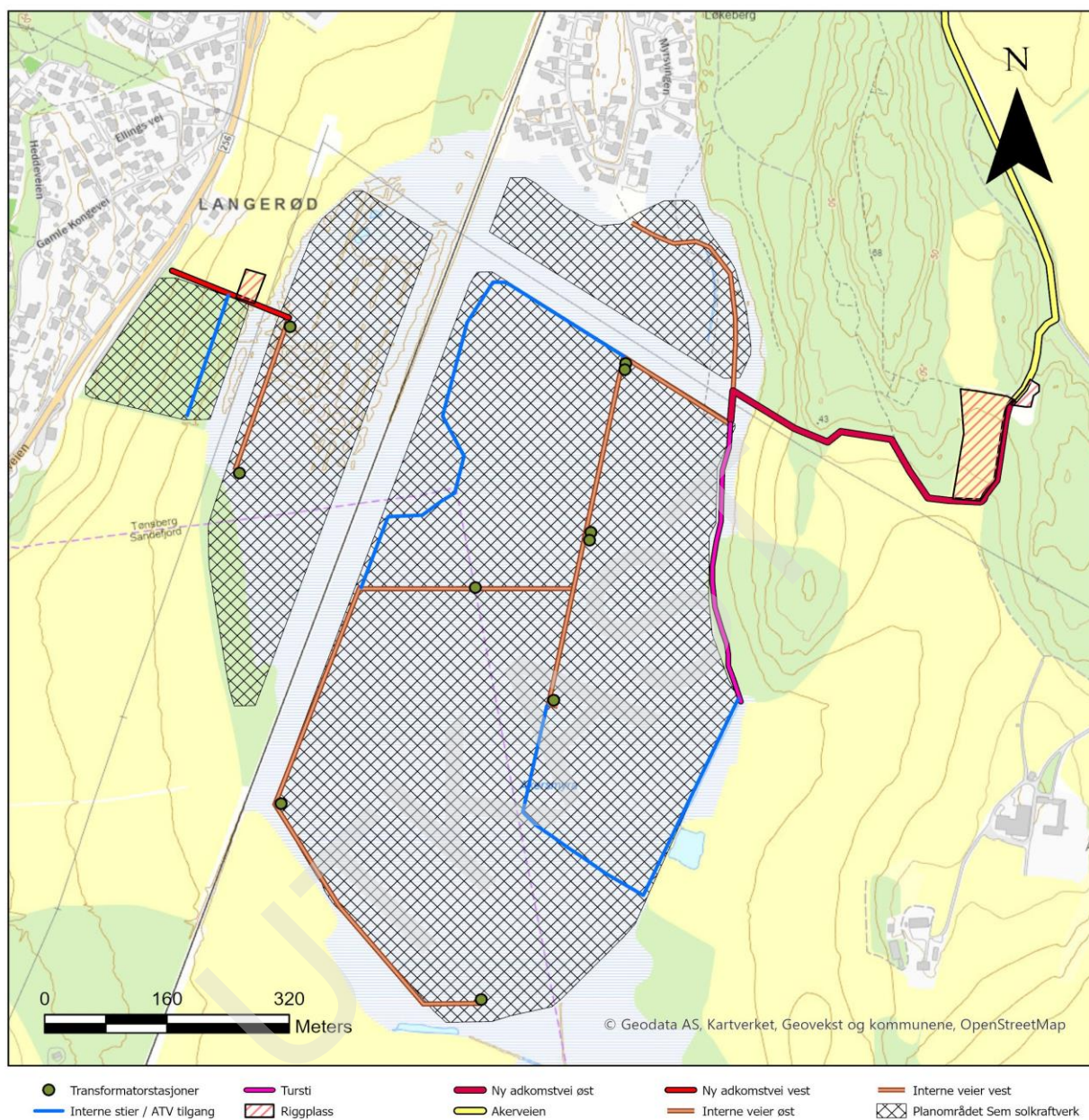
2.7.2 Veier tilknyttet solkraftverket

Markerte veier internt i planområdet i Figur 2-6 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 med dimensjonerende aksellast på 10 tonn, minimum 3,5 m bred kjørebane eller 4 m inkludert veiskulder. Samme veiklasse gjelder veiene på øst 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 2.7.3. Adkomst til anlegget vest for jernbanen vil etableres fra Semsbyveien (fv 256), langs jordet og gjennom vegetasjonssonen.



Figur 2-6. 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 utvikles.

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 2.9.1.

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 brantilløp i anlegget. Veien vil svinge sørøstover langs ytterkanten av anlegget og tilrettelegges 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.

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. Blå markering i Figur 2-6 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.

2.7.3 Transportbehov

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

Kategori	Lastebiler	Beskrivelse
Solcellepanel	111	Paneler til installasjon.
BoP	76	Montasjestruktur, fundament, meteorologisk utsyr, sikkerhetssystemer, osv.
Nettilknytning	17	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

2.8 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. I realiteten vil solcellepanel og andre komponenter ha mulighet til å produsere ren energi med høy virkningsgrad i lang tid etter dette 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 solcellepaneler², men det er forventet at dette vil øke i takt med behov og fokus på bærekraft.

2.9 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 2028)
- 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 XX. En oppsummering av Lede sin samfunnsøkonomiske vurdering er gitt i vedlegg 4.

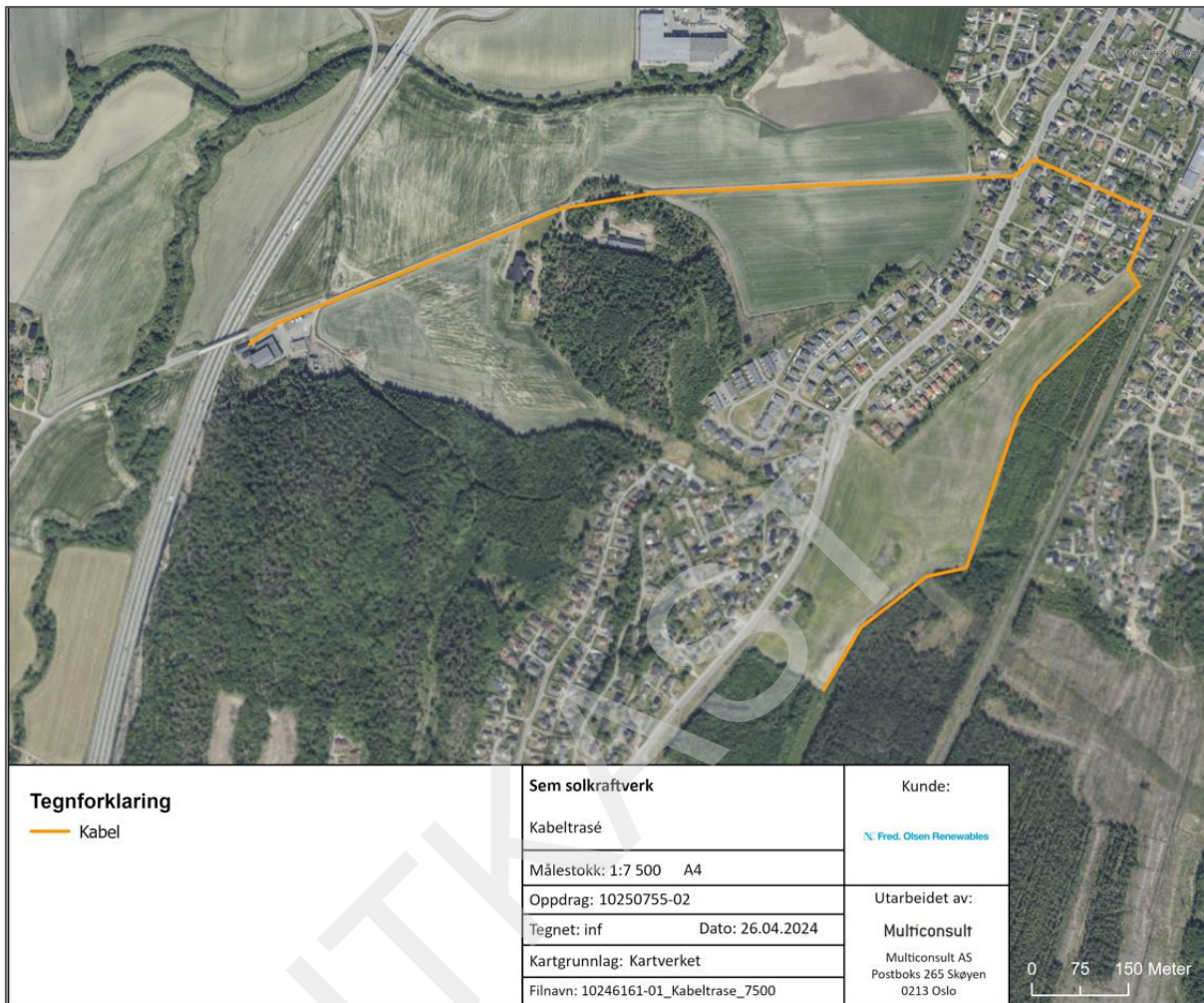
Grensesnittet mellom solkraftverket og Lede vil bli på kabelavgangen i bryterfeltet i Askehaug transformatorstasjon, og solkraftverket vil derfor være ansvarlig for bygging av produksjonsradial frem til tilknytningspunktet. Askehaug transformatorstasjon tilrettelegges for 2-3 nye 22 kV bryterfelt for innmating av 45 MVA produksjon, hvor anleggsbidraget for solkraftverket foreløpig er estimert til 2 MNOK.

2.9.1 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.

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>

Fra oppsamlingspunktet på vestsiden av jernbanen er det planlagt at 3 stk 22 kV kabelsett med kabelverrsnitt 630 mm² føres mot tilknytningspunktet i Askehaug transformatorstasjon. Figur 2-7 viser en oversikt over planlagt kabeltrasé for nettilknytning.



Figur 2-7. 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 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.

2.10 Energiproduksjon og kostnader

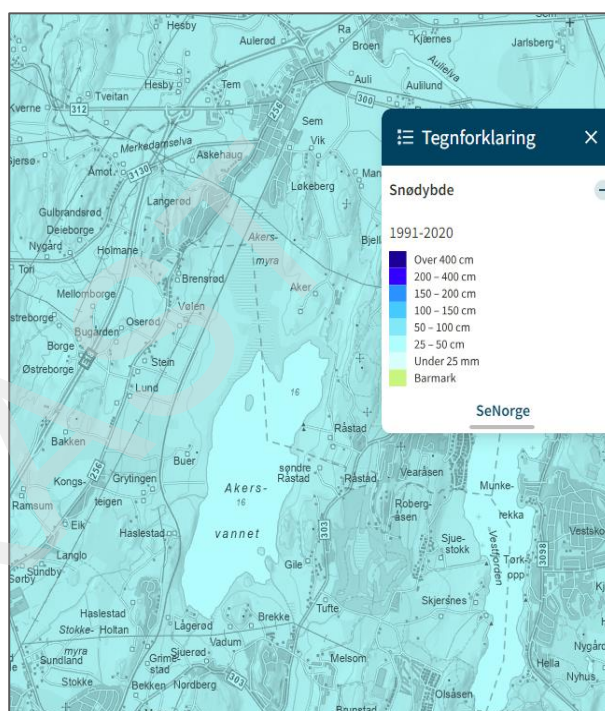
2.10.1 Solressurser og energiproduksjon

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 gjensker 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 vil føre til at snø lettere sklir av. Figur 2-8. viser utklipp fra SeNorge og historiske gjennomsnitt i maksimal snødybde for 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.

Tilsvarende for soiling er det vurdert standardverdier fra NS og historiske klimadata. I simuleringer benyttes månedlige verdier tilsvarende en årlig tapsfaktor på 6,1%.



Figur 2-8. 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 skyggekastning fra vegetasjonssoner. Dette har blitt hensyntatt i produksjonssimuleringer.

I simuleringen brukes høyeffektive, tosidige silisiumpaneler på 700 Wp for produksjonsestimater. Endelig valg av panel avgjøres i detaljeringsfasen. Anlegget vil ha en kapasitet på 54,69 MWp og vil ha en årlig produksjon på ca. 60 GWh (PVsyst P50). Dette tilsvarer en god spesifikk ytelse på 1092 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	0,5	1,6	5,4	7,7	8,9	9,2	8,9	7,6	5,9	2,9	0,8	0,3	59,7
%/år	0,8	2,7	9,1	12,9	14,9	15,4	15,0	12,7	9,9	4,8	1,3	0,5	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 30 år, resulterende en levetidsproduksjon på 1703 GWh. Produksjonsdata på timesbasis finnes i Vedlegg 3

2.10.2 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 6,1 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 fjernovervåking av anlegget.

Vedlikeholdskostnadene er beregnet til 0,8% av investeringssum.

I tillegg til årlig drift er det forventet bytte av alle vekselrettere i år 15. Noen vekselretterleverandører garanterer lengre forventet levetid enn dette, men det er enda uavklart hvilken leverandør som vil bli valgt.

Nedleggelse

Anleggets levetid forventes å være 30 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.

2.11 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 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 referansealternativet for utredningen. Prosjektet er planlagt på en myr som er drenert og tilplantet med granskog. Skogen ble plantet rundt 1960 og avvirkning startet i 2022. Det er planlagt å fullføre hogsten på Akersmyra i løpet av 2025 med påfølgende foryngelse. Tilplanting er allerede startet for de delene av myra som er hogd. I forbindelse med nyplanting vil det være behov for vedlikehold av dreneringsgrøftene 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.

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

Tiltaksområdet ligger på grensen mellom Tønsberg og Sandefjord. Gjeldende planer for området er kommuneplanens areal 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 friluftsmål). Området er ikke regulert. Det går en toglinje gjennom området og det er avsatt i kommuneplanene til bane. I kommuneplanen for Sandefjord er det lagt en hensynssone langs toglinja som gjelder etablering av ny støyfølsom bebyggelse.

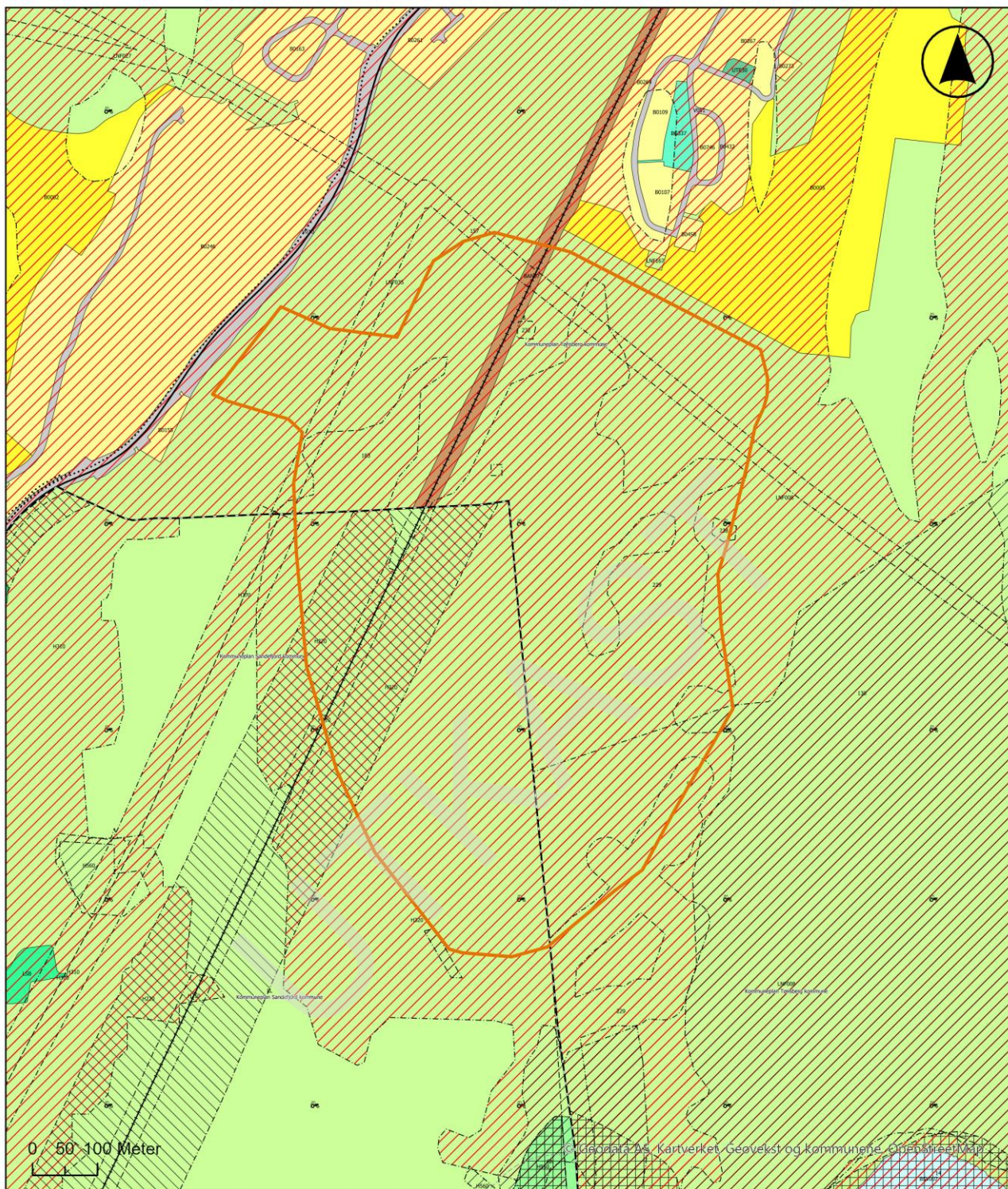
I kommuneplanen for Tønsberg er det lagt en hensynssone for bevaring av naturmiljø (H560) over dreneringsgrøftene sørøst i tiltaksområdet. Naturmiljø er utredet i kapittel 12 og 13.



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).



Tegnforklaring  <ul style="list-style-type: none"> Tiltaksområde Faresone Særskilt angitt hensyn 1110 - Boligbebyggelse - (framtidig) 1110 - Boligbebyggelse - (eksisterende) 200 - Landbruks- natur og friluftsområder (pbl §20-4, 1. ledd nr. 2) - (eksisterende) 2020 - Bane - (eksisterende) 610 - Vegareal 	Sem solkraftverk		Kunde:
	Tiltaksområdet med Arealplan		
	Målestokk: 1:7 500 A4		
	Oppdrag: 10246161-01		Utarbeidet av:
	Tegnet: inf Dato: 02.10.2024		Multiconsult
Kartgrunnlag: Kartverket og kommunene		Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo	
Filnavn: 10246161-01_Arealplan			

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 (2021-2031). 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.

Tønsberg - Kommunedelplan for klima- og energi (2018-2028). Kommuneplanens samfunnsdel har inkorporert de viktigste klimamålene og strategiene i kommunedelplanen for klima- og energi (Tønsberg kommune, 2018). Solkraftverk er ikke nevnt spesielt her, kun solenergi i bygninger. Kommuneplanens arealdel legger til grunn av hovedtrekkene i kommunens vedtatte energi og klimaplan skal legges til grunn for energispørsmål i saker etter plan- og bygningsloven.

Sandefjord - Kommuneplanens samfunnsdel (2019-2031). Sandefjord kommune har lagt FNs bærekraftsmål 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. Vi er ikke kjent med at dette er utarbeidet.

3.2.2 Regionale planer

Det er utarbeidet en Regional klimaplan for Vestfold 2016-2020 (Vestfold fylkeskommune, 2015). Den har et mål om 60 % reduksjon av klimagassutslippene innen 2030. Videre har planen et delmål om å øke produksjonen av fornybar energi, og å satse på blant annet sol. Fylket omtales som «Solfylket Vestfold», og har særlig fokus på solenergi i bygg, men sier også at de skal bistå næringer i utviklingen av fornybar energi.

Vestfold fylkeskommune har også utarbeidet en regional plan for bærekraftig arealpolitikk (Vestfold fylkeskommune, 2019). Det aktuelle området er markert som et middels viktig område for rekreasjon. Området er ikke avsatt som regionalt næringsområde. Den regionale planen for bærekraftig arealpolitikk er under revisjon.

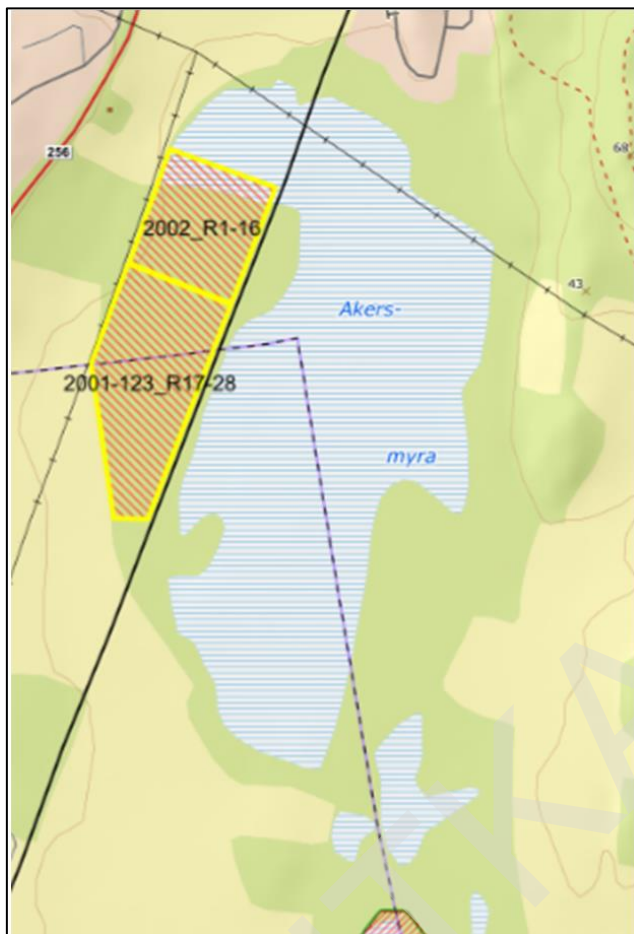
3.2.3 Verneplaner

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 0. Det finnes flere kulturminner i nærheten av prosjektområdet, både sefrakregistrerte bygninger, automatisk freda kulturminner og kulturmiljøer. Konsekvenser for kulturminnene er omtalt i kapittel 0. Det er ikke behov for å søke dispensasjon fra noen av vernebestemmelsene.

3.3 NIBIOs feltforsøk

NIBIO har hatt langsiktige feltforsøk på deler av Akersmyra. 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 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 i 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. 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.	Konsesjon omsøkes med dette dokumentet. Det forventes konsesjonsvilkår om detaljplan, som skal godkjennes av NVE før byggestart.

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
	<p>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 idriftsettes uten etter vedtak fra systemansvarlig (tildeling av nettkapasitet).</p>	<p>Integreres i øvrig internkontroll.</p>
Plan- og bygningsloven	<p>Det er ikke krav om utarbeidelse av reguleringsplan for solkraftverk med konsesjon etter energiloven.</p>	<p>Det må søkes om dispensasjon fra arealformålet i kommuneplanens arealdel for produksjonsanlegget. Søknadene må sendes til Sandefjord kommune og Tønsberg kommune. Nettilknytning, trafoer og kabler krever ikke dispensasjon.</p>
Jordlova, konsesjonsloven	<p>§ 9. Bruk av dyrka og dyrkbar jord: Dyrka jord må ikke brukast til føremål som ikkje tek sikte på jordbruksproduksjon. Dyrkbar jord må ikkje disponerast slik at ho ikkje vert eigna til jordbruksproduksjon i framtida § 5. Nydyrking av myr er ikkje tillatt.</p>	<p>Området er i Nibio sin database Kilden karakterisert som «dyrkbar jord», og skal i følge § 9 ikke omdisponeres slik at den ikke er egnet til jordbruksproduksjon i framtida. Akersmyra er i samtidig en myr, og nydyrking av myr er i følge §5 ikke tillatt. Uansett kan solcellepanelene fjernes etter endt konsesjonstid og området kan tilbakeføres. Dersom konsesjon gis og det gis dispensasjon fra arealformålet (LNFR) i kommuneplanens arealdel, vil det trolig ikke lenger være aktuelt søke om eventuell dispensasjon fra jordlova, men dette avklares i samråd med kommunene.</p>
Skogbruksloven	<p>§ 6 Skogeigaren skal sørge for tilfredsstillande forynging etter hogst (...)</p>	<p>Skogen i tiltaksområdet er delvis hogd og det er planlagt å hogge resten av skogen vinteren 2025. Tilplanting/foryngelse av området er satt i gang. Dersom konsesjon gis og det gis dispensasjon fra arealformålet (LNFR) i kommuneplanens arealdel, 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.</p>
Friluftsløven	<p>Løven 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 løven</p>	<p>Eksisterende sti i nordøst vil bevares. Det vil bli etablert en ny tursti langs anlegget i øst. Det vil ikke bli satt opp gjerder som hindrer ferdsel gjennom området.</p>
Kulturminneløven	<p>Undersøkelsesplikten (§9)</p>	<p>Undersøkelsesplikten i kulturminneløven 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. 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</p>

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
		dispensasjon (frigivelse av kulturminnet).
Naturmangfoldloven	Verneområder, prioriterte og utvalgte naturtyper eller arter, forekomster av andre arter av nasjonal forvaltningsinteresse.	Tiltaket berører ikke naturvernområder, utvalgte naturtyper eller leveområder for prioriterte arter. 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. Det vil om nødvendig innhentes tillatelse fra kommunen for håndteringen av gråvann og svartvann fra anleggsrigg og driftsbygg. Tiltaket krever ellers ikke særskilte tillatelser etter forurensningsloven. 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. Tiltaket kommer ikke berøring med drikkevannsuttak.
Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (Lakse- og inlandsfiskeloven)	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.
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. 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	<i>Innenfor byggegrensene 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. Kraftledning som skal over eller nærmere enn 3 m fra offentlig vei krever særskilt tillatelse.</i>	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). I forbindelse med etablering av kabelgrøft for nettilknytning vil det være behov for å søke om tillatelse etter vegloven.

Lovverk, krav, avtaler	Grensesnitt	Avklaring
	<i>Avkjørsel fra offentlig vei må jf. § 40 framgå av plan etter pbl. eller omsøkes særskilt til veimyndigheten.</i>	
<i>Veitrafikkloven, forskrift om bruk av kjøretøy</i>		Dersom valgt transportvei gjør det nødvendig, vil det bli søkt dispensasjon for spesialtransport(-er), typisk av transformator.
<i>Grunneiere</i>		Det foreligger grunneieravtaler for solkraftverket. 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 gjentakintervall 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 m³/s.

Kulverten under jernbanen sør i tiltaksområdet er innenfor sikkerhetsområdet for jernbanen og ble ikke målt opp på befaring. Kulverten var synlig gjentatt. 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 korrekte 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. Styrregn som renner av solcellepanelene kan danne grøfter på dryppside, 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° helning) og kan derfor ikke inngå i løseområde 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 skredfare 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 sårbarhetsanalyse 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 14). 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 vekslereternivå, 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 beskjedne 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 vekslerettere. 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.
- Kameraovervåking 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 kanaliseringsegenskaper 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 kanaliseringsegenskaper vurderes på nytt, og konsekvensene av en eventuell økt kryssingsfrekvens ved gjerdeendene avklares, i tråd med Bane NORs Handlingsplan for å redusere antall dyr påkjørt med tog 2018-2021.

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 containerløsninger. 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 fritt voksende 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 konsekvensutredningen: 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 kapitlet 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:

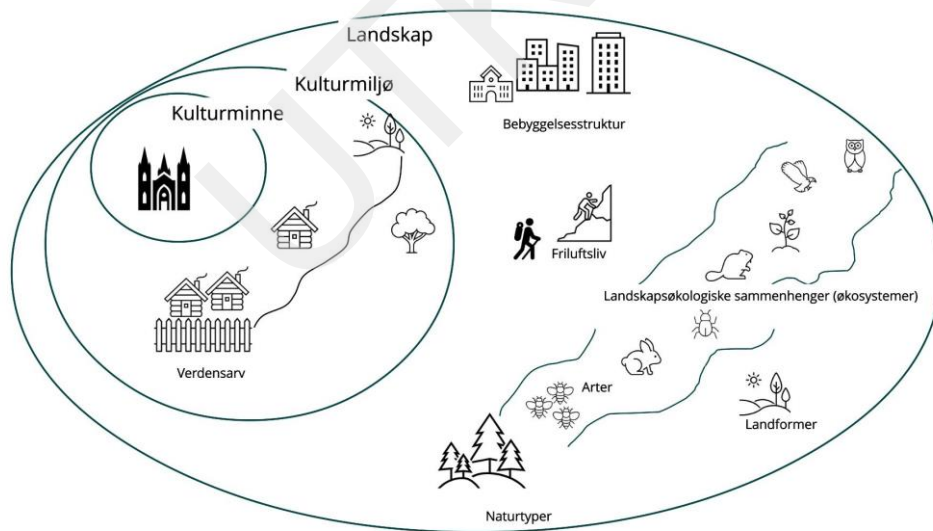
Utredning av landskap handler om en helhetlig, romlig og visuell vurdering av alle aspektene et landskap består av, og sammenhengen mellom komponentene i dette landskapet, samt områdets eller tiltakets forhold til omgivelsene. Utredningen omfatter faktorer fra andre fagtema, men setter ikke verdi på 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/registreringene som tilhører kulturmiljø.

Friluftsliv

Under tema friluftsliv vurderes områders betydning for friluftsliv ut fra verdikriterier 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/registreringene 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 befarig. 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.

Verdsetting 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

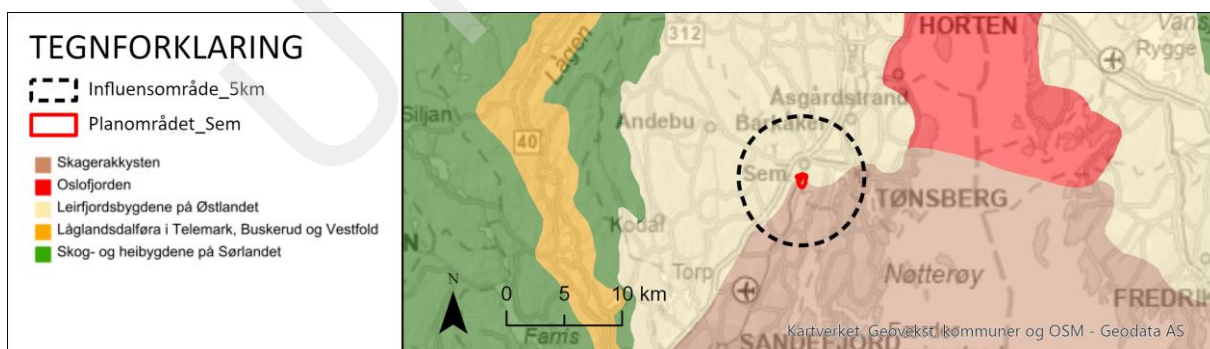
Vurdering av **konsekvens av alternativer** og **rangering av alternativer** utgjør trinn 2 av konsekvensutredningen. Samlet konsekvens av hvert alternativ er bestemt gjennom en sammenstilling av konsekvensgrad for delområdene. Konsekvensen av hvert alternativ er gradert fra *stor positiv konsekvens* 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, batterier, 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 Leirfjordsbygdene 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 edellauvskog. 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 småbåteierens paradisi. 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 lynchhei 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, halvøy og fjordløp og det er en av landets mest folketette områder med et enormt ubyggingsspress. Spesielle kulturmiljøer er eldre trehusbebyggelse, regionens hvite byer. Boposetning har kontinuitet fra forhistorisk tid. Til tross stort arealpress, finnes det områder som er vanskelige å ferdes i på grunn 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 tilbaketreking, bl.a. *Ræet*, avsatte framtrepende randmorener i dagens landskap. Storelvne 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 blandingskog 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 jordbrukslandskapet.

6.3 Inndeling i delområder

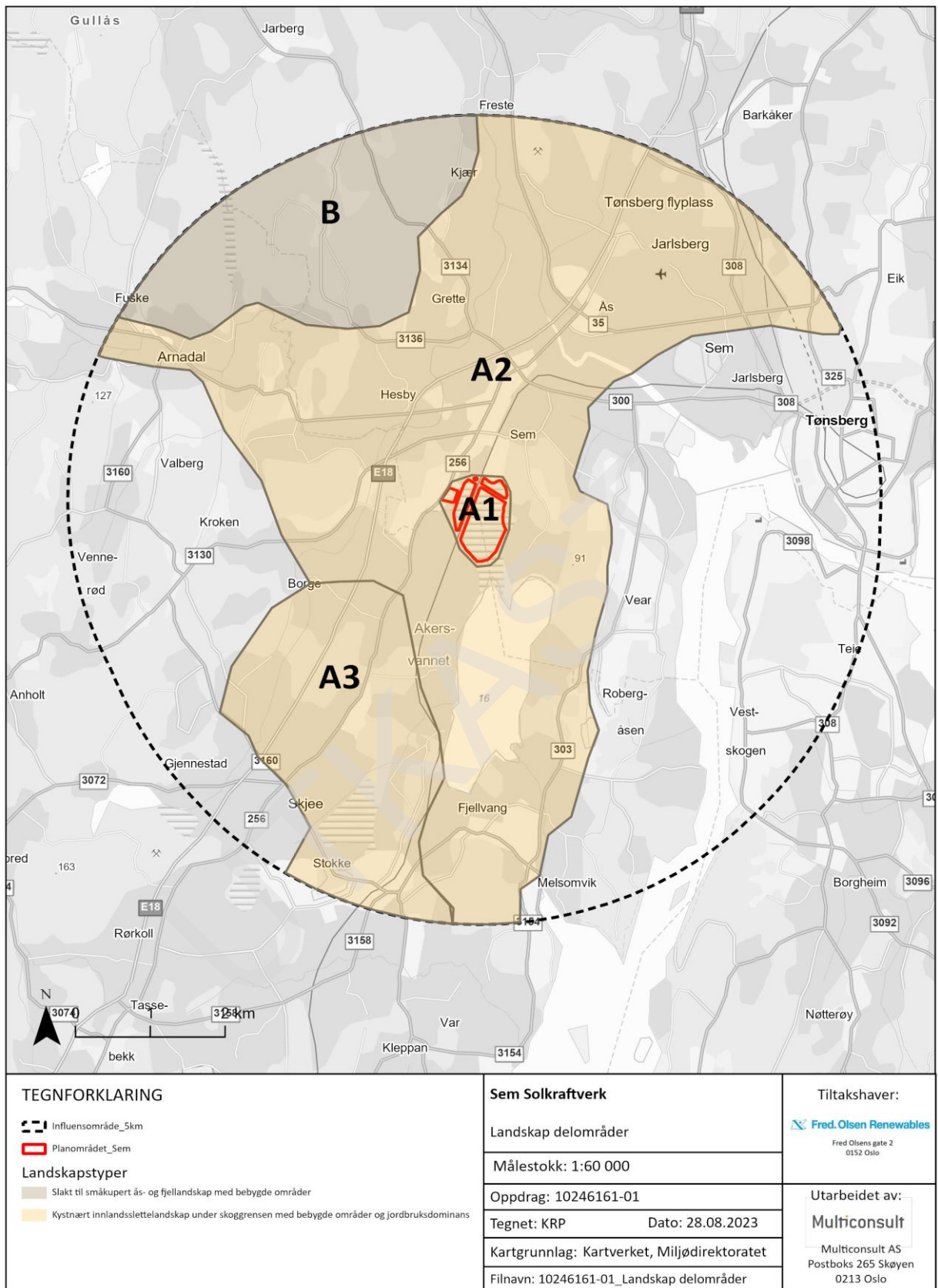
I forbindelse med utredningen er influensområdet delt inn i to NiN landskapstyper: (1) *kystnært innlandsslettelandskap under skoggrensen med bebygde område og jordbruksdominans* og (2) *slakt til småkupert ås- og fjellandskap med bebygde områder*. Disse er videre delt opp i totalt fire delområder basert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

A1: Sem Solkraftverk planområde

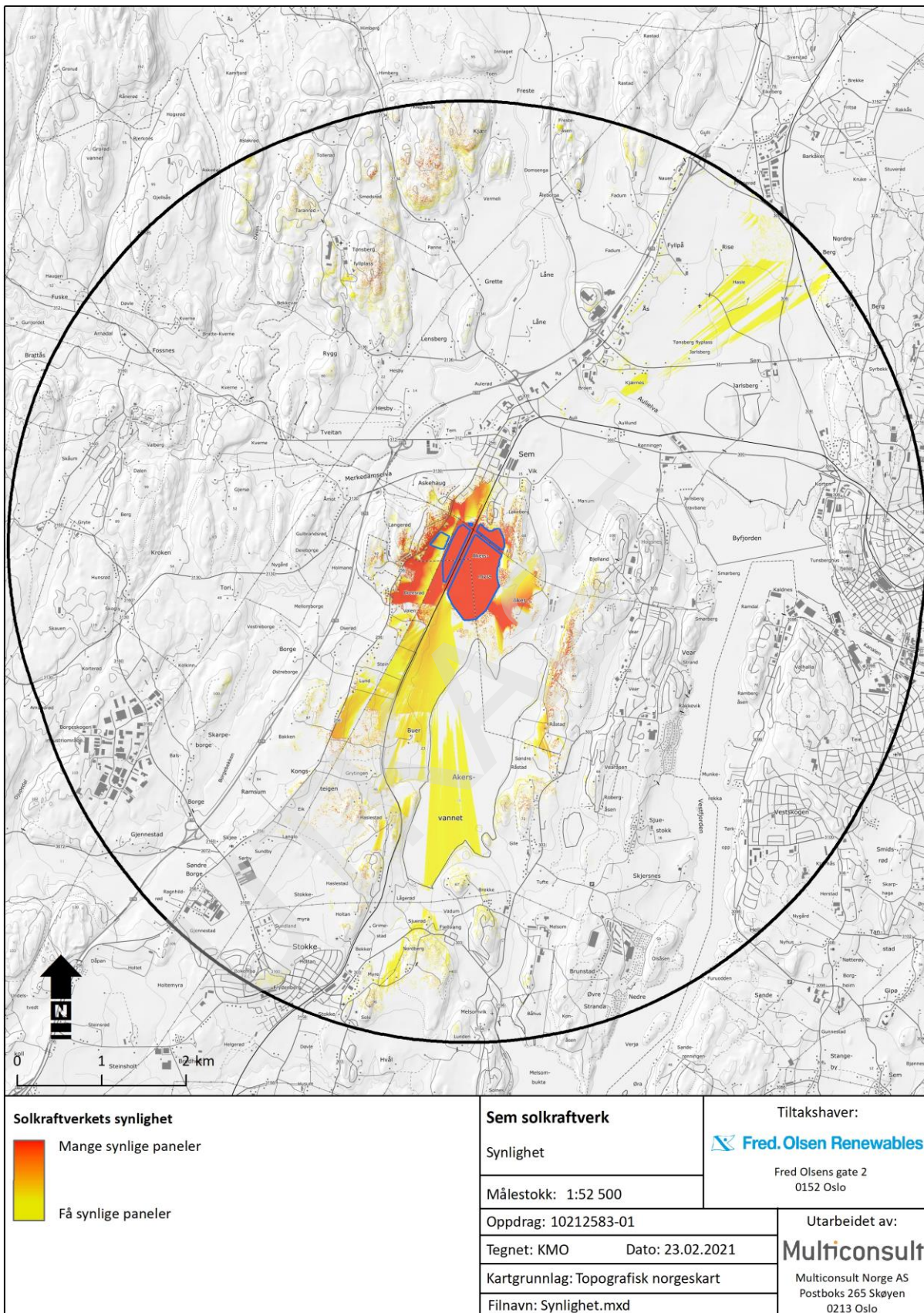
A2: Sem

A3: Stokke

B: Taranrød



Figur 6-4. Delområder for tema landskap.



Figur 6-5. Synlighet av tiltak innenfor et influensområde med avgrensning på 5 km. Synlighetsanalyse er basert på en over-flatemodell der skjermende vegetasjon og bebyggelse er inkludert.

6.4 Verdivurdering

Tabell 6-2. Beskrivelse av delområde A1 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 innlandslettelandskap 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
Natursammenhenger	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. Landskapet har et tydelig preg av menneskelig påvirkning med jernbane og kraftledninger, som har hensynssoener H370 langs toglinja som gjelder etablering av ny støyfølsom bebyggelse og faresonen H720 langs høyspentlinja. 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.

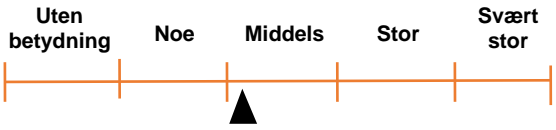


Figur 6-7. Planområdet sett fra Løkeberg i nordøst.

Tabell 6-3. Beskrivelse av delområde A2 Sem

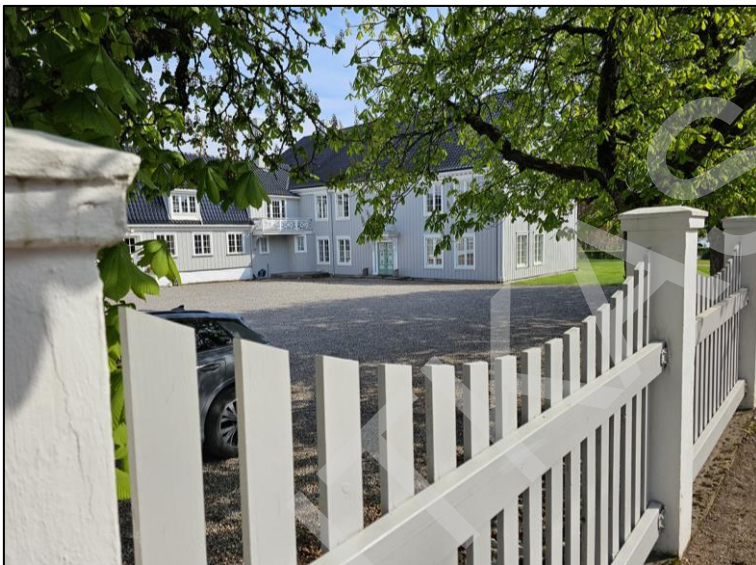
Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Betydning for landskapskarakteren
Geologi, landformer, og vannforekomster	Delområdet hører til hovedtypen innlandsslettelandskap der høydeforskjellene i landskapet er mindre enn 50 meter innenfor avstander på 1 km. Området er mindre enn 6 km fra kysten. Hovedelvene er Merkedamselva vest for E18 og Aulivassdraget nordøst for Sem som drenerer til Byfjorden ved Tønsberg. Det er få myrområder, men enkelte forekommer rundt 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
Natursammenhenger	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 bebyggd, 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
	<p>av grender, bygder, små tettsteder, bolig og hyttefelt. Jordbruk er den dominerende arealbruken i området.</p> <p>Mens arealformål i stor grad er LNFR, varierer uttrykket i bebygde områder mye. Der er det en blanding av boligbebyggelse, idrettsanlegg, næringsvirksomhet, grønstruktur, 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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Akersvannet: <ul style="list-style-type: none"> o Nærturterreng, svært viktig o Strandsone med tilhørende sjø og vassdrag, viktig - Råstadåsen: nærturterreng, svært viktig - Bjellandåsen: nærturterreng, svært viktig 	
Bebyggelsespreg	<p>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.</p>	Viktig
Historie og stedsidentitet	<p>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.</p> <p>Det er flere SEFRAK-bygninger og registrerte kulturminner med uavklart vernestatus eller som ikke er fredet, spredt over hele delområdet.</p> <p>Hensynssonene bevarer et lokalt viktig kulturlandskap rundt Akersvannet og naturmangfold tilknyttet til jordbruk sør og øst for flyplassen.</p>	Viktig
<p>Landskapskarakter</p> <p>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 blandingskog, i randsoner og omkringliggende åser.</p> <p>Verdivurdering</p> <p><u>Naturgeografiske forhold:</u> Middels verdi («Landskap med middels variasjon i, eller karakteristisk sammensetning av, landformer, geologiske elementer, natursystemer, og/eller andre naturlandskapselementer, lokalt viktig»).</p> <p><u>Kulturhistorien i landskapet:</u> Middels verdi («Landskapet er i middels grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).</p> <p><u>Andre romlige visuelle kvaliteter:</u> Noe verdi («Landskap med noen visuelle kvaliteter»).</p>		

Forhold ved landskapet	Beskrivelse	Betydning for landskapskarakteren
Totalt: Middels verdi		
		



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 skjerner 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 skogkledd 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 A3 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. 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 bebyggd, 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. 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. 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
<p><i>Landskapskarakter</i></p> <p>Delområdet er et innlandsslettelandskap preget av jordbruk med frodige randsoner. Vekselvis er områder med mye barskog. Tettstedet Stokke har et sentralt beliggende naturvernomsråde 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.</p> <p>Verdivurdering</p> <p><u>Naturgeografiske forhold:</u> Middels verdi («Landskap med middels variasjon i, eller karakteristisk sammensetning av, landformer, geologiske elementer, natursystemer, og/eller andre naturlandskapselementer, lokalt viktig»).</p> <p><u>Kulturhistorien i landskapet:</u> Middels verdi («Landskapet er i middels grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).</p> <p><u>Andre romlige visuelle kvaliteter:</u> Noe verdi («Landskap med noen visuelle kvaliteter»).</p> <p>Totalt: Middels verdi</p> 		



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 bakkeppe, der detaljene i landskapet har mindre betydning.

Tabell 6-5. Beskrivelse av delområde B 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 forvittringsmateriale, torv og myr, havfjord- 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. 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 dagstuområde. 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»).

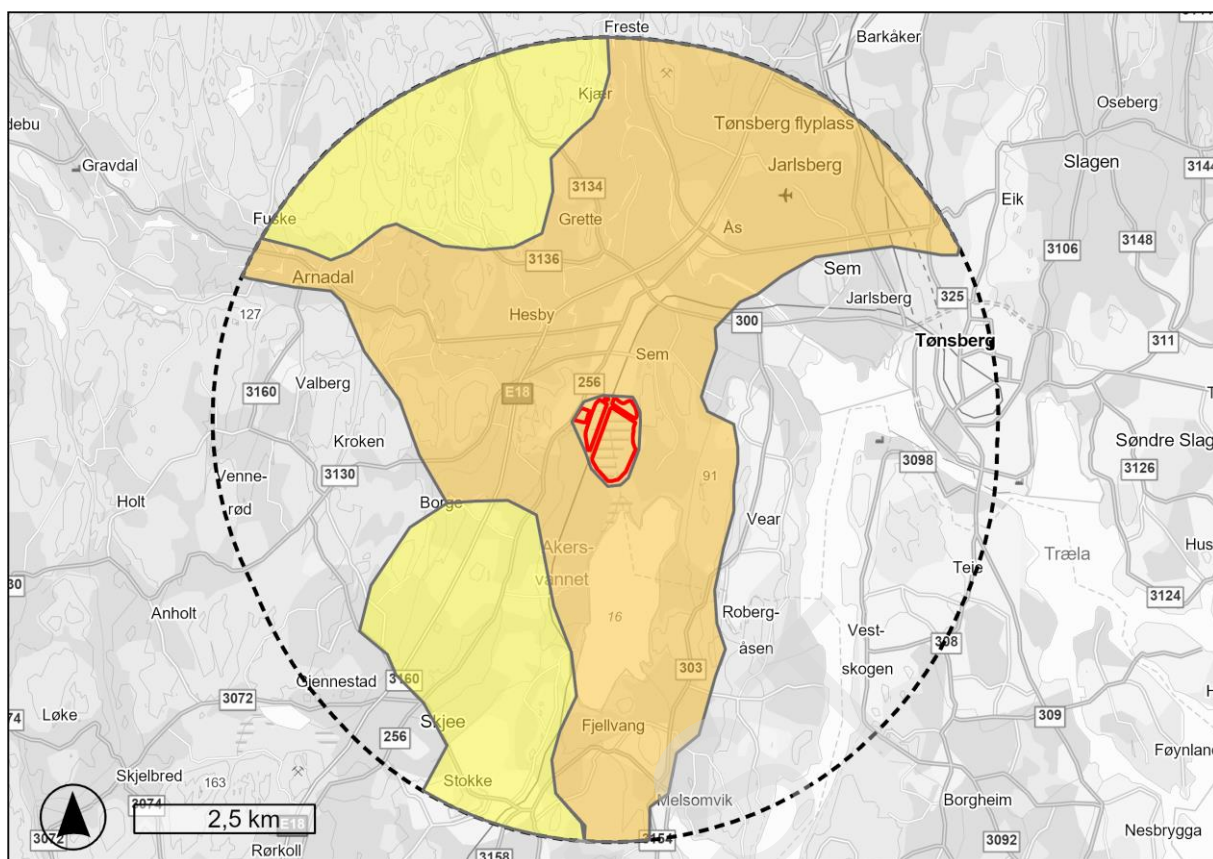
Kulturhistorien i landskapet: Noe verdi («Landskapet er i noe grad knyttet til historiske hendelser, tro eller tradisjon, lokalt viktig»).

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 bevisst 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

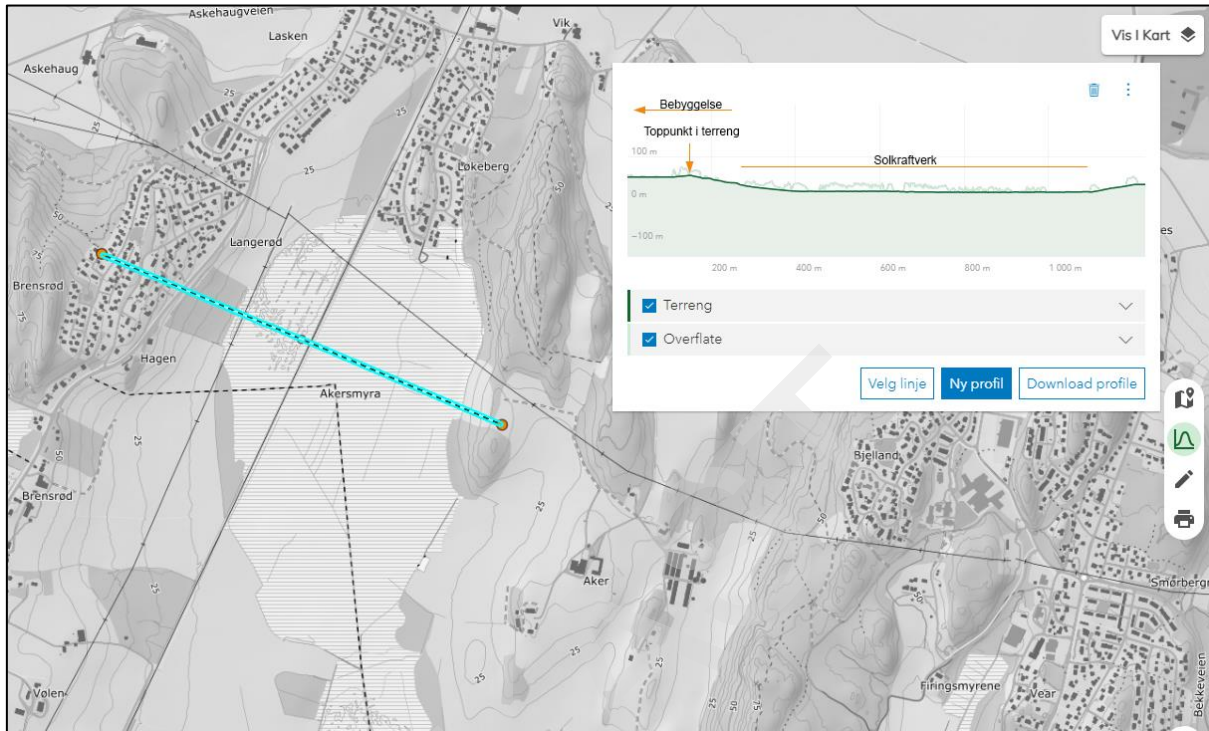
Tiltaksområdet er omkranset av LNF-områder, der det drives aktivt jordbruk i dag (se figur 3-2). Dette vil nok fortsette i framtiden. I øst er det i tillegg avsatt til hensynssone kulturmiljø, og i sør er naturreservatet, noe som også tilsier at området vil forbli slik det er i dag. Nord og vest for 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.

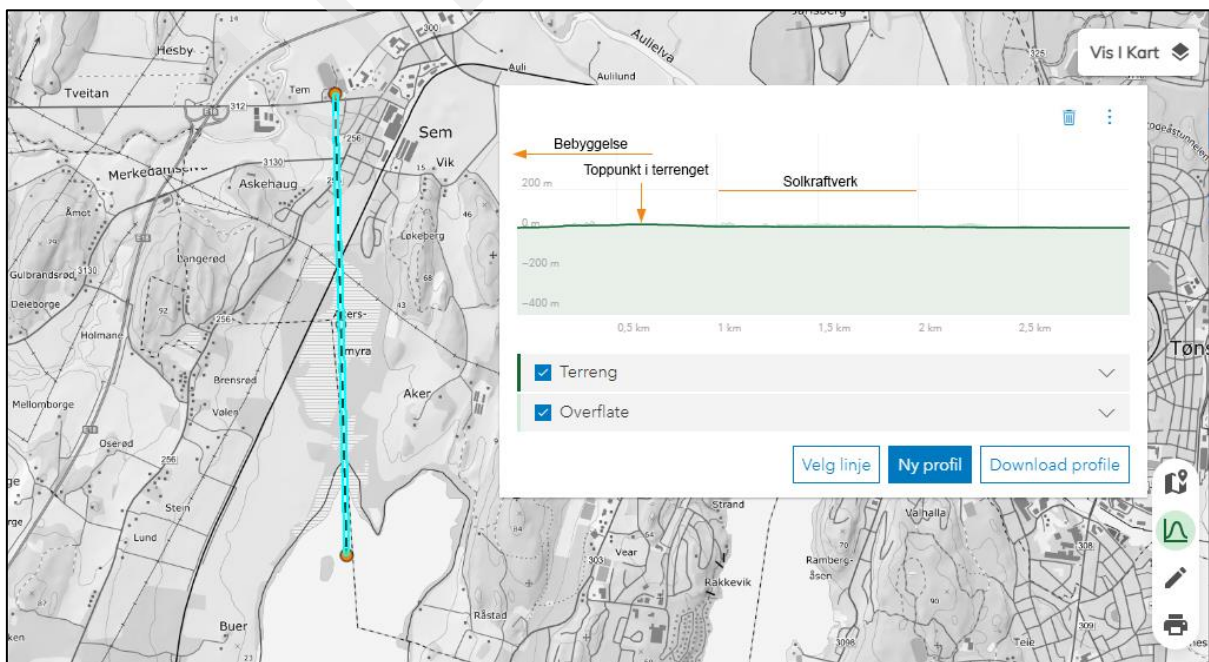
Det er ingen kjente planer om endringer i toglinja. Halvannen kilometer øst for planområdet er det planlagt en ny veiforbindelse. Det er også igangsatt et nytt boligområde langs denne vegen. Dette er områder som på grunn av terrenget ikke vil ha utsyn til Akersmyra.

6.5.3 Visuell eksponering i et forflata landskap

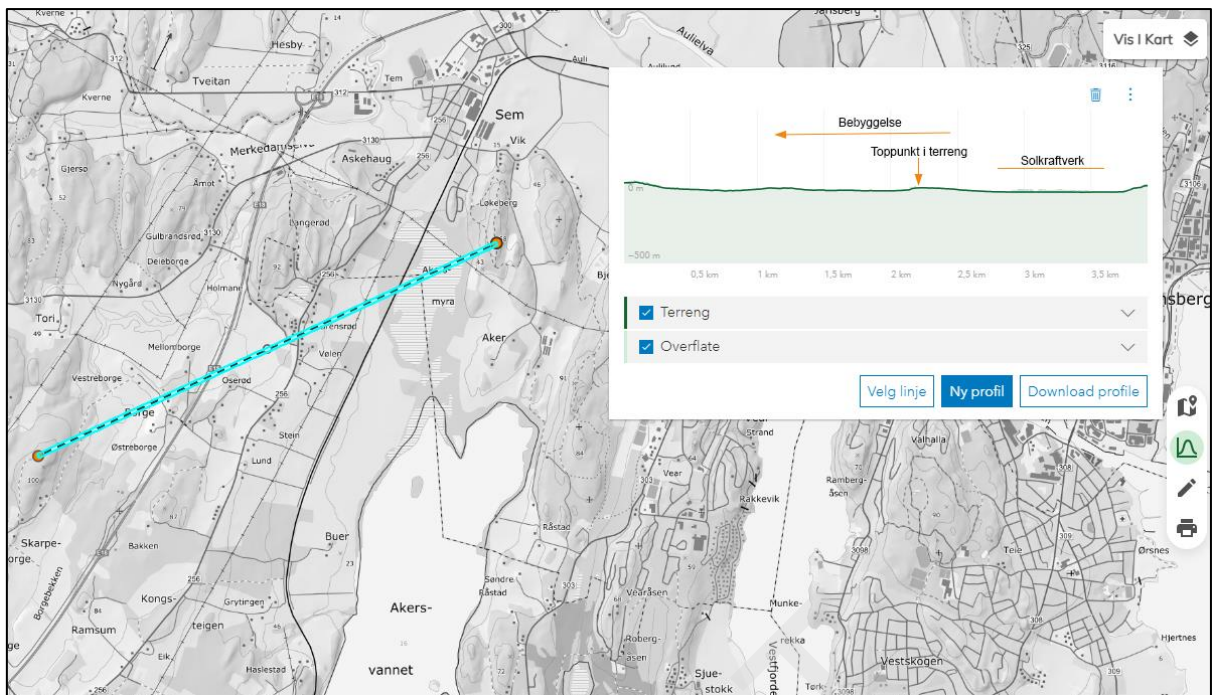
I flate landskap vil mindre elementer effektivt redusere eller forhindre sikt. Utsyn vil være i fallretning fra standpunkt, om det er flatt vil utsynet strekke seg langs flata og man må stå i utkant av ei flate for å se det som skjer i terrenget nedenfor. Synligheten vil ta seg opp i bakenforliggende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

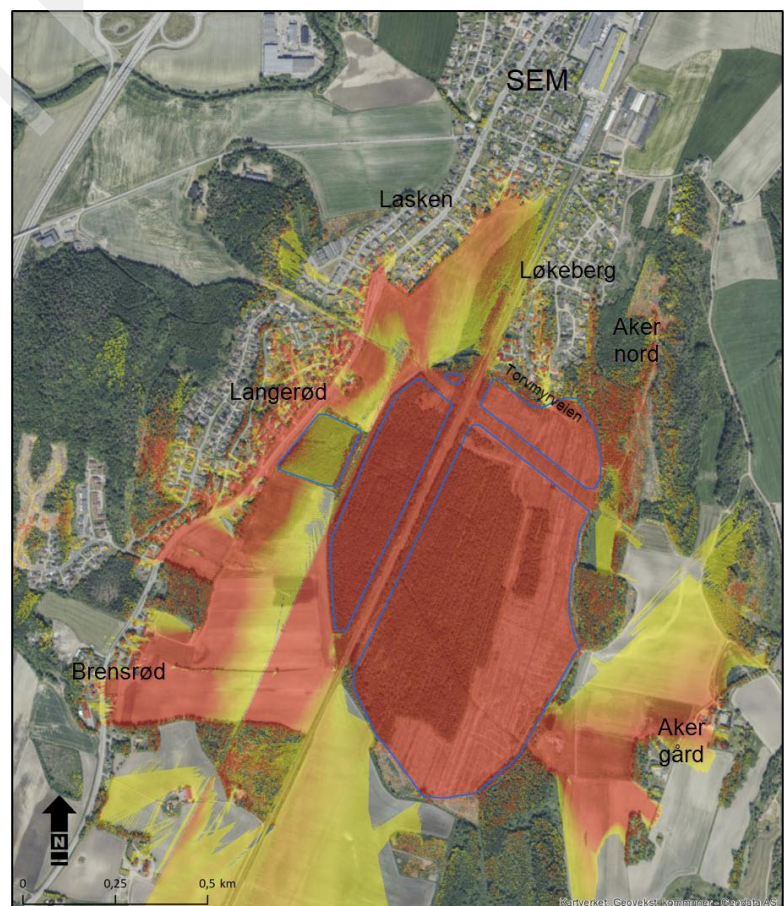


Figur 6-19. Profil skrått inn fra sørvest viser at store deler av arealene er skjermet for eksponering fra Akersmyra grunnet en mindre forhøyning i terrenget. Her er det den nedre bebyggelsen som ligger i skråninga på østsida av Stokke Ravei som potensielt blir eksponert for tiltaket.

Påvirkninger i påpekte områder

Utredningsprogrammet spesifiserer å vurdere visuelle virkningene for beboere i nærliggende boligområder. Sem, Brendsrød, Langerød og Tormyrveien, Lasken-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 **Error! Reference source not found..** 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 inkluderer områder langs Semsbyveien, Tormyrveien og Løkeberg i tillegg til areal langs jernbane. Videre avbøtende tiltak kan implementeres for områder der synligheten er størst og det er ikke en eksisterende vegetasjonsbelte.

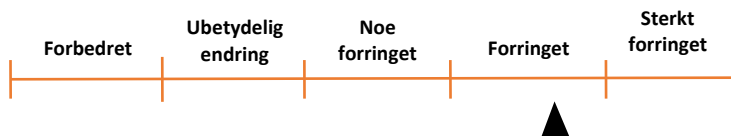


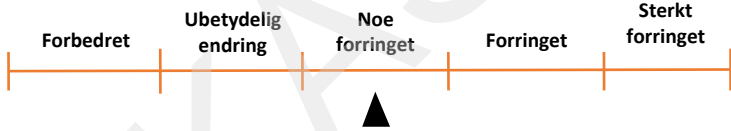
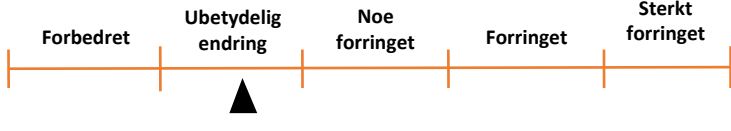
Figur 6-20. Påpekte områder fra utredningsprogram sammenlignet med teoretisk synlighet.

6.5.4 Utbygging av Sem Solkraftverk

Tabellene under viser vurderinger av påvirkning og konsekvens for delområdene A1, A2, A3 og B som ble definert etter NiN-landskapstyper og inngrepsnivå.

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

Delområde / lokale	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
A1 Sem Solkraftverk planområde	Noe	<p>Utbyggingsarealene skal ryddes for skog, men ellers skal terreng-inngrepene minimeres i planområdene. Tiltaket medfører vesentlig økt synlighet i landskapet i nære omgivelser. Solcellepaneler dekker flaten, som vil få et annet uttrykk. Tekniske design vil stå i kontrast til eksisterende forhold.</p> <p>Anlegget regner som et solkraftverk med mindre skala. Solcellepanelene vil være ca. 4 meter høye, og vil dominere innlands-slettelandskapet her. Der det er høydeforskjeller i terrenget, vil solkraftanlegg være mer synlig. Tiltaket er inndelt i 4 områder grunnet hensyn til kraftledninger og jernbane. Visuelt brytes anlegget opp til 4 adskilte arealer, noe som reduserer det homogene uttrykket til anlegget. Parallelle linjeføring av solcellerpaneler har en veldig ryddig og lesbar struktur.</p> <p>Anlegget påvirker et kartlagt friluftslivsområde og hensynssona til et kulturlandskap. Den visuelle opplevelsen av kulturlandskapet er allerede forstyrret av skogshogst. Kjennetegn for kulturlandskapet (frodige randsoner, alléer, steingjerder, beiter, åkre og markante trær) er mindre viktig innen dette delområdet der mye av skogen har vært hugget.</p> <p>Tiltaket kan kreve inngjerding, som forhindrer allemannsretten i området. Tiltaket medfører til en betydelig endring i steds karakter og bruk.</p> <p>Synlighet: Forringet</p> <p>Fragmentering:</p> <p>Skala: Forringet</p> <p>Formgiving: Forringet</p> <p>Tilhørighet/identitet: Forringet</p> <p>Samlet vurdering: Forringet</p> 	Noe miljøskade (-)
A2 Sem	Middels	<p>Alle de påpekte områder fra utredningsprogrammet ligger i dette delområdet.</p> <p>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 skjerner for dette. Med nærhet til tiltaksområdet vil tiltaket oppleves som dominerende. Fra lengre hold, f.</p>	Noe miljøskade (-)

Delområde / lokale	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		<p>eks fra Akersvannet eller Fjellvang, vil tiltaket underordne seg noe i et stort landskapsrom der vannspeilet er et visuelt fokuspunkt.</p> <p>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 landskaps-sammenhenger. 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.</p> <p>Planlagt tiltaksområde ligger tett på eksisterende bebyggelse ved Sem som blir visuelt utsatt i noen grad til solkraftanlegg.</p> <p>Synlighet: Forringet</p> <p>Fragmentering: Noe forringet</p> <p>Skala: Noe forringet</p> <p>Formgiving: Noe forringet</p> <p>Tilhørighet/identitet: Noe forringet</p> <p>Samlet vurdering: Noe forringet</p> 	
A3 Stokke	Middels	<p>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.</p> <p>Synlighet: Ubetydelig endring</p> <p>Fragmentering: Ubetydelig endring</p> <p>Skala: Ubetydelig endring</p> <p>Formgiving: Ubetydelig endring</p> <p>Tilhørighet/identitet: Ubetydelig endring</p> <p>Samlet vurdering: Ubetydelig endring</p> 	Ubetydelig endring (0)
B Taranrød	Noe	<p>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.</p> <p>Synlighet: Ubetydelig endring</p> <p>Fragmentering: Ubetydelig endring</p> <p>Skala: Ubetydelig endring</p> <p>Formgiving: Ubetydelig endring</p>	Ubetydelig endring (0)

Delområde / lokale	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
		Tilhørighet/identitet: Ubetydelig endring Samlet vurdering: Ubetydelig endring	

--

6.5.5 Visualiseringer



Figur 6-21. Eksempelvis solcellepaneler når sett fra nærområde. Panelene vil være dominerende. Kilde: NVE, 2020. Eksempelet i bildet bruker betong som gravitasjonsfundament.



Figur 6-22. 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 6-23. Utsikt fra kulturminne "Aker" ved Løkeberg øst for tiltaksområdet der terrenget heller ned mot Akersmyra. Landskapsbildet er preget av andre inngrep, som kraftledningstraseen. Utsikt mot Sem. Før utbygging (over) og etter utbygging (under).



Figur 6-24. 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.

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. Veiledning for vurdering av samlet konsekvensgrad. Kilde: Miljødirektoratet (2020).

Alternativer (→)		0-alt.	Et eller flere alternativer	
Vurderinger (↓)			Alternativ A	-
Konsekvens for delområder	A1 - Sem solkraftverk planområde	0	Noe miljøskade (-)	-
	Delområde A2 - Sem	0	Noe miljøskade (-)	-
	Delområde A3 - Stokke	0	Ubetydelig miljøskade (0)	-

Alternativer (→)		0-alt.	Et eller flere alternativer	
Vurderinger (↓)			Alternativ A	-
	Delområde B - Taranrød	0	Ubetydelig miljøskade (0)	-
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Områder som ligger nærmere til planområdet er vektlagt høyere på grunnen av visuelle dominans	-
	Samlede virkninger			-
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvensgrad		Noe negativ konsekvens	-
	Begrunnelse		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	Rangering	1	2	-
	Begrunnelse for rangering	Ingen teknisk inngrep i landskap.	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 bygingsfasen. Hvordan man skal forholde seg til dette vil beskrives i en detaljplan for miljø og landskap.

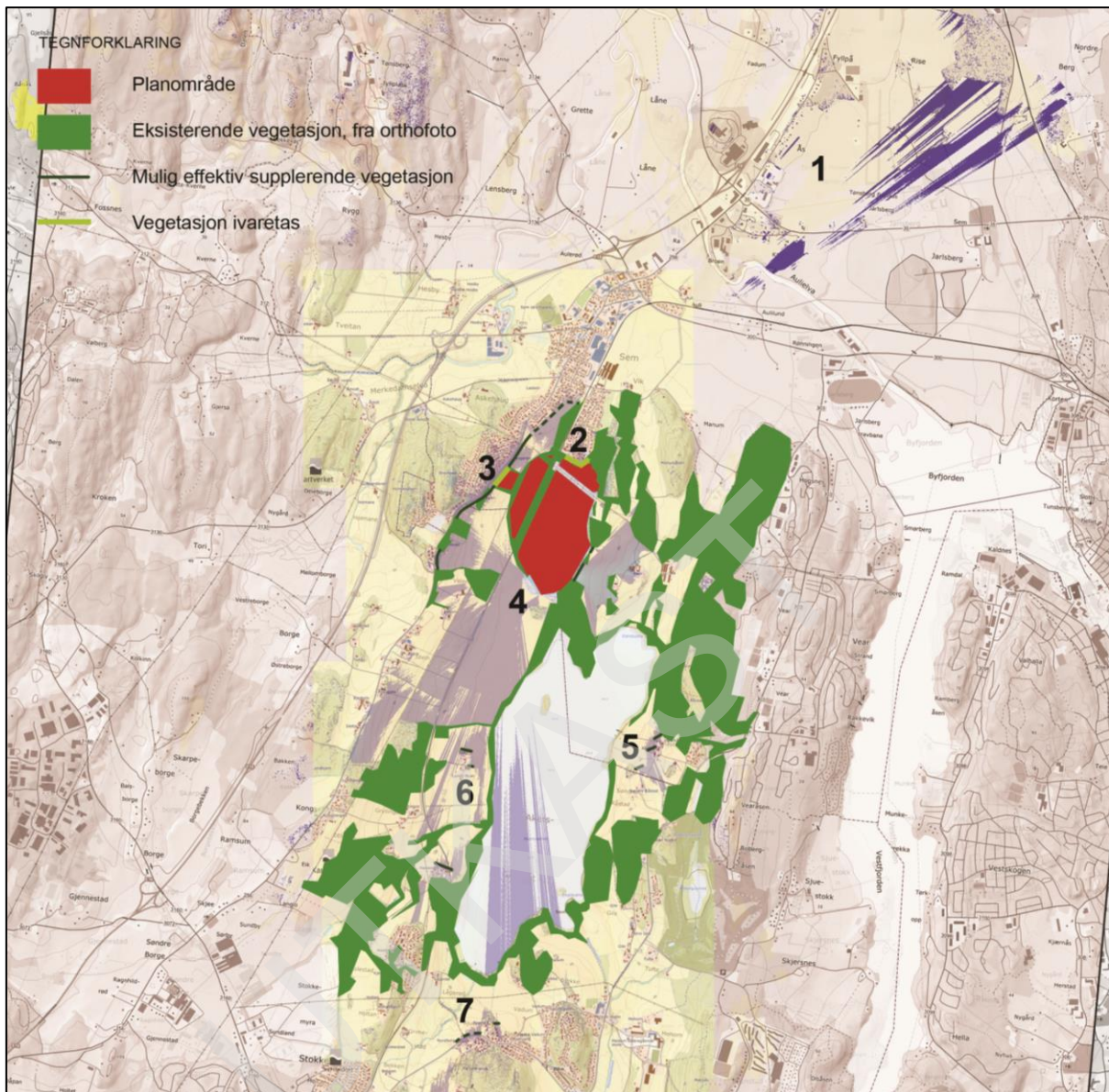
6.6 Avbøtende tiltak

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 der individuelle husstand er utsatt kan skjermes mot 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 listen under og figuren under for foreslåtte avbøtende tiltak.



Figur 6-25. Foreslått avbøtende tiltak for tema landskap.

1. Mye tyder på at det er det mindre vestre planfeltet som er årsak til utslag av synlighet mot nordøst. Vegetasjon som vist stipla inn mot bebyggelsen vil virke dempende her.
2. I forhold til lavereliggende bebyggelse tett på planområdet i nord vil en gjenstående vegetasjonsskerm ha stor effekt.
3. Øvre del av vegetasjon, opp mot vegen bør beholdes. For øvrig vil supplerings 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.
4. Det er tydelig at åpninger i kantvegetasjonen har stor betydning for eksponering mot sørøst og bygningsmassen på Aker, denne bør derfor supplementeres i partier der den er glissen eller fraværende.
5. På Råstad er det eksponering mot et lokalt høydedrag. Her vil lokal skjerming være effektivt.

6. 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.
7. 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.

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.

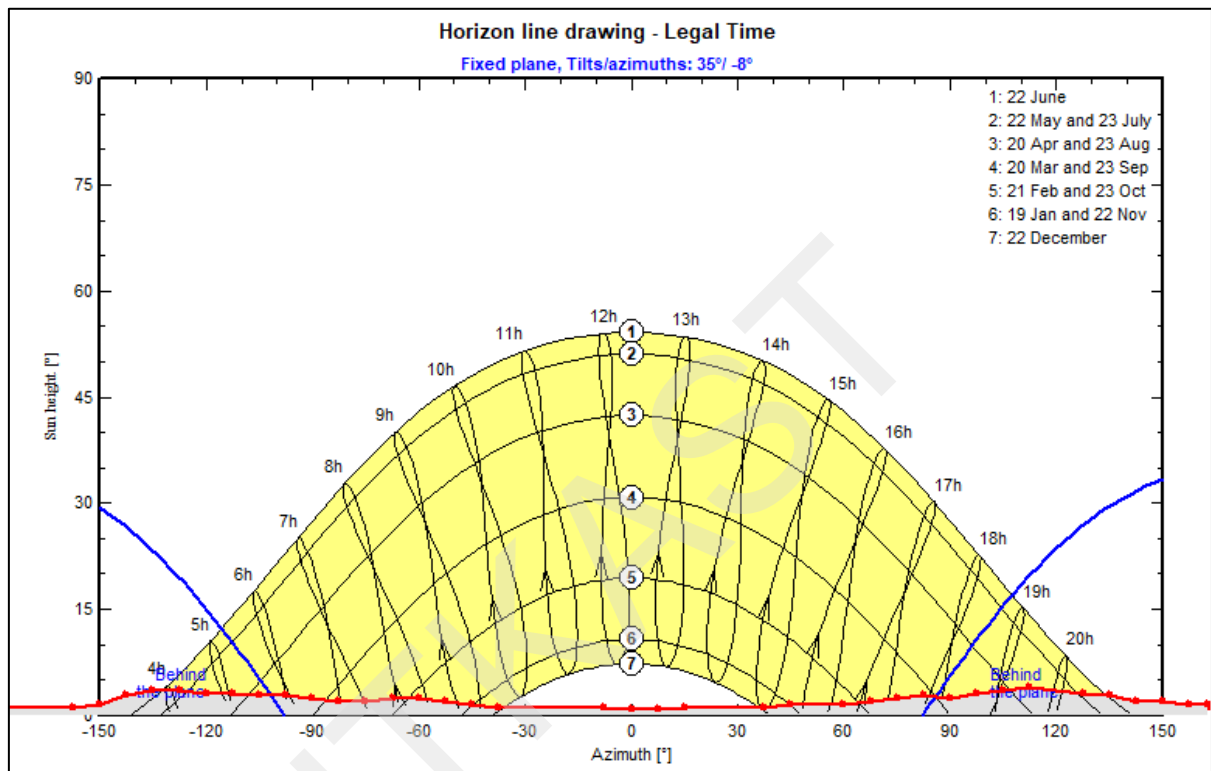
6.6.3 Tilbakeføring av berørte områder

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) skjærer 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 lysrefleksjon 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.

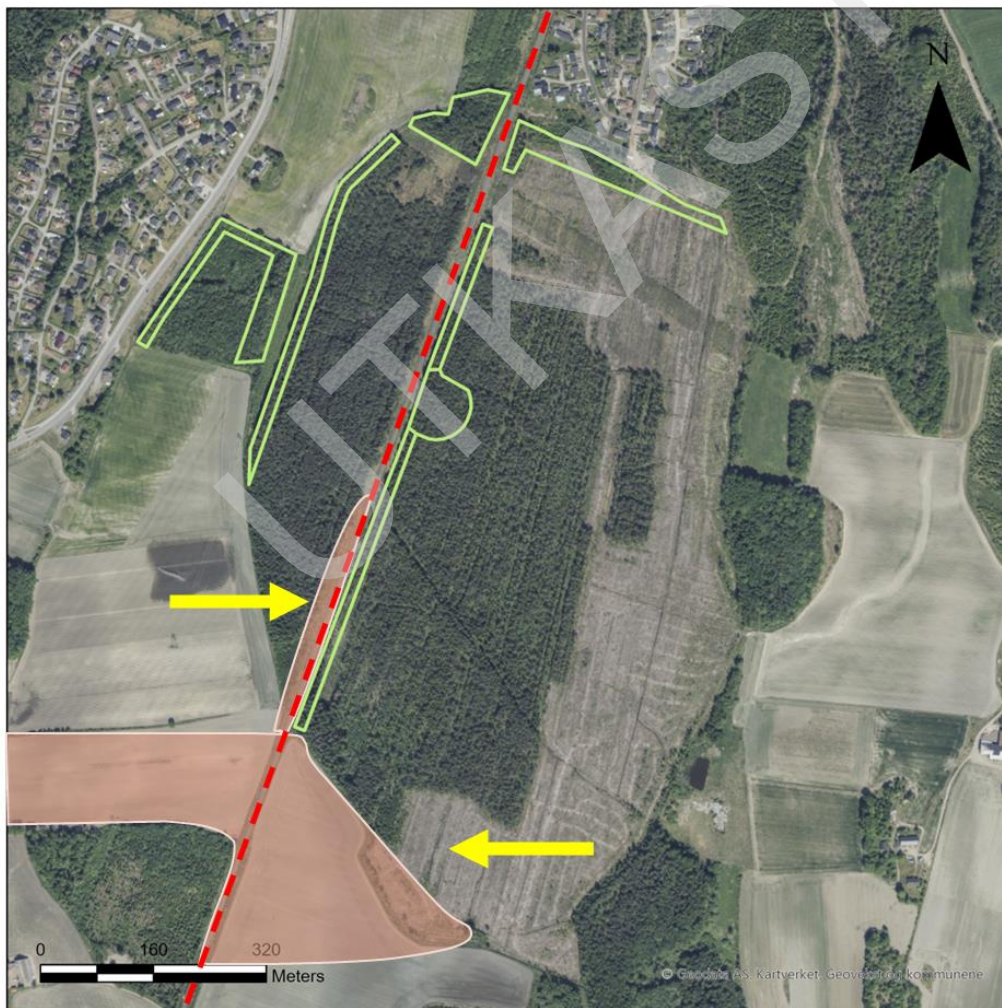
Fra produksjonssimulering er det funnet at gjennomsnittlig refleksjon gjennom året på 2,2 % av innkommende direkte innstråling, inkludert skyggekastning fra horisont. Ved å se på solhøyde og innfallsvinkel for direkte innstråling, ser man at den reflekterte andelen er størst når sola står lavt rett vest 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 kveldsol, 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 (hvor 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 13 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 fram-tredende.

Vurdering av konsekvenser for kulturminner i denne konsekvensutredningen er gjennomført i tråd med Miljødirektoratet (2021) sin veileder for dette temaet. Kunnskapsgrunlaget 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:

Generelt

- Metodikk bør følge Miljødirektoratets veileder M-1941 og M-1324/2019.
- Alle virkninger fra alle tekniske enkeltdeler av tiltaket skal redegjøres for.

For utredningstema kulturminner spesielt

- Alle kjente kulturminner og – miljøer skal beskrives, vises i kart og verdivurderes.
- Lærdalsvegen skal redegjøres for spesielt.
- Potensiale for eventuelle nye funn skal redegjøres for.
- Påvirkning fra tiltaket mot alle kjente kulturminner og – miljøer skal beskrives.
- Konsekvenser, direkte og visuelle, fra tiltaket mot alle kjente kulturminner og – miljøer skal beskrives.
- Avbøtende tiltak for de deler av kulturminner og – miljøer som rammes av konsekvenser skal redegjøres for.
- Riksantikvarens «Rettleiar: Kulturminne og kulturmiljø i konsekvensutgreiingar» (2003) og NVEs veileder 2/2004 «Hensynet til kulturminner og kulturmiljøer ved etablering av energi- og

vassdragsanlegg», skal benyttes i vurderingen. For å vurdere de visuelle virkningene benyttes NVEs veileder 3/2008 «Visuell innvirkning på kulturminner og kulturlandskap».

8.1 Datagrunnlag- og kvalitet

Utredningen omfatter opplysninger om kulturminner og kulturmiljø som er offentlig tilgjengelig, og er basert på registreringer i Riksantikvarens sin kulturminnedatabase Askeladden, herunder bygningsregisteret 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 befarings 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 utredningstema 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 (Miljøverndirektoratet, u.d.) er vist i vedlegg 13. Virkninger fra påvirkningskriterier er beskrevet og vektlagt iht. samme veileder.

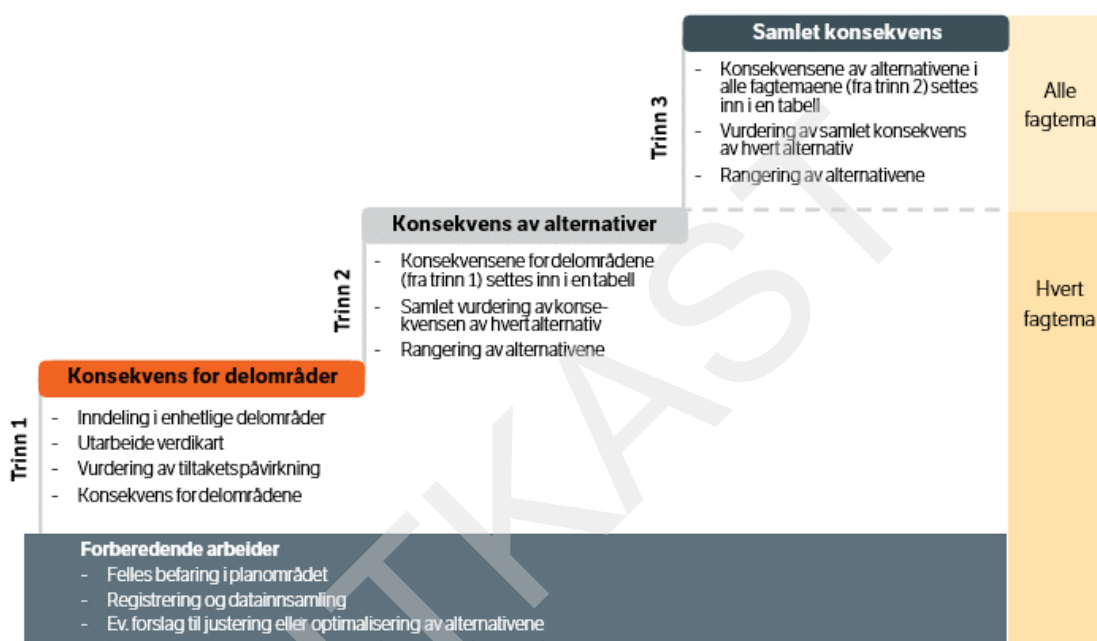
8.3 Metodikk

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 avstandsavgrensningen. 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:

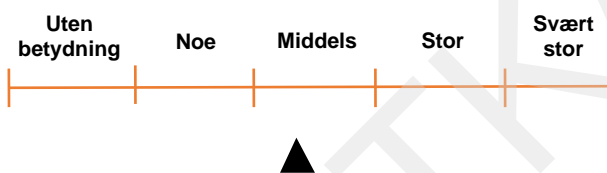
- **Verdi:** Vurdering av hvor verdifullt et delområde er, dvs. hvor stor betydning delområdet har i et nasjonalt perspektiv.
- **Påvirkning:** Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av nytt tiltak. Påvirkning vurderes i forhold til referansesituasjonen (alternativ 0).
- **Konsekvens:** Konsekvens framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til «konsekvensvifta», se figur 8-4 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.

Registreringskategorier	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, vegger, 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 vegger

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 femdelt 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 kulturminner (Statens vegvesen, 2021).

Ubetydelig verdi	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. Også påvirkning blir vurdert etter nærmere definerte kriterier i håndbok V712. Vurderingen av påvirkning blir utført for utbyggingsalternativer og sammenlignet med alternativ 0.



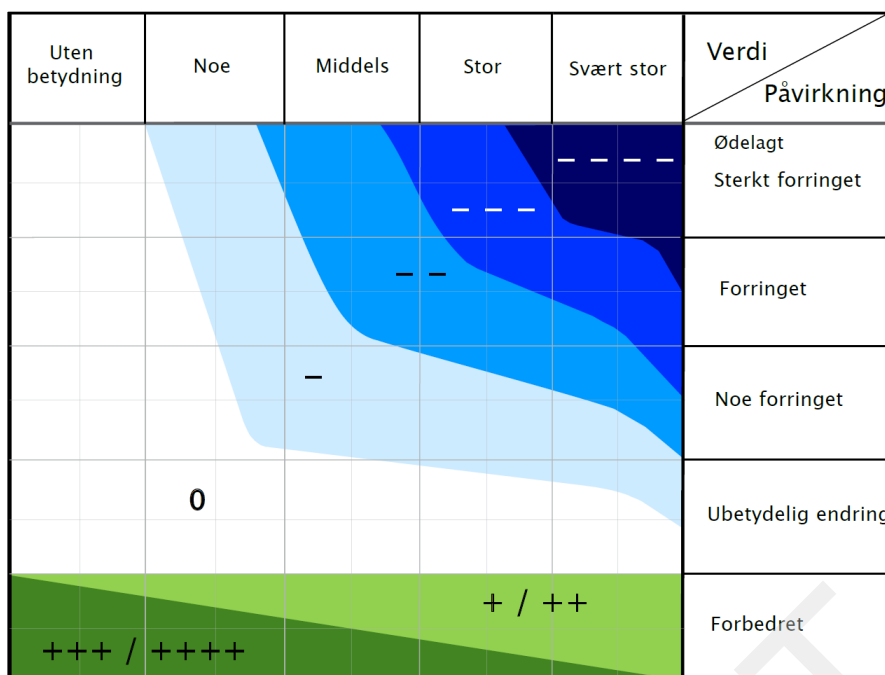
Figur 8-3: Skala for vurdering av påvirkning. Skalaen er glidende, og pilen skal flyttes for å illustrere graden av påvirkning på delområdet. Kilde: HB-V712. Statens vegvesen.

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 8-4.

Tabell 8-3: Skala og veiledning for konsekvensvurdering av delområder. Hentet fra V712 (2)

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	4 minus (----)	Den mest alvorlige miljøskaden som kan oppnås for delområdet. Gjelder kun for delområder med stor eller svært stor verdi.
---	3 minus (---)	Alvorlig miljøskade for delområdet.
--	2 minus (--)	Betydelig miljøskade for delområdet.
-	1 minus (-)	Noe miljøskade for delområdet.
0	Ingen/ubetydelig (0)	Ubetydelig miljøskade for delområdet.
+ / ++	1 pluss (+)	Miljøgevinst for delområdet:
	2 pluss (++)	Noe forbedring (+), betydelig miljøforbedring (++)
+++ / ++++	3 pluss (+++)	Benyttes i hovedsak der delområder med ubetydelig eller noe verdi får en svært stor verdiøkning som følge av tiltaket.
	4 pluss (++++)	



Figur 8-4: «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. <ul style="list-style-type: none"> 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. <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med konsekvensgrad alvorlig konsekvens (3 minus). Flere delområder har konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus)
Stor negativ konsekvens	Tiltaket medfører stor konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder med konsekvensgrad middels (2 minus) Flere delområder med konsekvensgrad alvorlig (3 minus) Ett delområde kan ha konsekvensgrad svært alvorlig
Middels negativ konsekvens	Tiltaket medfører middels konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet <ul style="list-style-type: none"> Overvekt av delområder har konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus). Flere delområder har konsekvensgrad middels (2 minus) Ett delområde kan ha konsekvensgrad alvorlig (3 minus) Ingen delområder er gitt svært alvorlig konsekvensgrad.

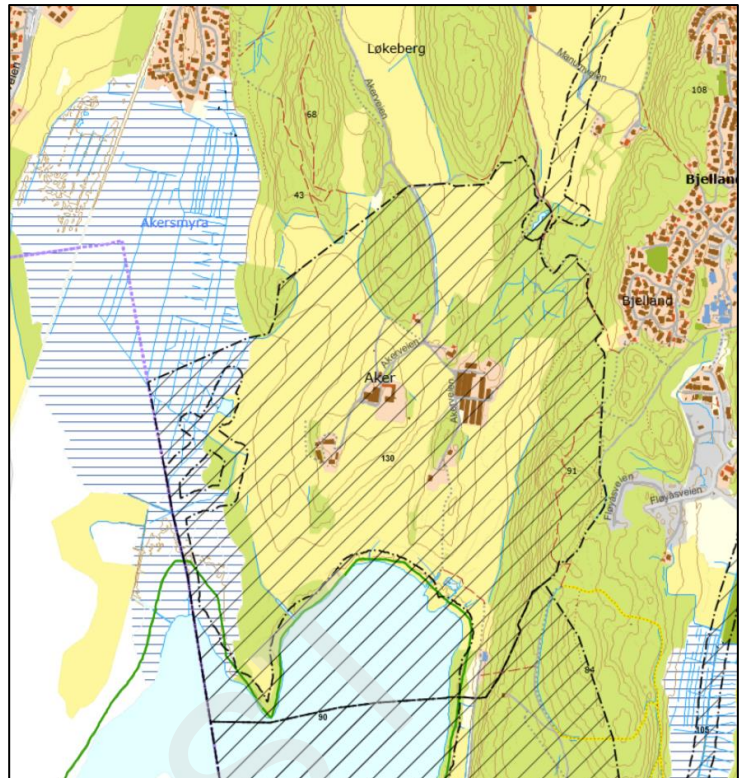
Konsekvens	Kriterier for samlet vurdering
Noe negativ konsekvens	Tiltaket medfører noe konsekvens for kulturmiljøet innenfor influensområdet. Lite konflikt med kulturmiljø innenfor influensområdet. <ul style="list-style-type: none"> • Delområder har lave konsekvensgrader • Overvekt av konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) og ubetydelig konsekvens (0). • Maks ett delområde kan ha konsekvensgrad middels (2 minus) • Ingen delområder er gitt konsekvensgrad svært alvorlig (4 minus) eller alvorlig (3 minus).
Ubetydelig konsekvens	Tiltaket vil ikke medføre vesentlige endringer for kulturmiljøet i 0-alternativet. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av ubetydelig konsekvens (0) • Ett delområder kan inneholde konsekvensgrad noe konsekvens (1 minus) • 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. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med positiv konsekvensgrad (1 eller 2 pluss) • Kan kun inneholde delområder med noe negativ konsekvensgrad • 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. <ul style="list-style-type: none"> • Overvekt av delområder med svært stor miljøforbedring (4 pluss). • Overvekt av delområder med svært positiv konsekvensgrad. • 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 8-5..



Figur 8-5. 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 tiltaksområdet for Sem solkraftverk.

8.5 Delområder og verdisetting

Tiltaks- og influensområdet ligger vest for Tønsberg, på Akersmyra. Tiltaksområde består av fire 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.



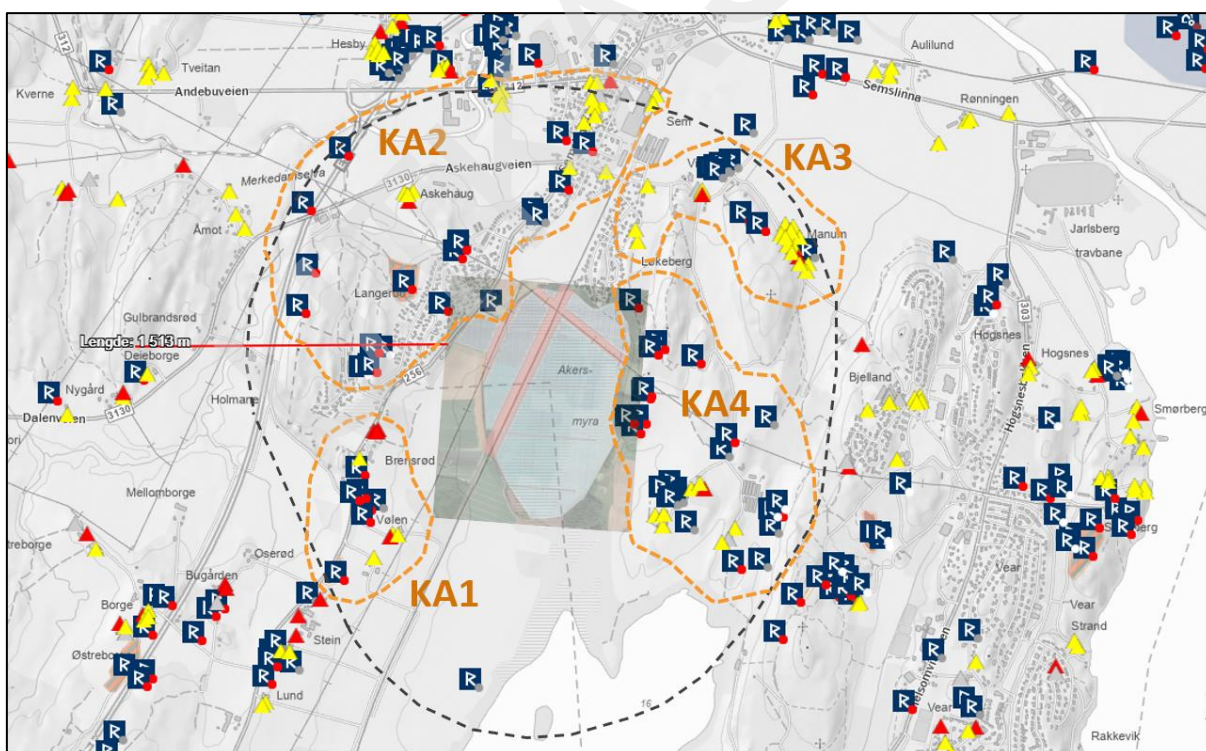
Figur 8-6. En av de tidligste mer presise kartframstillingene av området, Rektangelmålinger 9D 6 Vestfold fra 1825 (Statens karverk, u.d.). Agers Myr skimtes nord for Agers Vand.

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 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.

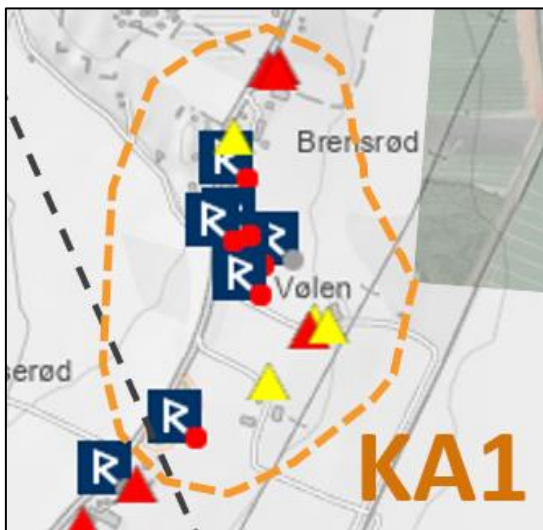
Det foreligger ingen helhetlig kommuneplan for kulturminner i Sandefjord kommune, kun en plan konsentrert om verneverdige objekter innenfor bysentrumsbebyggelsen. For Tønsberg kommune finnes kulturminneplan (KOMMUNEDELPLAN FOR KULTURMINNER 2022-2032, 2022),. Vi har brukt Miljødirektoratets veileder M-1941 (Miljøverndirektoratet, 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 8-7. Fra influenssonen 1000 meter utenfor tiltaksområdet. Terreng preget av skog og landbruk i drift, med et nettverk av nyere og eldre boligområder (Multiconsult 2022). . Definerte delområder kulturmiljø, KA1, 2, 3 og 4. Automatisk fredede er røde R-punkter. Gule, røde og grå trekkanter er SEFRAK-bygninger fra nyere tid (etter 1536); røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).

Kulturminnene er i den nasjonale databasen Askeladden sortert etter lokalitetsnummer, og undernummerering skilt fra lokalitetens hovednummer med bindestrek.

8.5.1 Delområde KA1 Brensrød-Vølen



Figur 8-8. 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 kokegropser, 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 8-9. 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).

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).



Figur 8-10. 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 Mellom 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 8-11. SEFRAK-bygninger, Brensrød (alle på bildet unntatt rødt uthus ytterst til høyre). Alle meldepliktige (pre 1850).

Gården Vølen finnes lenger sør, sporene 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 førreformatorene forteller om det store aktiviteten som opp gjennom historien har funnet sted i dette rike jordbruksområdet.

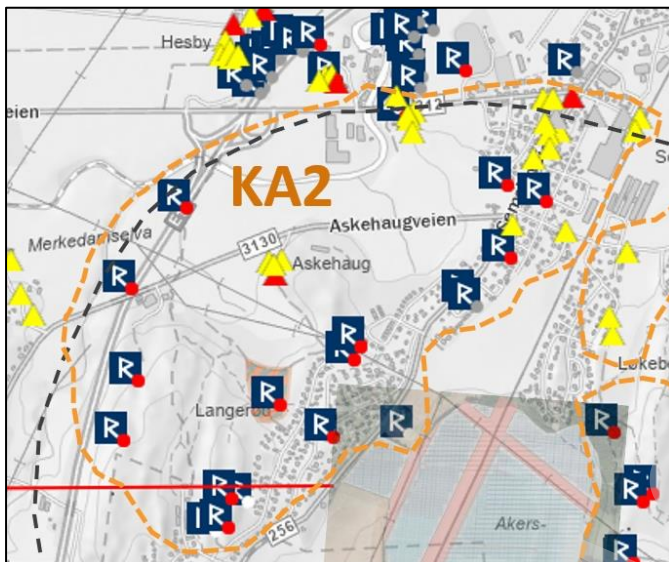
Verdisetting

Delområdet har opplevelsesverdi, selv om en del av kulturminnene har en varierende kvalitet gjennom forskjellig grad av autenticitet. 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 området formidling av histori, i tillegg til dagens bruk som landbruksarealer og boliger.

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



8.5.2 Delområde KA2 Sem søndre



Figur 8-12. Delområde KA2 Sem søndre.

I dag har Sem, lokalt kjent som *Semsbyen*, om lag to tusen innbyggere. Jernbanestasjonen er nedlagt. Influensområdet. Denne utredning tar for seg søndre del, 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 8-13. Luftfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID angitt kun for førre-formatoriske 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).

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

Inne i tettstedsbebyggelsen som ligger langs delområdet østlige grense ligger en rekke førreformatoriske 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 8-14. Øverst fra vestre mot høyre, komposittbilde 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 8-15. 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 førreformatoriske 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. 100567 Åmot 11. Enkeltminnene kokegrop er fra jernalder, mens et mulig veispør er fra senmiddelalder, karbondatert til sannsynlig mellom år 1405-1620. Lokalitet 100566 Åmot 7 er en samling av ni kokegropen 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 delområdet omtrentlige nordlige utstrekning. Dette er Them-huset fra 1563, og med opprinnelse spor 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 8-16. Øverst Them-gården. Komposittbilde, SEFRAK-bygninger sør for Andebuveien til venstre, fredet bygning (okerfarget) mot høyre. Nederst Kartutsnitt lokalitet over luftfoto (Riksantikvaren - Direktoratet for kulturminneforvaltning, n.d.)

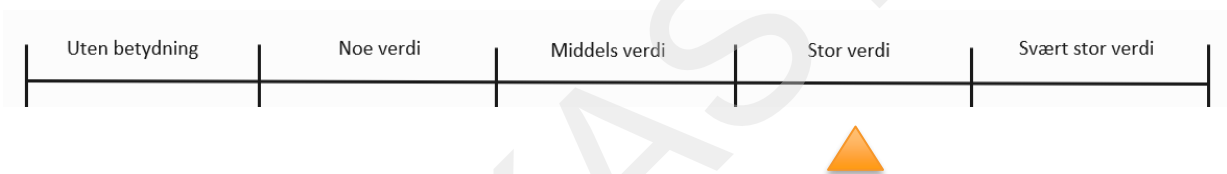
Drøye seks hundre meter sørvest for Them, og sør for Merkedamselva som flyter mot øst, ligger gården Askehaug. Denne består av blant annet 4 SEFRAK-registrerte bygninger, ett av disse meldepliktig våningshus fra 1800-t, Q1. Gården er nevnt i offentlige dokumenter tilbake i 1593 (Rygh, 1898 - 1924).

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.

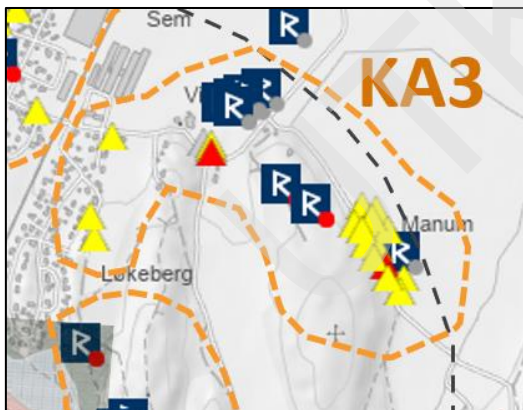
Verdisetting

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 8-17: 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 8-18. Luftfoto av delområdet med enkeltminnene avmerket. Askeladden-ID angitt kun for førreformatoriske kulturminner (automatisk fredede er røde R-punkter). Gule, røde og grå trekant er SEFRAK-bygninger fra nyere tid; røde er meldepliktige byggverk (fra før 1850).

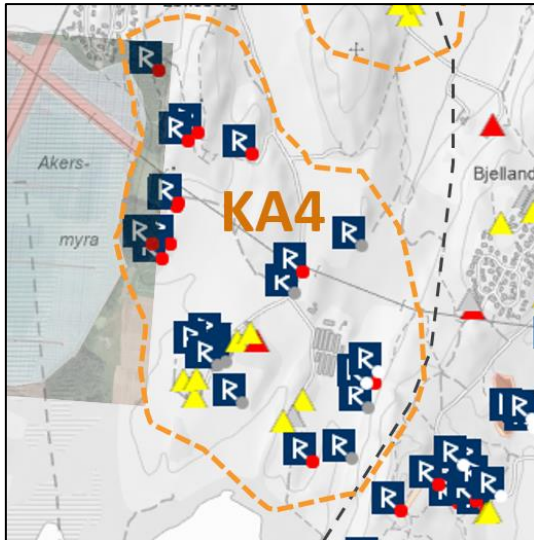
Det finnes to førreformatoriske, automatisk fredede kulturminner i delområdet. Begge befinner seg i skogen oppe på Manumåsen, rett vest av gården Manum. Lokalitet 62047 mot nord består av tre jernaldergravhauger. Lokalitet av en haug, datert til bronsealder-jernalder. Kulturminnene er lite tilgjengelige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



Figur 8-19: 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.).

8.5.4 Delområde KA4 Aker gård



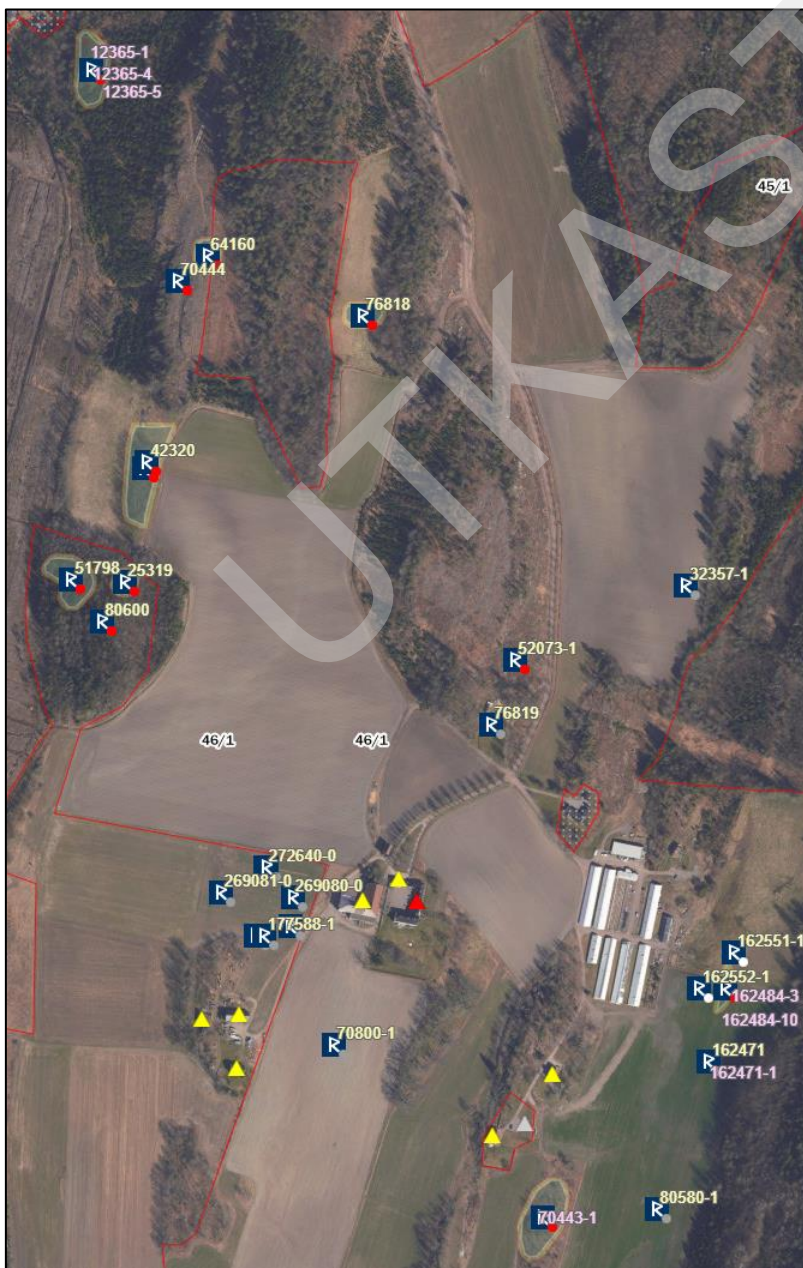
Figur 8-22. Delområde KA4 Aker gård.

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 løstfunn, men tre lokaliteter er konstatert førreformatoriske, 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

bosetting. 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 vestsida. 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 antas 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 8-23. 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 gravfeltlokalitetene er 51798. Dette ligger på en lav kulle 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 landskaphylle 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 8-24. Gravfeltlokalitet 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 førreformatorisk. 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 8-25. 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 til 1800 tallet, tredje kvartal og i nord fjerde kvartal.



Figur 8-26. Akerveien 134 (venstre) sett mot sør og 136 sett mot nord, to SEFRAK-registrerte bygg i sveitserstil.

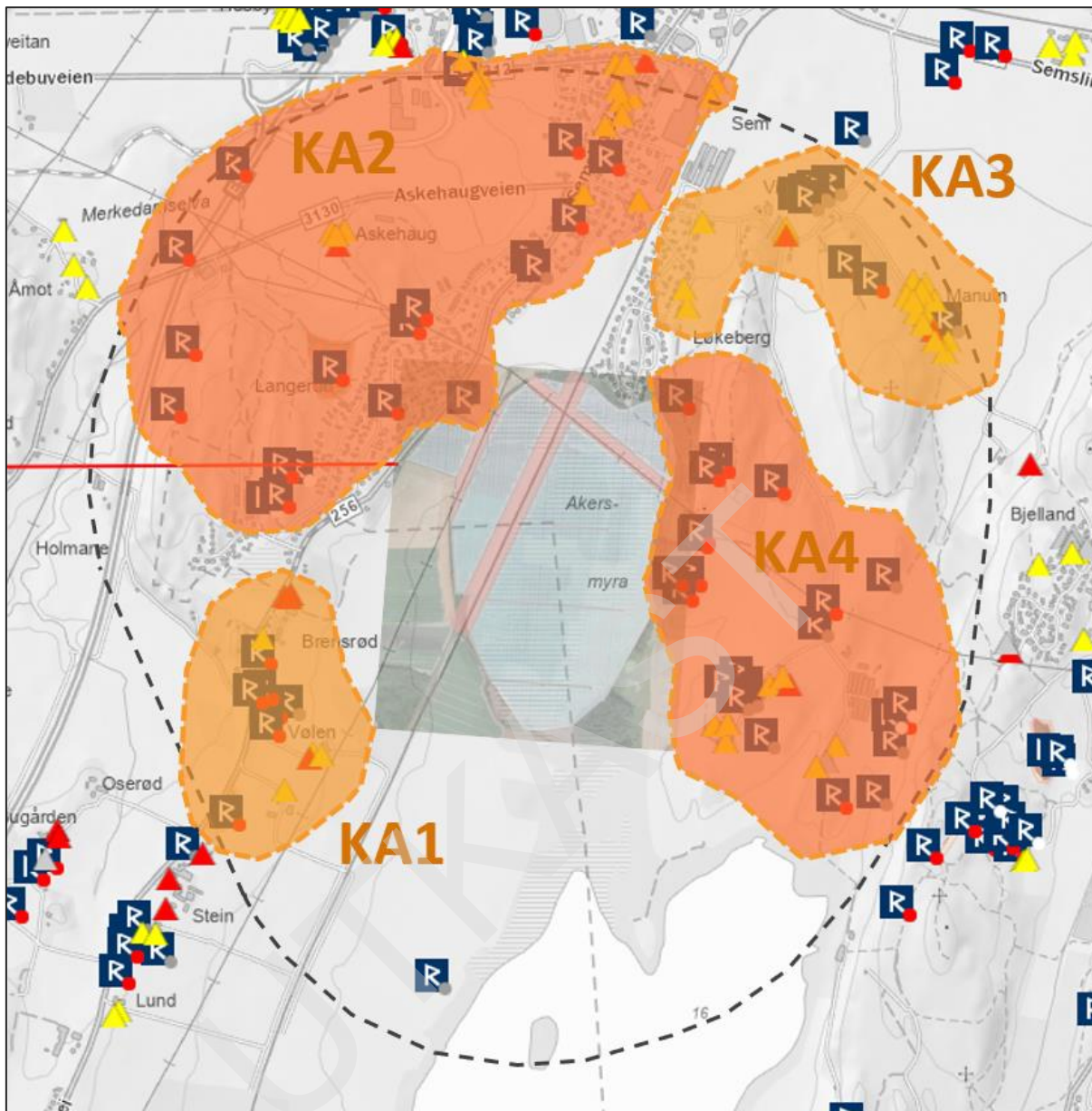
Verdisetting

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 8-27: Verdikart for alle delområdene utredningstema kulturarv. (Mørk rød: stor verdi, oransj: 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 kulturminneverdier vil være den visuelle virkningen av det store volumet solcellerpaneler 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 solkraftanlegget 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 gran-skog og ellers i terreng skjermet fra planområdet.


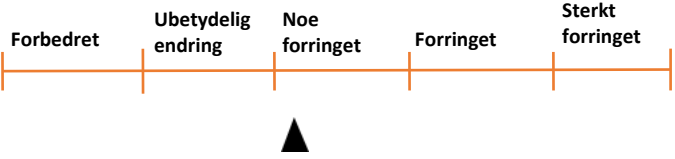
Det er for øvrig planlagt en buffersone rundt planområdet med eksisterende vegetasjon (skog). Buffer-sonen vil derfor i liten grad bidra til å redusere synligheten av anlegget. Den visuelle effekten blir dermed høyest for delområde KA2.

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.

KA	Verdi	Påvirkning jamfør konsekvensviften, og resultat	
		0-alternativet	Hovedalternativet
1	Middels	Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig.	<p>Ingen direkte inngrep / arealbeslag.</p> <p>Antatt ingen visuell påvirkning i KA1 på grunn av tett vegetasjon rundt tiltaket.</p>  <p>Ubetydelig endring gir ubetydelig konsekvens (0).</p>
2	Stor	Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig.	<p>Det er direkte inngrep / arealbeslag i form av grøft som må graves for kabel med nettilknytning til hovedtiltaket. Jordkabelen vil passere tett inntil 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.</p> <p>Det er lav visuell påvirkning på grunn av planlagt vegetasjon rundt tiltaket.</p>  <p>Noe forringet i endring gir noe konsekvens (-).</p>
3	Middels	Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig.	<p>Ingen direkte inngrep / arealbeslag.</p> <p>Ingen eller ubetydelig visuell eller andre typer nær- eller fjernvirkninger, da hovedområdet for de største konsentrasjonene av kulturminner ligger på nordvestsiden av Manumåsen.</p>

			<p>Ubetydelig endring gir ubetydelig konsekvens (0).</p>
4	Stor	Ingen påvirkning, konsekvens per definisjon ubetydelig.	<p>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.</p> <p>Utsynet fra kulturmiljøet Aker gård blir endret fra kulturhistorisk viktige utsynspunkter, både på grunn av tiltaksveien og hovedtiltaket (fjernvirkning fra solcelleparken).</p> <p>Sett opp mot dette kulturmiljøet har tiltaket dominerende volum, og dårlig sammenheng med omgivelsene.</p> <p>Foringet i endring gir middels konsekvens (- -).</p>

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

Tabell 8-6. Prioritering av alternativene.

Alternativer		Nullalternativet	Tiltaket
Vurderinger			
Konsekvens for delområder	KA1 Brensrød-Vølen	(0)	Ubetydelig konsekvens (0).
	KA2 Sem søndre	(0)	Noe konsekvens (-)
	KA3 Vik-Manum	(0)	Ubetydelig konsekvens (0).
	KA4 Aker gård	(0)	Middels konsekvens (- -)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder	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.

	Samlede virkninger	IR	Det er kun delområde KA2 og 4 som blir påvirket av tiltaket i betydelig grad.
Vurdering av samlet konsekvens for miljøtema	Samlet konsekvensgrad	(0)	Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse	Tiltakene som er beskrevet, inkludert tekniske konstruksjoner, vil kunne påvirke noen av kulturmiljøene i noe grad visuelt.	
Rangering	Rangering	1	2
	Begrunnelse for rangering	Lav påvirkning.	Påvirkning visuelt for noen av kulturmiljøene.

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 Miljødirektoratet 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.

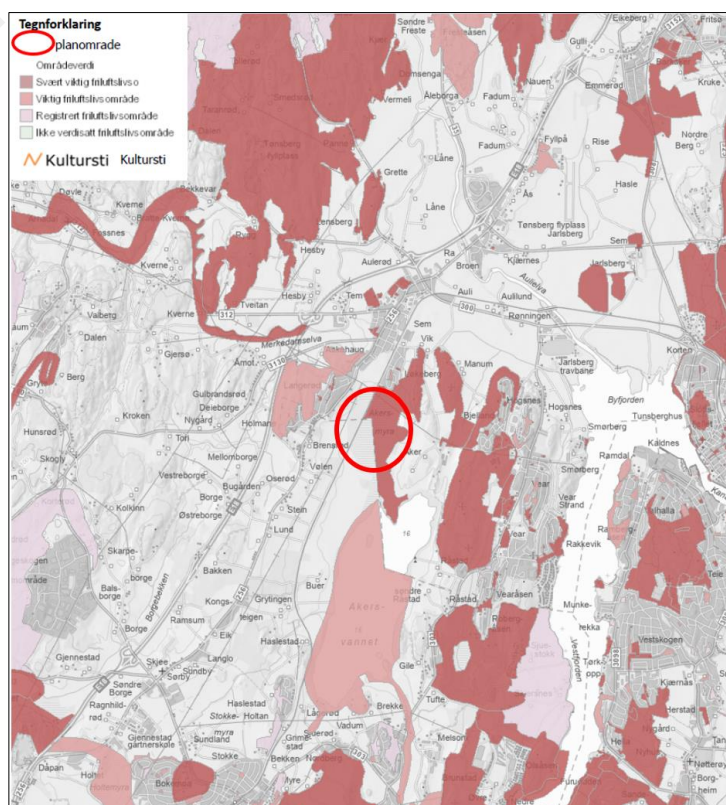
9.2 Beskrivelse av nullalternativet

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.

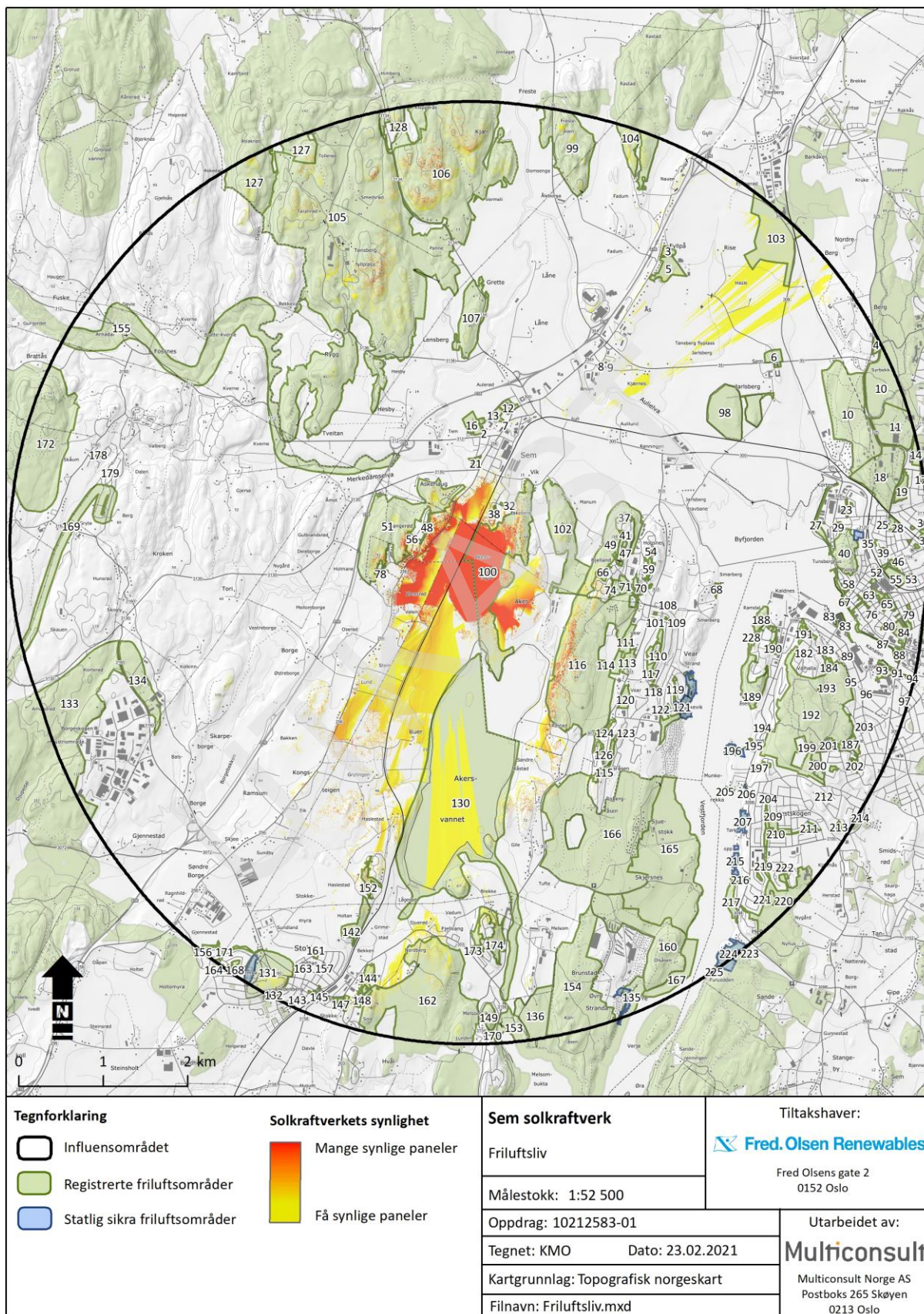
9.3 Inndeling i delområder

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 (Figur 9-2). I kommunenes registrering av friluftsområder, inngår alt fra små lekeplasser til større sammenhengende turområder. Det er registrert 228 store og små friluftsområder innenfor en radius på fem kilometer. Fem kilometer er større en 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



Etter å ha identifisert alle registrerte friluftsområder, ble det gjort en synlighetsanalyse (Figur 9-2). Analysen viser at solkraftverket er mer eller mindre synlig fra 48 av områdene, men for de fleste områdene er det bare en liten del av friluftsområdet som er berørt.



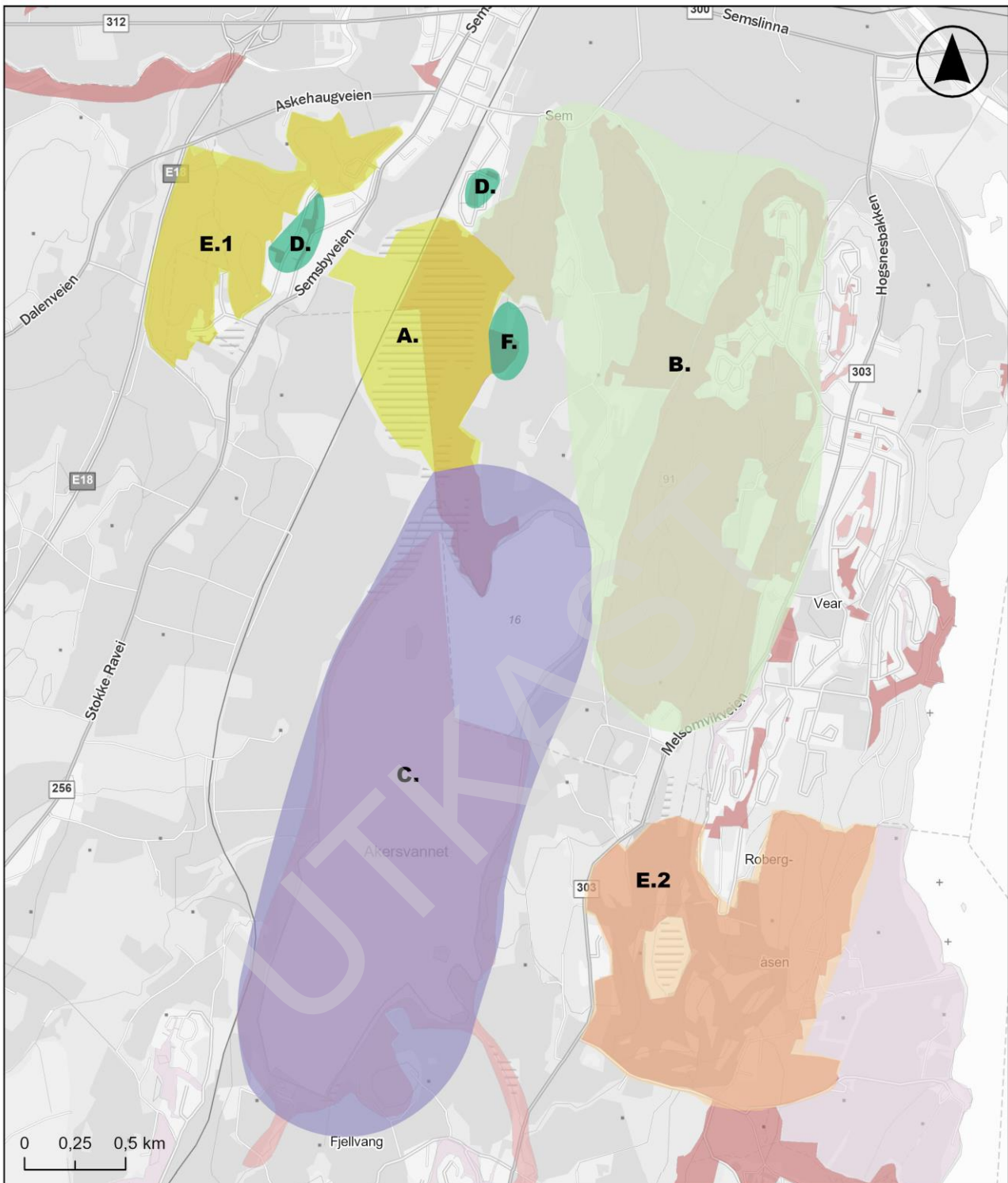
Figur 9-2. Visuell påvirkning av kartlagte friluftsområder i en radius på fem kilometer rundt anlegget.

Som det framkommer av vurderingene nedenfor er solkraftverkets påvirkning på friluftinteressene 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 friluftinteressene. 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.



<p>Tegnforklaring</p> <p>Kartlagte friluftslivsområder</p> <ul style="list-style-type: none"> Svært viktig friluftslivsområde Viktig friluftslivsområde Registrert friluftslivsområde 	<p>Sem solkraftverk</p>		<p>Kunde:</p> <p> Fred. Olsen Renewables</p>
	<p>Friluftsliv - delområder</p>		
	<p>Målestokk: 1:24 000 A4</p>		
	<p>Oppdrag: 10246161-01</p>		
	<p>Tegnet: inf Dato: 08.09.2024</p>		
	<p>Kartgrunnlag: Kartverket</p>		
<p>Filnavn: 10246161-01_Friluft_Delområder</p>		<p>Utarbeidet av:</p> <p>Multiconsult</p> <p>Multiconsult AS Postboks 265 Skøyen 0213 Oslo</p>	

Figur 9-3. 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 9-5). 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. Området ligger inntil en gravrøys med et lite skogholt som til sammen utgjør et lokalt turmål. Kulturminnet er beskrevet i et eget kapittel.



Figur 9-4. Mastetoppen med Melkebakken nedenfor.



Figur 9-5. Kultursti Aker-Hogsnes - Manum. 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. Attraktiviteten til et område kan bli redusert som følge av visuell påvirkning. Det er 228 registrerte friluftsområder i en radius på fem kilometer fra anlegget. Av disse er 46 områder visuelt påvirket (Figur 9-2). Det vil si at anlegget er synlig fra deler av friluftsområdet. Friluftsopplevelsen vil bli mest påvirket når anlegget er veldig nærme, og synlig fra store deler av området. I vedlegg 9 er det gjort en analyse av visuell påvirkning for disse 46 friluftsområdene.

Den visuelle påvirkningen har mindre betydning i tilrettelagte områder hvor lek og aktivitet er i fokus (M1941). 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 «ferringet». For Akersvannet, der fiske er den dominerende friluftaktiviteten, 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 2-5). 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 9-7.). 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							
Områdetype: Nærturterreng							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<p>Dette delområdet omfatter området som beslaglegges av selve solkraftverket. Delområdet er delvis en mindre viktig del av et friluftsområde omfatter både en kultursti (Løkeverg) og strandsonen langs Akersvannet. Som beskrevet er dette delområdet lite brukt til friluftsmål 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.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Ferringet	Sterkt forringet		
Alt. 1	▲						
	<p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som sterkt forringet. 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.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ / +++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Alt. 1	▲						
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							
Områdetype:							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<p>Delområde B 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.</p> <p>Alle friluftsområdene er verdsatt av kommunen som <i>svært viktig friluftsområde</i> 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.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Alt. 1	▲						
	<p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.</p> <p>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.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ / +++++	+ / ++	0	-	--	---	----
Alt. 1	▲						
	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					
Områdetype:					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
<p>Delområde C består av Akersvannet med strandsone og kantvegetasjon. Hele Sandefjord sin del av Akersvannet er vurdert til å være et <i>viktig friluftsområde</i>, 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.</p>					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Alt. 1	▲				
	<p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.</p> <p>Begrunnelse: For Akersvannet er fiske er den dominerende friluftaktiviteten, og de visuelle kvalitetene er mindre viktige. Solkraftverket er bare synlig fra deler av vannet. Den visuelle virkningen av solkraftverket</p>				

	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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	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							
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							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Alt. 1	▲						
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig 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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	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.

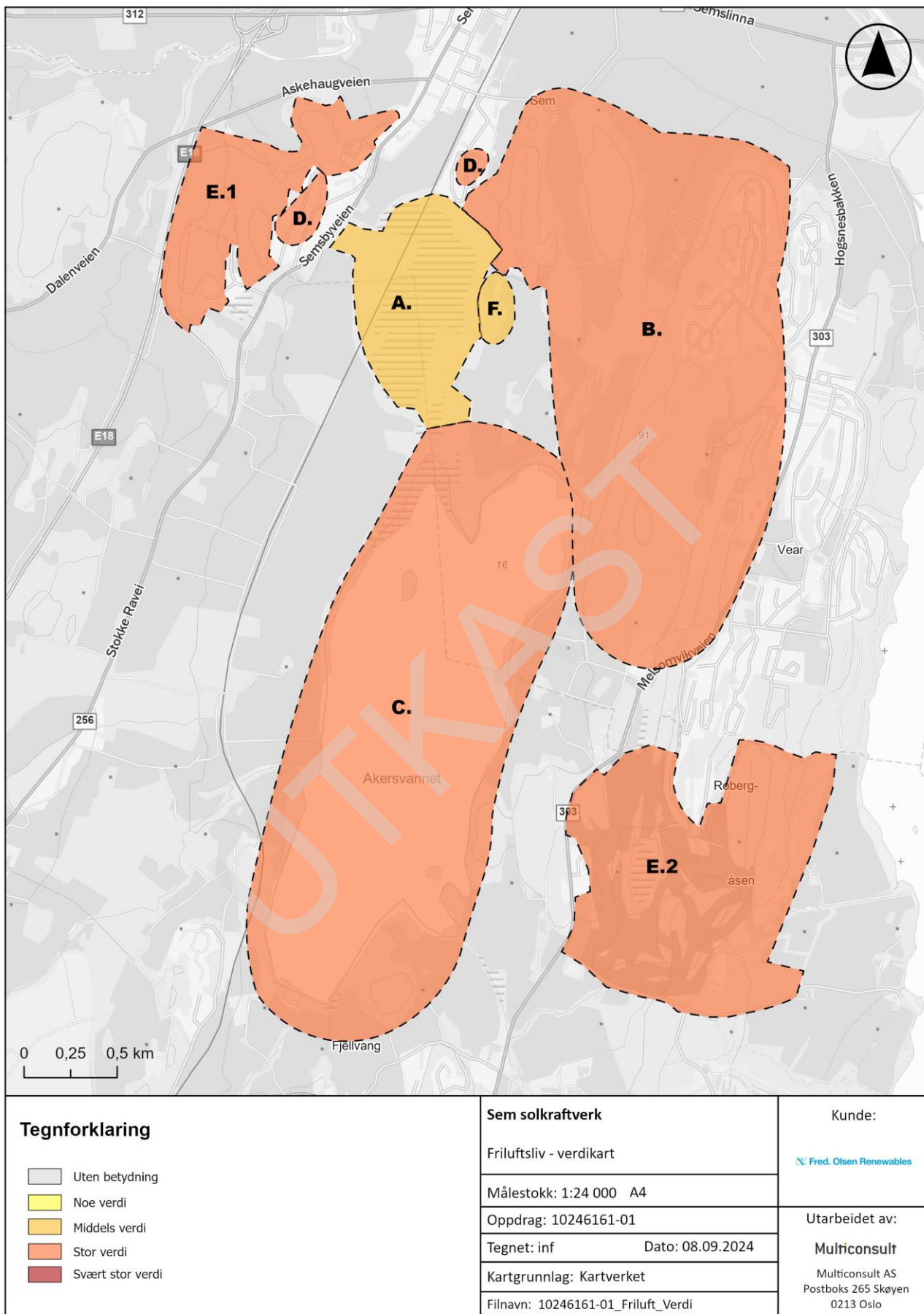
Verdivurdering: Delområde E - Øvrige kartlagte friluftsområder					
Områdetype:					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Delområdet omfatter Holmenåsen, Roberg og andre friluftsområder der en liten del av solcelleanlegget er synlig fra en liten del av friluftsområdet. I kommunenes kartlegging har 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					
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet

Alt. 1	▲						
	<p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig</p> <p>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 kilometer unna, og bare en liten del er visuelt påvirket. Derfor er det vurdert at den visuelle påvirkningen er ubetydelig. Tilgjengelighet og funksjon påvirkes ikke.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Alt. 1	▲						
	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							
Områdetype:							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
<p>Delområde Melkebakken og mastetoppen har lokal verdi for aking og skileik, samt som lokalt turmål.</p> <p>I kommunenes kartlegging er deler av området karakterisert som «svært viktig». Verdien settes til middels fordi turmålet og skiområdet har lokal verdi.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Alt. 1	▲						
	<p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.</p> <p>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.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Alt. 1	▲						
	Noe konsekvens for delområdet (-)						



Figur 9-6. 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		--
Delområde B		-
Delområde C		0 / -
Delområde D		0
Delområde E		0
Delområde F		-
Samlet vurdering	Ingen konsekvens	Noe negativ konsekvens/ middels 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 et sted mellom noe negativ konsekvens og middels 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 9-8). Denne stien knytter boligområdet på Torvteigen til stinettet i nordøst og Melkebakken.

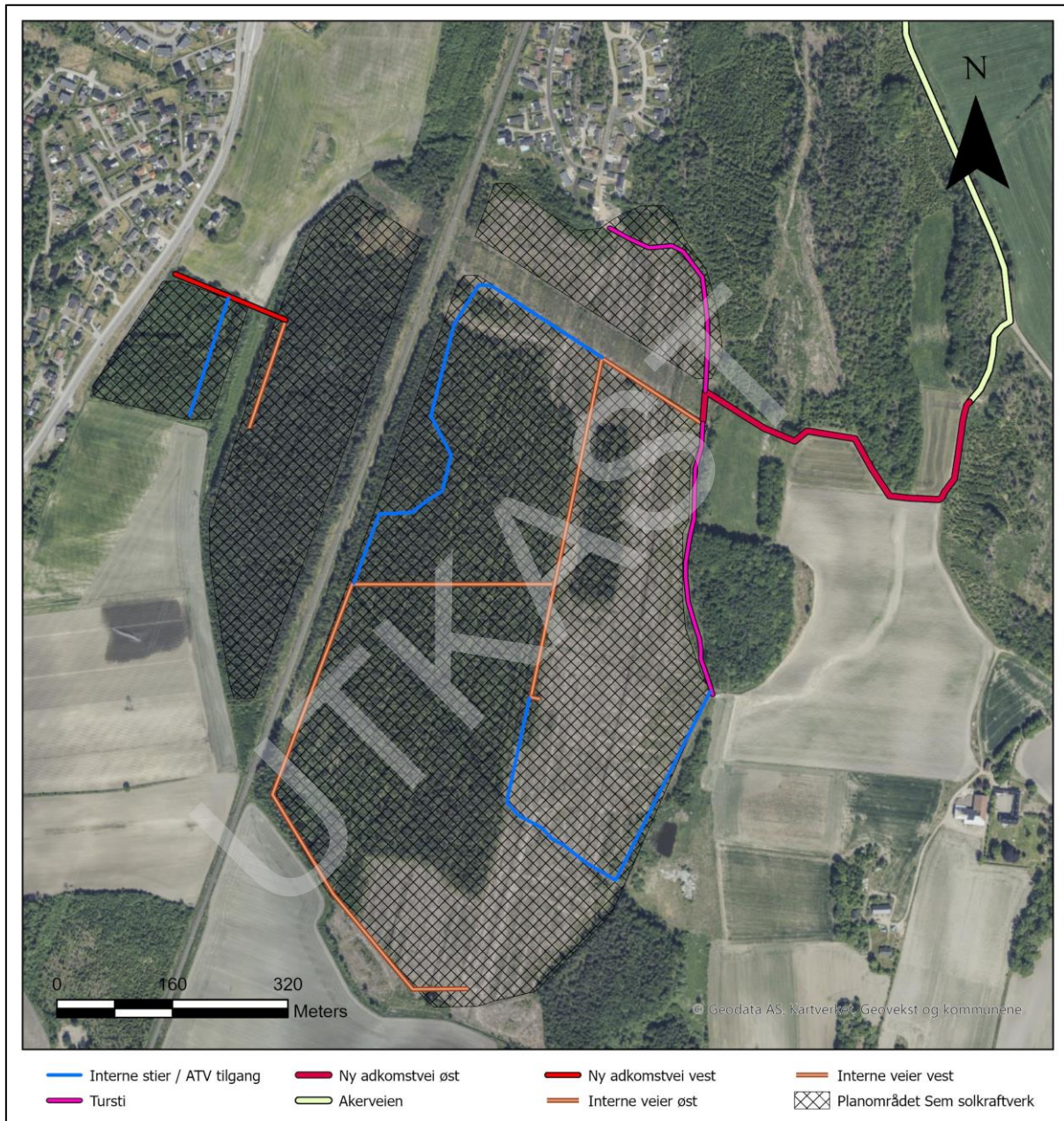
Det er planlagt å etablere en ny tursti i forlengelsen av den eksisterende stien, i den vestlige grensen av tiltaksområdet. Her er terrenget er ulendt og relativt uframkommelig i dag. Denne stien vil gjøre området rundt Akersvannet mer tilgjengelig for boligområdene nord for solkraftverket. Fra enden av den nye turstien, er det mulig å følge jordekanten ned til skogen og videre ned til Akersvannet. (Figur 9-7.).

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 2-5.

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 9-7. Avbøtende tiltak friluftsliv. Den eksisterende stien i nordøst (rosa) bli 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 9-8. 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 allmen 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 brukere 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 beskjedne 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 støyinnivå 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 lydinnivå 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 lydinnivåer 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) Med impulslyd: L_{den} 50	L_{night} 45 dB 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 spenningsatt, 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 μ T 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 skjerner 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 påvirker 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 avgrensede arbeidsperioder, støyreducerende 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 eiendom vil miste 10,5 pct. af dens ejendomsværdi, hvis en solcellepark etableres inden for 200 m. Hvis eiendommen 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 nærmere 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 (Ramsund). 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 ned.

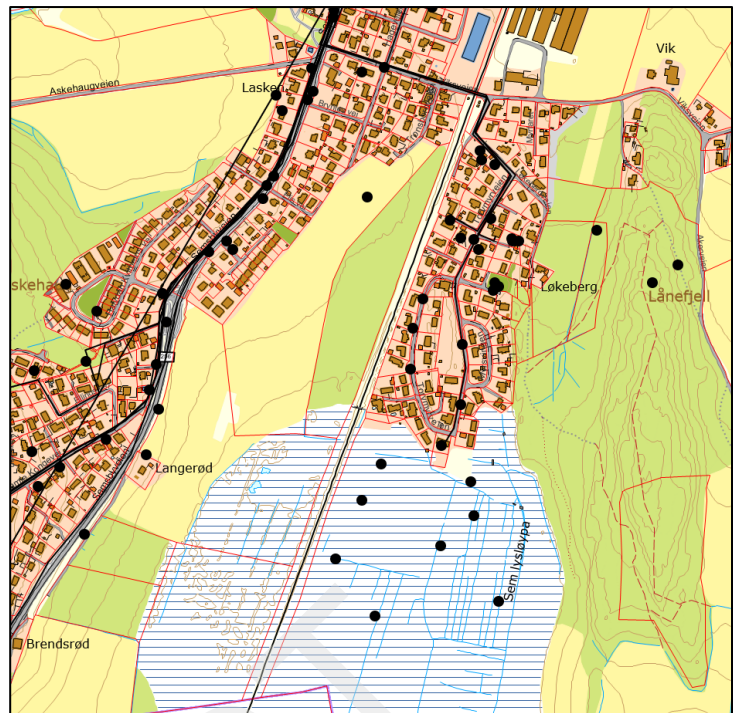
Basert samlet kunnskapsgrunnlag for denne KU'en er det likevel vurdert at Akersmyra ikke er et areal som berører barn og unges arealinteresser i særlig grad, og at omgjøring til solkraftverk her ikke vil ha vesentlig konsekvenser for barn og unge.

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 anleggs-trafikk på Viksvegen og Akervegen, slik som beskrevet i kapittel 17.3. Det er få boliger langs denne veggen 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)
- 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.

Først presenteres delområder med verdi, mulig påvirkning og konsekvens og deretter presenteres generelle påvirkninger på naturmangfold fra solkraftverk.

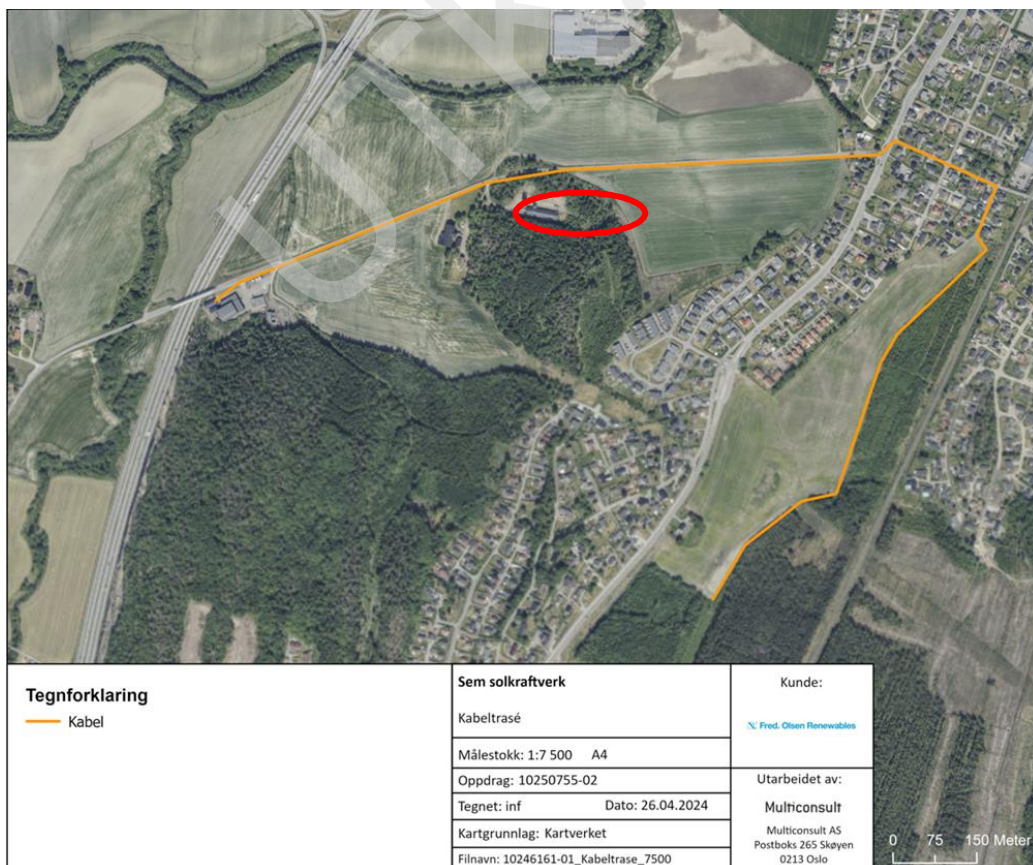
12.1.5 Nullalternativet

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.

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 tilleggsbelastningen fra tiltaket vil være ubetydelig.



Figur 12-2. Kart over kabeltrasé 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. verdensarvområder, områder vernet etter naturmangfoldloven, foreslåtte verneområder og utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven §52. Influensområdet inneholder ett delområde i denne kategorien, se delområde V1.

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 svartorstrandskog, edelløvskog og helofyttsummer. 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 nedsenkninger, 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), hønhauk (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					
Registreringskategori: Verneområder.					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
Delområdet vurderes til svært stor verdi.					▲
Begrunnelse:					
Naturreservater har svært stor verdi iht. KU-håndboka M-1941.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Solcellepark	▲				
Påvirkning vurderes til ubetydelig endring.					

	Begrunnelse: 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. Selv om funksjoner i tilknytning til reservatet påvirkes, vurderes likevel grunnlaget for vern – slik det er formulert i verneformålet ikke å påvirkes nevneverdig. 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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
	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 befarings 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 gråorsumpskog (NINFP2110009839) kartlagt etter NiN i 2021. Arealet er 1418 m².

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. Naturmangfold er vurdert til lite på grunnlag av et lite areal av naturtypen (ca. 1 400 m²) 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 N1 – Langerød 1							
Registreringskategori: Naturtyper.							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Delområdet vurderes til middels verdi.							
Begrunnelse:							
Kombinasjonen sentral økosystemfunksjon og lav lokalitetskvalitet tilsier middels verdi.							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.							
Begrunnelse:							
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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
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 m².

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 m²) 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							
Registreringskategori: Naturtyper.							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Delområdet vurderes til stor verdi.							
Begrunnelse:							
Kombinasjonen sterkt truet (EN) naturtype og lav til moderat lokalitetskvalitet tilsier stor verdi.							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.							
Begrunnelse:							
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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
xx	▲						
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 m².

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 befarings 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							
Registreringskategori: Naturtyper.							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Delområdet vurderes til stor verdi.							
Begrunnelse:							
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							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Foringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.							
Begrunnelse:							
Tiltaket berører ikke naturtypen direkte. Den indirekte påvirkningen vurderes som ubetydelig, da tiltaket ligger over 100 meter fra delområdet.							
Det forutsettes at tiltaket ikke innebærer avrenning og forurensing av delområdet og at endrede hydrologiske forhold ikke påvirker naturtypene negativt.							
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
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.

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									Observerert 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
Trepipelerke			x	x			x		Syngende individer	Livskraftig, LC
Linerle				x			x		Hekkende par på hogstflate 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, lerkfalk 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 hensynskrevende 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	Observerte 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 påtreffes 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 arts mangfoldet 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 kolliderer 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 næringsøk. 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 arts kart, 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.

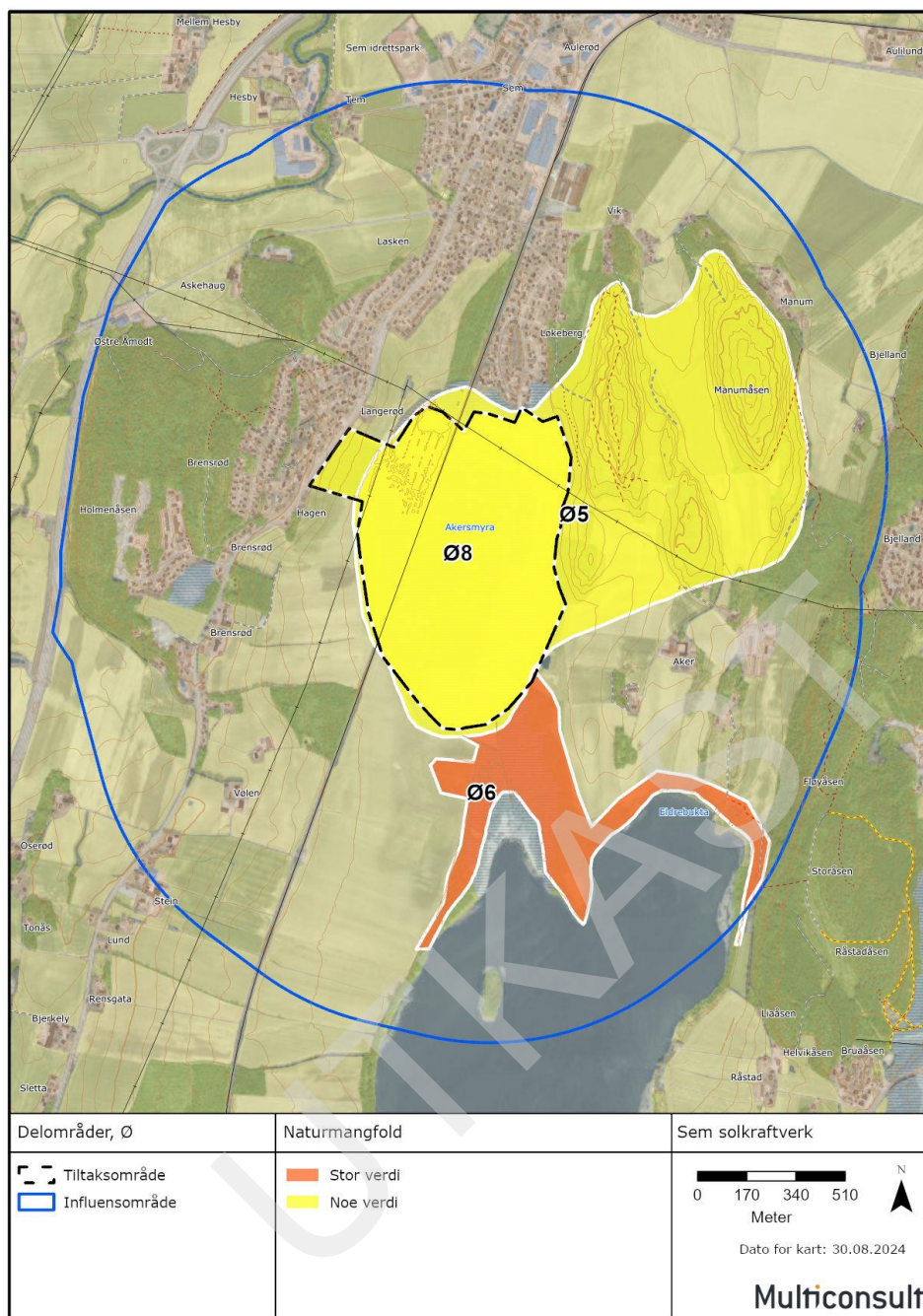
Hogstflatene er preget av hogstavfallet som ligger på bakken. Noen steder er det nesten ikke vegetasjon mellom hogstavfallet, mens det på andre steder er vegetasjon av samme type som finnes i skogen som ikke er hugget. På hogstflatene ser vi tydelige forskjeller mellom områdene som er tørre og høyereliggende mot de laveliggende 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							
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde.							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Funksjonsområder til nær truede arter tilsier middels verdi.							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet.						
	Begrunnelse:						
	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 barrierevirkninger 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.						
	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.						
	Det må påregnes noe støy i anleggsfasen, også av kabellegging.						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
	Noe konsekvens for delområdet (-)						

Delområde Ø6 – Økologisk funksjonsområde for fugl og flaggermus

Avgrensning

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

Beskrivelse

Skogområde nord for Akersvannet med tilhørende kantvegetasjon som fungerer 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				
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde.				
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
▲				
Delområdet vurderes til stor verdi.				

Begrunnelse:							
Et viktig økologisk funksjonsområde for flere rødlistede arter, blant annet nordflaggermus (VU) og nattergal (NT). I tillegg er området hekkeområde for musvåk.							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som ubetydelig endring.						
	Begrunnelse:						
	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.						
	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.						
	Det må påregnes noe støy i anleggsfasen, også av kabellegging.						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
	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					
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde.					
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi	
▲					
Delområdet vurderes til stor verdi.					
Begrunnelse:					
Er beskrevet i eget vedlegg 11.					
Tiltakets påvirkning					
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet
Solcellepark	▲				
	Påvirkningen av tiltaket vurderes som forringet				
	Begrunnelse:				
	Er beskrevet i eget vedlegg.				
Tiltakets konsekvens					

Utbyggings- alternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲ Middels konsekvens for delområdet (- -)						

Delområde Ø8 – Økologisk funksjonsområde for livskraftige stedfaste arter

Avgrensning

Delområdet har samme avgrensning som tiltaksområdet.

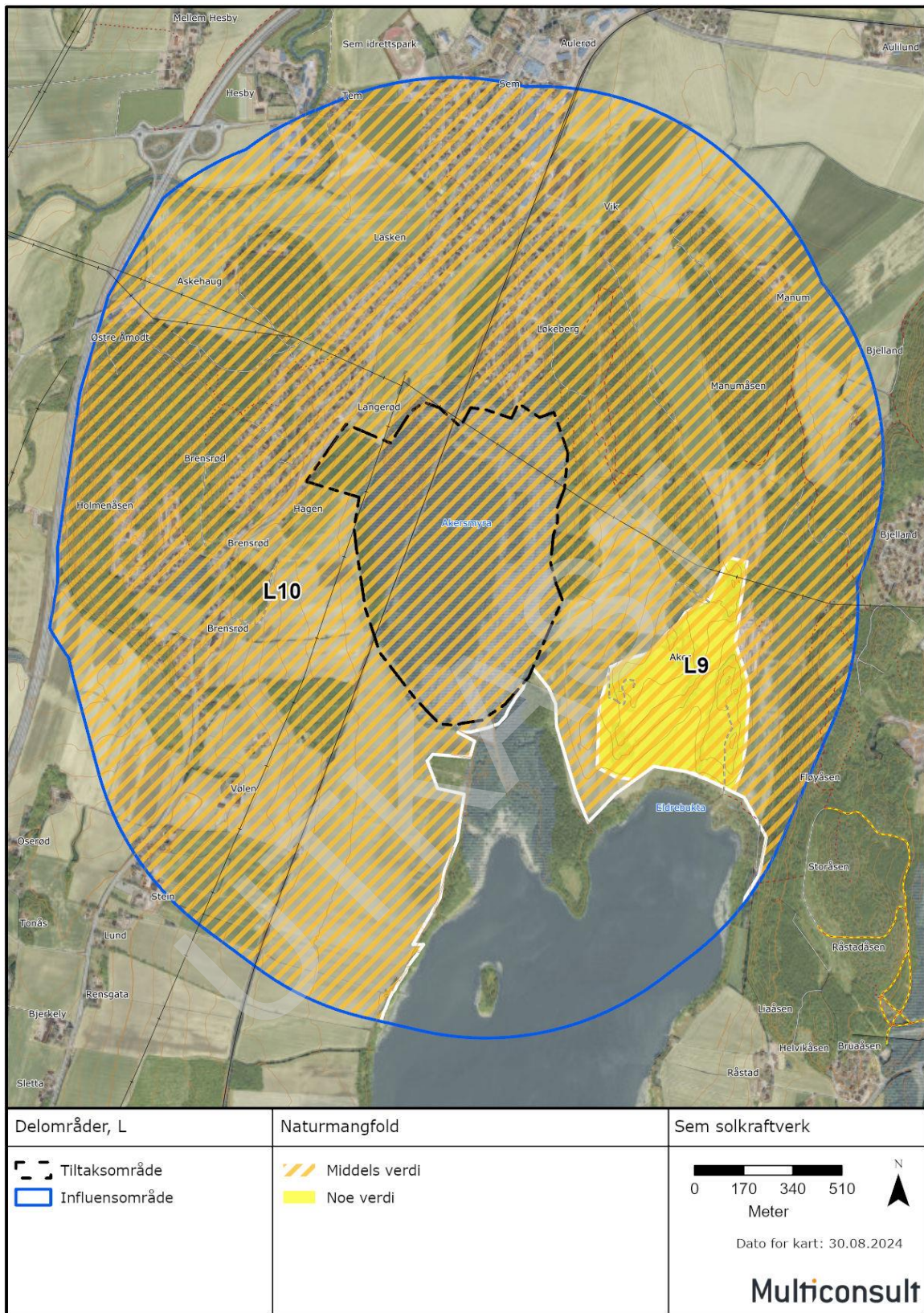
Beskrivelse

Funksjonsområdet er basert på registrerte stedfaste arter i området, det vil si arter i gruppene karplanter, sopp, moser og lav. Det er ikke registrert rødlistede stedfaste 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 stedfaste arter.							
Registreringskategori: Økologisk funksjonsområde.							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Delområdet vurderes til noe verdi.							
Begrunnelse:							
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.							
Begrunnelse:							
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 insekter 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.							
Registreringskategori: Landskapsøkologisk funksjonsområde							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
<p>▲</p> <p>Delområdet vurderes til noe verdi.</p> <p>Begrunnelse:</p> <p>Vanlige arter og deres funksjonsområder tilsier noe verdi.</p>							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	<p>▲</p> <p>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet</p> <p>Begrunnelse:</p> <p>Tiltaket berører ikke delområdet direkte, og den indirekte påvirkningen vurderes som ubetydelig. 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.</p>						
Tiltakets konsekvens							
Utbyggingsalternativ	+++ / ++++	+ / ++	0	-	--	---	----

Solcellepark	▲ 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.

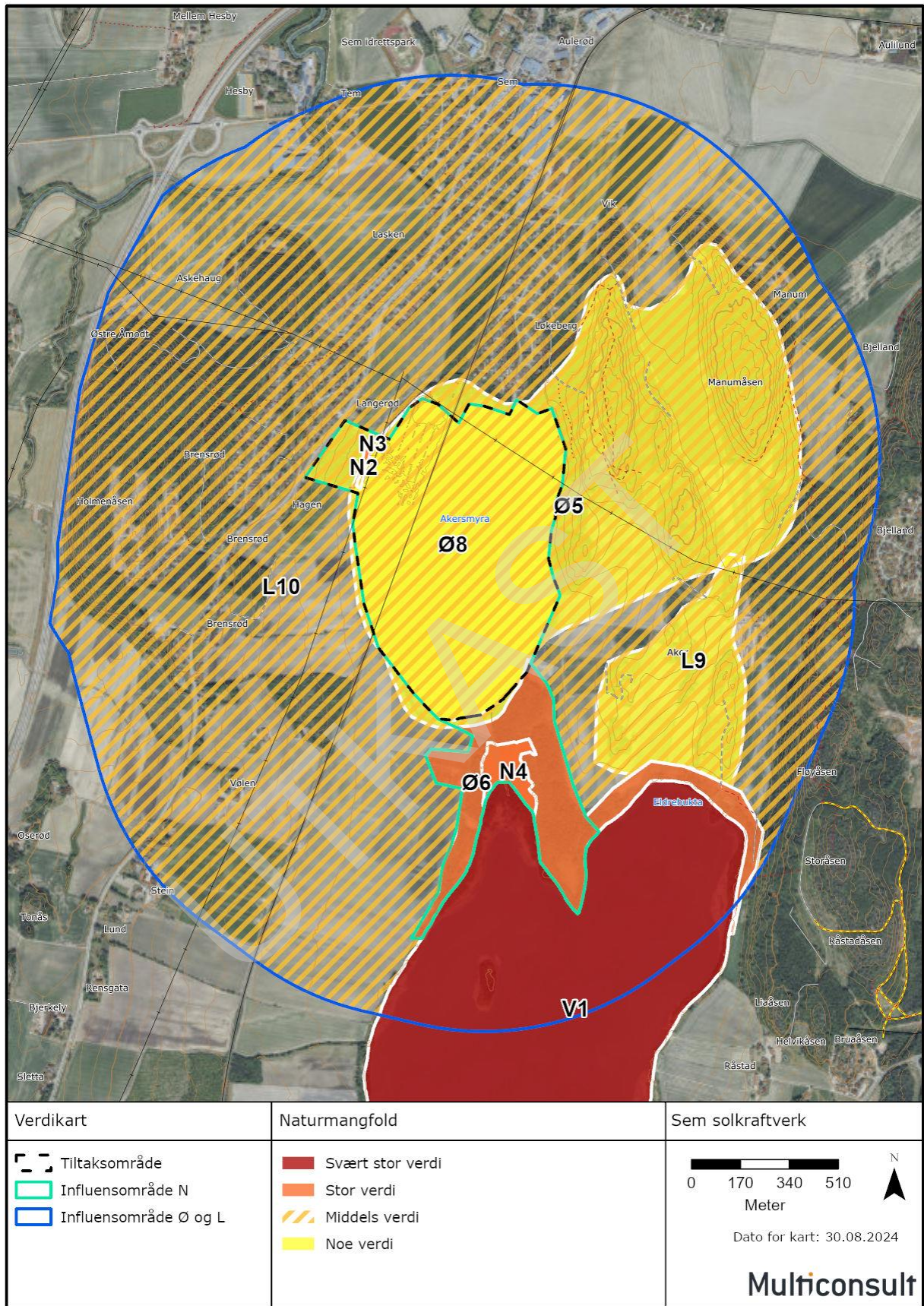
Beskrivelse

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							
Registreringskategori: Landskapsøkologisk funksjonsområde							
Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi			
▲							
Delområdet vurderes til stor verdi.							
Begrunnelse:							
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 lavt på svært stor.							
Tiltakets påvirkning							
Utbyggingsalternativ	Forbedret	Ubetydelig endring	Noe forringet	Forringet	Sterkt forringet		
Solcellepark	▲						
<i>Påvirkningen av tiltaket vurderes som noe forringet</i>							
Begrunnelse:							
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							
Utbyggingsalternativ	+++ /++++	+ /++	0	-	--	---	----
Solcellepark	▲						
Noe konsekvens for delområdet (-)							



Figur 12-6. Verdikart, naturmangfold.

12.6 Økosystemtjenester

Et solkraftverk vil kunne påvirke området 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. Sumpskogsforekomstene blir ikke direkte berørt. Det er både verneområde og viktige naturtyper i influensområdet men ingen av disse blir direkte berørt av tiltaket. Tiltakets negative konsekvenser er knyttet til etablering av konstruksjoner 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 noe 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	Utbygging solkraftverk
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 vurdering	Ubetydelig konsekvens	Noe negativ konsekvens
Begrunnelse for samlet konsekvensgrad		Et delområde får middels negativ konsekvens (--), og to delområder får noe negativ konsekvens (-). De resterende sju delområdene har ubetydelig konsekvens (0). Tiltakets negative konsekvenser er knyttet til etablering av konstruksjoner 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.

Delområder	Alt. 0	Utbygging solkraftverk
		Samlet sett har tiltaket noe 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 sensitiv art. Med grunnlag i føre-var-prinsippet vurderes at tiltaket, særlig hvis det gjøres tiltak i lignende områder i nærheten, kan føre til en negativ påvirkning på bestanden av sensitiv art på sikt. Tiltaket vurderes ikke ha en vesentlig negativ effekt på forvaltningsmålene til andre arter jf. naturmangfoldloven § 5.

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 liten negativ påvirkning på økosystemene, og vi er ikke kjent med andre inngrep med en negativ påvirkning 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, torvstrøttak 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.

12.11 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, 202) 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

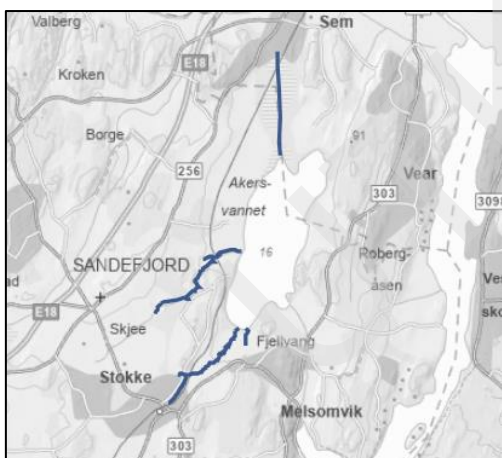
Utredning av konsekvenser for vassdrag, vann- og grunnforurensning er gjort med utgangspunkt i utredningsprogrammet. Videre er det tatt utgangspunkt i beregningene av flom og overvann (kap 4.1.1), samt tidligfasenotatet om naturrestaurering (Multiconsult, 2023). Norsk landbruksrådgiving og Statsforvalter 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.

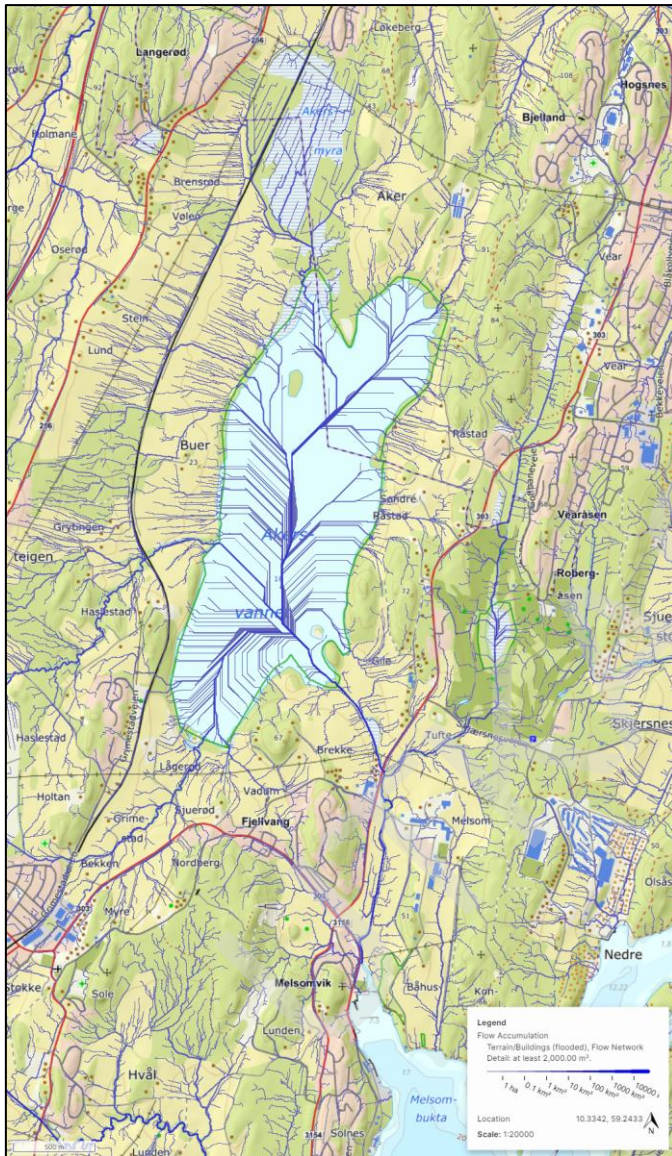
Akersvannet har svært dårlig miljøtilstand (Vann-nett, 2024), og det har vært episoder med algeoppblomstring. Årsaken er hovedsakelig knyttet til diffus avrenning fra jordbruk. Det er satt i verk en rekke tiltak for å bedre vannkvaliteten i Akersvannet, i tillegg er det mange foreslåtte tiltak i Regional 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 innlandsfiskeoven

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 være et søknadspliktig tiltak etter Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag⁵ (lakse- og innlandsfiskeoven). 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 gjenplanteres 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 30 år for disse beregningene. Beregningen er basert på foreløpig prosjektering datert 27.05.24. 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..

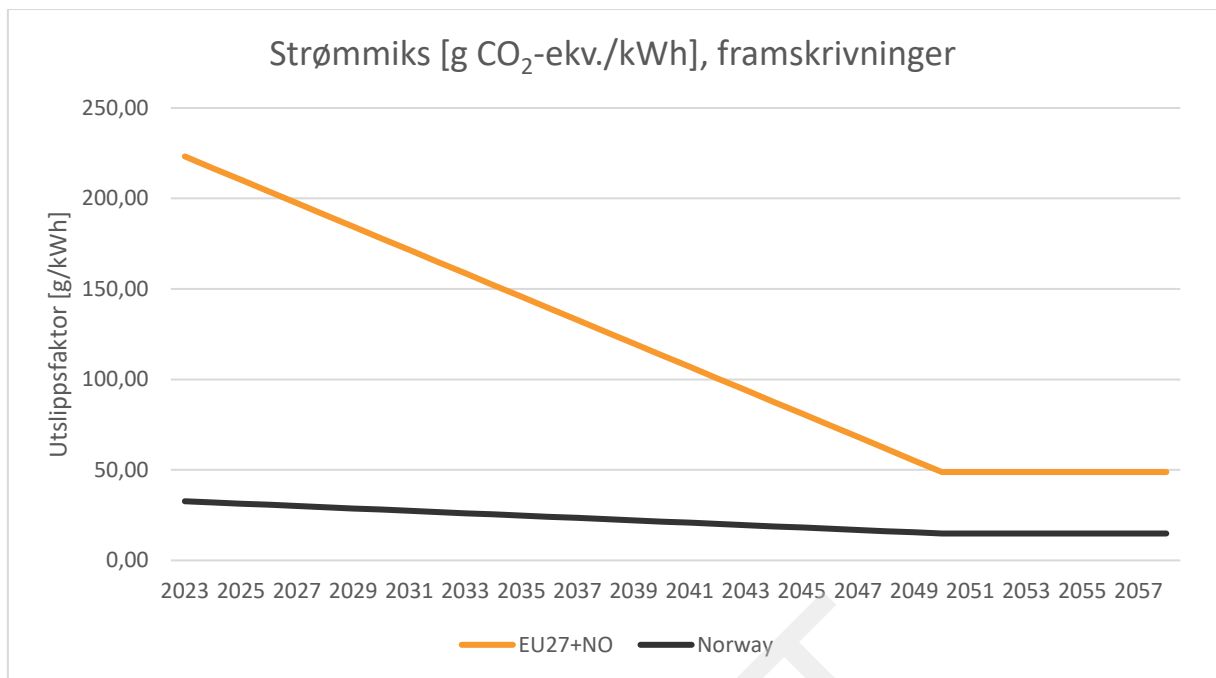
Tabell 14-1. Utslippsfaktor og kilde.

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 30 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 1 703 GWh over 30 år.



Figur 14-1. Utslippsfaktor for elektrisitet, gjennomsnitt over 30 år fra 2027 til 2057

Tabell 14-3. Utslippsfaktor for elektrisitet

Gjennomsnitt over 30 år [g CO ₂ -ekv./kWh]		Kilde
EU27+NO	106,3	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	20,7	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 CO₂-ekvivalenter (forkortet CO₂-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 0.

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 m³, 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 skogsbunnen, omtrent slik den er etter at den er avvirket. Terrenningrep vil begrense seg til enkel fresing/planering på overflatenivå, og hovedstrukturen i grøftene vil bli beholdt. Noe mer bearbeiding vil skje 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 slått 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 estimer 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 30 år eller 75 år

Solkraftverket har søkt om konsesjon i 30 år. Etter 30 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 30 år som er levetiden til tiltaket. Vi har derfor beregnet utslipp fra arealer på to måter: a) solkraftverk i 30 år deretter skogsdrift i 45 år og b) solkraftverk i 75 år.

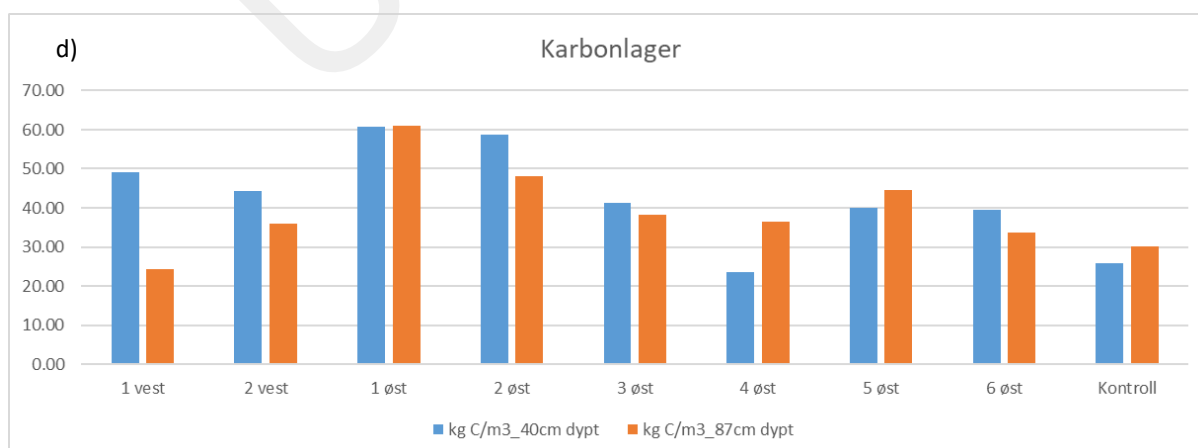
Etter endt levetid kan panelene fjernes, og området kan brukes til annen arealbruk. Vegene som anlegges, riggområdene, samt områdene der trafostasjonene står, har medført større inngrep i terrenget og arealendringen er av mer varig art.

Tabell 14-5. Oversikt over arealinngrepene for tiltaksalternativet

Arealinngrep	Areal	Eksisterende arealbruk
Areal direkte berørt av solcelleanlegget	530 da	Skogsdrift (høy bonitet)
Hele tiltaksområdet	590 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.



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 myrddybde er to meter, myrddybden 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 175 000 tonn CO₂-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 CO₂ og N₂O. 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 CO₂ per ha og år) og lavere dersom arealet gjøres om til skog (1,8 – 12,1 tonn CO₂ 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. Etersom 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 CO₂
Riggområde (9 da jordbruk)	0	1 122 tonn CO₂
Trafostasjoner (9 da skog)	0	1 503 tonn CO₂
Sum utslipp fra arealbeslag		4 274 tonn CO₂
Tapt opptak fra skog	-17 106 tonn CO₂.	
Tapt opptak fra skog dersom solkraftverket legges ned etter 30 år og det plantes skog <i>(målt som gjennomsnittlig tap per år i 75 år * 30 år)</i>	-6 842 tonn CO₂	
Utslipp fra jordsmonn som følge av omdisponering skogsdrift til solkraft	0	Ikke kvantifisert <small>(antatt liten forskjell fra nullalternativet på grunn av at drenering og grunnvannsstand beholdes likt)</small>

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 CO ₂ -ekv)	Konsekvensgrad (tabell 14-4)
Null-alternativet (tapt opptak)	-17 106	-
Utslipp fra arealbeslag	4 274	-
Differanse mellom null-alternativ og utslipp	20 315*	-- (middels negativ)

* dersom man regner med at området tilplantes med skog etter 30 år med solkraft vil differansen være på 10 084 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 31 620 tonn CO₂-ekv. Av disse utslippene er 94 % av utslippene knyttet til materialproduksjon. Av utslipp tilknyttet materialproduksjon står solcellene for størst andel av utslippene med 87 % etterfulgt av stål (9 %) og veksleretter (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	29 580
Transport til anleggsplass	1 430
Anleggsplass	60
Utskiftning	530
Slutten av levetiden	20
Totalt klimagassutslipp	31 620

For nullalternativet er klimagassutslippet fra elektrisitetsproduksjon i driftsfasen beregnet til 181 107 tonn CO₂-ekv.

Sensitivitetsanalyse

Det er utført sensitivitetsanalyse tilknyttet til utslippsfaktor for elektrisitet. I base case er elektrisitetsproduksjon 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 CO₂-ekv.

Utslippskilde	Nullalternativ	Sem Solkraftverk
Elektrisitetsproduksjon, europeisk utslippsfaktor	181 107	0
Elektrisitetsproduksjon, norsk utslippsfaktor	35 336	0

14.4.3 Oppsummering klimagassutslipp

Tabell 14-10. viser oppsummering av klimagassutslipp for utredede kilder i tonn CO₂-ekv. Tabellen viser at Sem solkraftverk får et samlet utslipp på 35 893 tonn CO₂-ekv. eller 21,07 g CO₂-ekv./kWh basert på en analyseperiode på 30 år. Samlede utslipp for nullalternativet er beregnet til 164 001 tonn CO₂-ekv.

Tabell 14-10. Fremstilling av resultat klimagassutslipp.

Utslippskilde	Klimagassutslipp (tonn CO ₂ -ekv.)	
	Null-alternativ	Sem Solkraftverk
Arealutslipp	-17 106*	4 274
Materialer	0	31 619
Eksportert energiproduksjon	181 107	0
Totale klimagassutslipp	164 001	35 893

* dette tallet er CO₂-opptak i skog på Akersmyra over 75 år, beregnet i henhold til M-1941. Dersom Akersmyra plantes til med skog etter konsesjonsperioden på 30 år, vil det være et opptak av CO₂ i skog i 45 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 energiproduksjon 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	Konsekvensgrad	
	Null-alternativ	Alternativ 1
Arealutslipp	Nullalternativet har per definisjon ingen konsekvens	Middels negativ konsekvens (--)
Livsløpsutslipp (Materialer, transport mv)		Middels negativ konsekvens (--)

Eksportert energi		Stor/svært stor reduksjon i utslipp / økning opptak
SAMLET KONSEKVENNS	0	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 elektrisetsproduksjon over 30 år.

Det er en også en utfordring at utslippene fra materialer og transport er beregnet over 30 år, mens utslippene fra arealendringer er beregnet over 75 år. Dersom arealet tilplantes med skog etter 30 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 CO₂ 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 N₂O).

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 m³ 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.

Det er foreløpig vurdert at det ikke er behov for andre søknader til landbruksmyndighetene i forbindelse med omdisponering fra skogsdrift til solkraftverk.

15.2 Virkninger for jord- og skogbruk og annen landbruksaktivitet

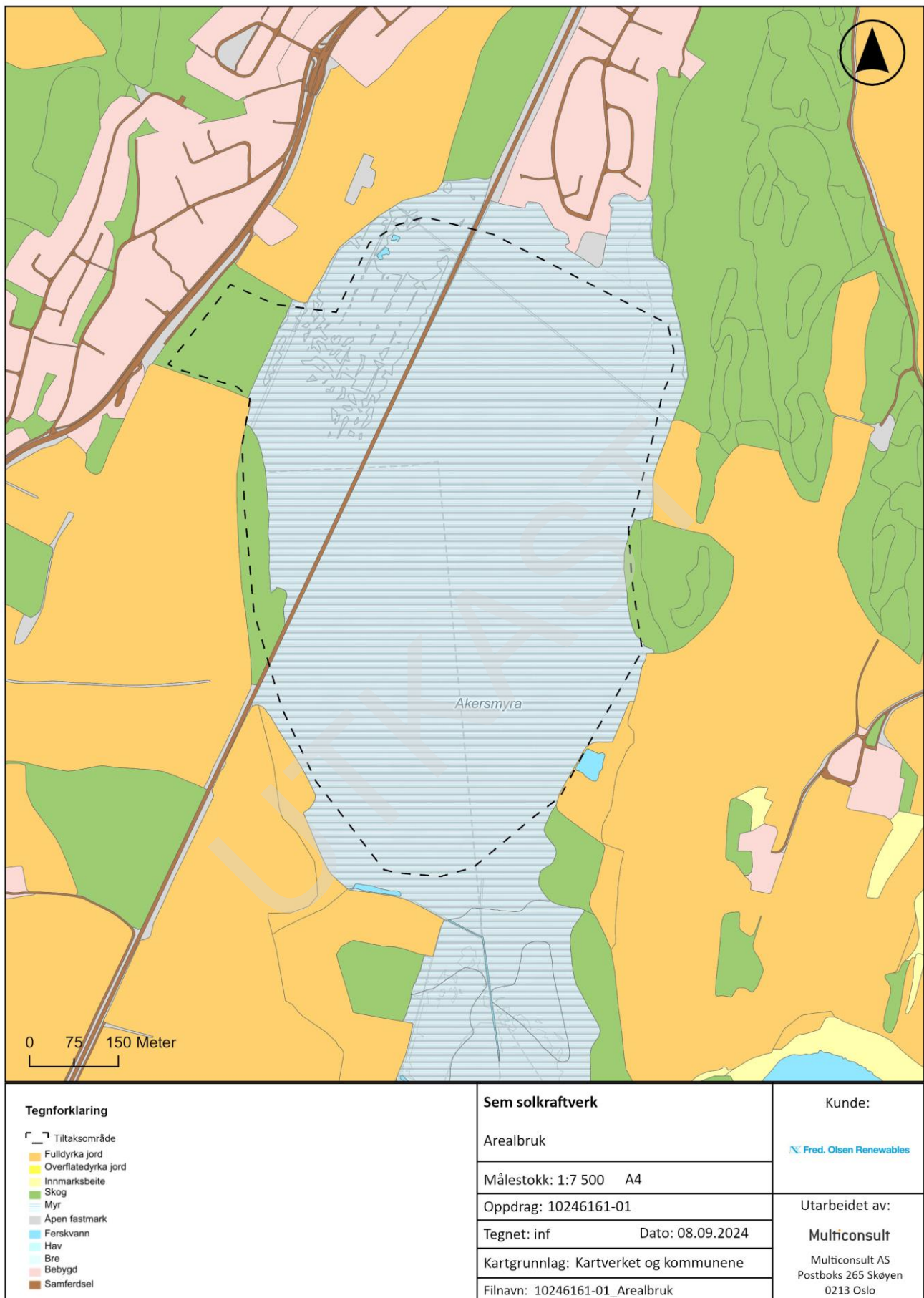
Planområdet er per i dag primært i bruk til skogproduksjon. Ved omdisponering til solkraftverk vil man tape den årlige tilveksten til skogen. Grunneierne vil få større netto inntekter fra arealet for utleie til solkraftverk enn ved ordinær skogsdrift som i dag. Etter fjerning av solkraftverket kan arealet 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.

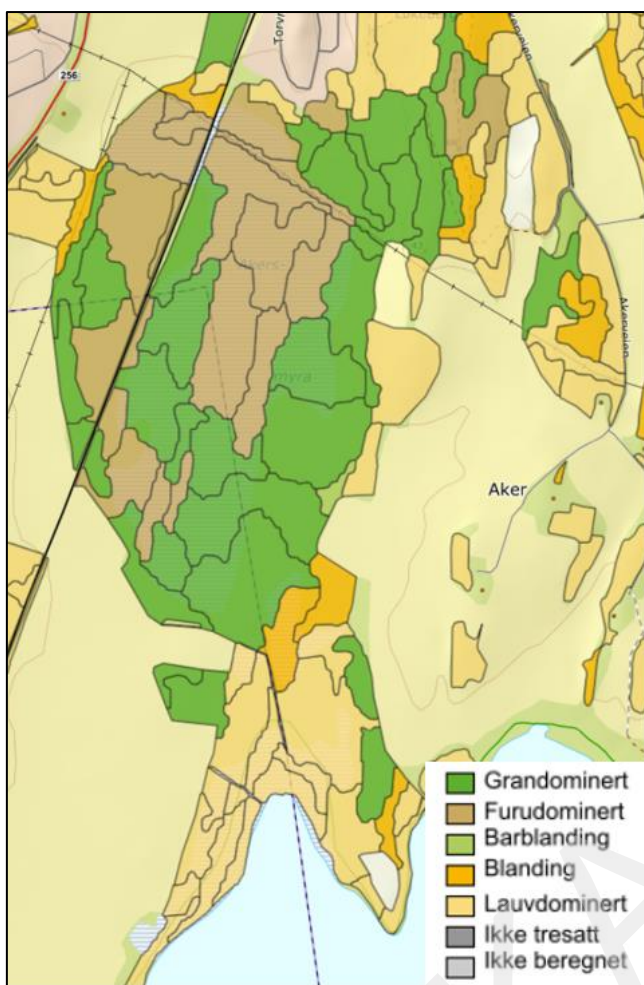
Med unntak av skogsdriften på Akersmyra, vil ikke andre landbruksaktiviteter bli berørt av tiltaket.

Avbøtende tiltak

Riggområdet er planlagt på dyrka mark. Som et avbøtende tiltak bør riggområdet settes i stand tilbake til landbruksareal 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 på og rundt Akersmyra. Kilde: Nibio (SR16 Treslag).

16 LOKALT OG REGIONALT NÆRINGS LIV

Det er gjennomført en analyse av de samfunnsmessige virkningene av utbyggingen av Sem solkraftverk. Hele analysen kan finnes i Vedlegg 15. 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 anleggsveg parallelt med jernbanen i den sørlig halvdel 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 2.9.1 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 befarig 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 vegen 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 kanalisierende egenskaper bli endret, ettersom det ikke er planlagt ytterligere inngjerding enn det som er der per i dag. Det er også vurdert at anleggsvegernes 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 kanalisierende egenskaper vurderes på nytt, og konsekvensene av en eventuell økt kryssingsfrekvens ved gjerdeendene avklares, i tråd med Bane NORs Handlingsplan for å redusere antall dyr påkjørt med tog 2018-2021.

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 overvåkingsystemer (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 2.7.3. 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 ÅDT på over 20 000 ved avkjøringa til Viksvegen. Viksvegen har ensidig avkjørsel fra det sørlige kjørefeltet (retning øst), slik 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). Semsbyvegen 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 sykkelveg 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 2.7).

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 2.9. 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 μ T langs kabeltraséen.

Plan for transport og logistikk i anleggsperioden

Basert på vurderingene over og i kapittel 2.7, 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 trafikksikkerhetstiltak 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 Administration (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	Oversikt over friluftsområder som er visuelt påvirket
Vedlegg 10	Fugletaksering Akersmyra
Vedlegg 11	UNNTATT OFFENTLIGHET Sensitive arter Akersmyra
Vedlegg 12	LEDE vurdering av driftsmessig forsvarlighet
Vedlegg 13	Vedlegg til fagutredning kulturminner
Vedlegg 14	Vurdering av risiko Sem solkraftverk
Vedlegg 15	10246161-01 RISOL RAP 002 Lokalt og regionalt næringsliv
Vedlegg 16	Liste over berørte grunneiere
	Oversiktskart med anleggets beliggenhet, M 1:50 000, A4
	Anleggskart med planområde og komponenter, M1:10 000, A4
	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%5B%22%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B%22%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. (202). *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 light on large-scale solar impacts: An analysis of property values and proximity to photovoltaics across six 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, Miljøvern avdelingen.
- 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 Advisory Analyse.
- Landbruksdirektoratet. (2024). *Svar på henvendelse om solkrafttrappen. Brev fra Ldir til Fred. Olsen Renewables AS v/ Gaute Tjensvoll*.
- Lede. (2022). *Kraftsystemutredningen 2022-2041 for Vestfold og Telemark*. Ledet.
- 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>
- Miljøverndirektoratet. (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 biodiversity: a comparative study*. Clarkson & Woods, Wynchwood Biodiversity.
- 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*.
- 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=AOvVaw0pH01ba9ULqwOwkgIomVlj
- 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](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/>
- Statens kartverk. (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 photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy*, 133, 1285-1294.