

Solgrid AS

► Barkåker solkraftverk

Konsekvensutredning

Oppdragsnr.: 52207526 Dokumentnr.: R-01 Versjon: J03 Dato: 2023-06-06



Oppdragsgiver: Solgrid AS

Oppdragsgivers kontaktperson: Henning Leifsen

Rådgiver: Norconsult ASKjørboveien 22, NO-1337 Sandvika

Oppdragsleder: Elise Førde

Fagansvarlig: Elise Førde

Andre nøkkelpersoner: Se tabell under

Fagfelt	Fagpersonell
Naturmangfold	Vette Lindgren
Landskap	Arne Stedje
Kulturmiljø	Ole Magne Nøttveit
Friluftsliv	Trygve Leigland Njaa
Forurensing	Trygve Leigland Njaa, Leif Simonsen, Inge Hommedal
Naturfare	Kristine Størmer Lied, Gunnar Fiskum
Naturressurser	Trygve Leigland Njaa, Leif Simonsen
Klimavirkninger	Christopher Garmann
Samfunnssikkerhet	Ann Kristin Årskog Vikhagen

J03	2023-06-06	For bruk	TRYNJA	ELFOR, LESIM	ELFOR
B02	2023-02-20	Utkast til gjennomlesing	TRYNJA	ELFOR, LESIM	ELFOR
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

Solgrid AS planlegger å bygge et solkraftanlegg på Barkåker i Tønsberg kommune. Panelene er planlagt med fast montasjevinkel og tosidige solcellemoduler. Planområdet er på rundt 415 daa og består av skog i ulike tilvekstfaser. Rundt 260 dekar av planområdet er planlagt utnyttet. Ved konsesjonssøknader for solkraftanlegg plikter tiltakshaver å utarbeide en konsekvensutredning. Norconsult har utarbeidet denne konsekvensvurderingen på bakgrunn av Solgrids opplysninger om anlegget, befaringer og tilgjengelig informasjon fra databaser.

Planområdet er preget av hogst, vei, kraftledning, jernbane og fremtidig togparkering i vest. Landskapet rundt planområdet domineres av jordbruksområder som er typisk for regionen. Deler av jordbruksområdene har opplevelseskvaliteter. Skog er også med å prege landskapet, og store deler av skogen er produksjonsskog. Solkraftverket vil bli synlig fra bebyggelse ved Hortensveien, men skog som blir stående rundt deler av solkraftverket er med på å dempe den visuelle påvirkningen på det omkringliggende landskapet.

Planområdet inneholder de rødlistede naturtypene Frisk lågurtbøkeskog og Frisk lågurtedelløvskog. I tillegg finnes det hule eiker med status som utvalgt naturtype, og hule eiker med sentral økosystemfunksjon. En dam med forekomst av storsalamander (nær truet - NT) finnes i nord. Ubyggingsplanene er justert slik at en unngår inngrep i de mest verdifulle forekomstene og områdene for naturmangfold. Inngjerding av solkraftverket vil kunne gi en negativ påvirkning på vilttrekk gjennom området, som utgjør en grøntstruktur i et ellers fragmentert landskap. Sverstadbekken som renner sør-vest for planområdet er sjøørretførende.

To større gravhauger ligger innenfor planområdet. Nærmere 70 enkeltminner (gravhauger, rydningsrøyser og røyser) er registrert i disse feltene, men det er også potensiale for funn av flere slike enkeltminner. Rundt planområdet ligger Søndre Brekke, en opprinnelig storgård med flere kvaliteter i utforming og bygningsmasse. Flere gårder, gravhauger og spor etter jordbruksstrukturer preger det omkringliggende landskapet. Utbyggingsplanene er tilpasset slik at en unngår inngrep i gravhauger og kjente rydningsrøyser. Bygging av solkraftverket vil endre omgivelsene rundt gravfeltene, og bidra til å redusere historisk lesbarhet og opplevelse av kulturminnene.

Planområdet har noen stier, og brukes som nærturområde for flere nærliggende boliger. Planområdet er viktig som en korridor vestover mot det større svært viktige friluftsområdet Brekkeskogen. Brekkeskogen har lysløype, gapahuk, bålplasser, og brukes av barnehager, skoler og idrettslag. Mot øst ligger Rakkås, et svært viktig nærturterreng, som også har stor bruksfrekvens. Bygging av solkraftverket vil stenge noen stier gjennom planområdet. De viktigste ferdselsårene gjennom planområdet vil likevel bli holdt åpent, da plassering av paneler og gjerder er tilpasset kulturminner, veier, naturverdier og kraftledninger, strukturer som også sammenfaller med hvor stiene er anlagt.

Planområdet avgrenses i vest av nytt dobbeltspor og togparkering, og i øst av Hortensveien, som begge skaper noe støy. Planområdet drenerer til Sverstadbekken i sør-vest, en bekk som blir fulgt opp nøye, bla. i forbindelse med bygging av dobbeltspor og som følge av at den ble omlagt rundt 2010. Når solkraftverket er bygd forventes en større utvasking av næringsstoffer fra grunnen, og en økt avrenning av partikler. Sverstadbekken er ventet å få en noe økt tilleggsbelastning som følge av raskere avrenning og økt tilførsel av partikler og næringsstoffer, særlig i anleggsperioden og den første tiden etter bygging.

Planområdet består av dyrkbar jord og skogområder med høy bonitet. Tiltaket er ikke ventet å endre dyrkbarheten til arealet i særlig grad, men vil gjøre at tilvekst av rundt 260 dekar skog blir utsatt med en periode tilsvarende konsesjonstiden til anlegget. Barkåker solkraftverk vil fremskaffe ca. 16,4 GWh ny kraftproduksjon inn i nettet hvert år. Når utslipp forbundet med arealbruksendringer, anleggsarbeid og

produksjon av solceller er tatt med, reduseres klimagassutslippet med nesten 1.600 tonn CO₂-ekvivalenter i året sammenliknet med elektrisitet i det europeiske markedet. Fremskrevet over 30 år anslås utslippsreduksjonen til ca. 48.000 tonn CO₂, noe som må anses som en positiv konsekvens.

► Innhold

1	Innledning	7
1.1	Bakgrunn og formål	7
1.2	Innhold og avgrensning	7
2	Områdebeskrivelse	8
3	Utbyggingsplanene	10
3.1	Beskrivelse av anlegget	10
3.2	Anleggsgjennomføring og midlertidig arealbruk	12
4	Planstatus	14
4.1	Statlige planer	14
4.2	Regionale planer	14
4.3	Kommunale planer	14
5	Konsekvensvurderinger	17
5.1	Metode og datagrunnlag	17
5.2	Nullalternativet	20
5.3	Naturmangfold	20
5.3.1	<i>Innledning</i>	20
5.3.2	<i>Verdiområder for naturmangfold</i>	21
5.3.3	<i>Påvirkning og konsekvens</i>	26
5.3.4	<i>Rundskriv T2-16</i>	28
5.3.5	<i>Samlet vurdering av konsekvens</i>	28
5.3.6	<i>Skadereduserende tiltak</i>	29
5.3.7	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	30
5.3.8	<i>Naturmangfoldloven §§ 8-12 (bestemmelser om bærekraftig bruk)</i>	30
5.4	Landskapsbilde og visuell påvirkning	31
5.4.1	<i>Verdier</i>	31
5.4.2	<i>Påvirkning og konsekvens</i>	38
5.4.3	<i>Avbøtende tiltak</i>	45
5.4.4	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	46
5.4.5	<i>Tilbakeføring ved nedlegging</i>	46
5.5	Kulturmiljø	46
5.5.1	<i>Innledning</i>	46
5.5.2	<i>Beskrivelse og kort historisk gjennomgang</i>	46
5.5.3	<i>Verdier</i>	48
5.5.4	<i>Påvirkning og konsekvens</i>	57
5.5.5	<i>Skadereduserende tiltak</i>	59
5.5.6	<i>Virkninger i anleggsfasen</i>	59

5.6	Friluftsliv	60
5.6.1	Verdier	60
5.6.2	Påvirkning og konsekvens	62
5.6.3	Skadereduserende tiltak	62
5.6.4	Virkninger i anleggsfasen	63
5.7	Forurensning	63
5.7.1	Status	63
5.7.2	Påvirkning og konsekvens	65
5.7.3	Skadereduserende tiltak	69
5.7.4	Virkninger i anleggsfasen	70
5.8	Vannmiljø – vurdering etter vannforskriften	70
5.9	Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny, fornybar energi	70
5.10	Forutsetninger og metode	70
5.11	Endring i klimagassutslipp	71
5.11.1	Tiltak for å redusere klimapåvirkning	71
5.12	Naturressurser	72
5.12.1	Verdier	72
5.12.2	Påvirkning	75
5.12.3	Kompenserende tiltak	75
5.13	Andre nærings- og samfunnsinteresser	76
5.14	Infrastruktur	76
5.15	Samfunnssikkerhet	76
5.16	Naturfare	76
5.16.1	Flom	76
5.16.2	Overvann	77
5.16.3	Skred og områdestabilitet	78
5.17	Tilpasninger i utnyttelsen av planområdet	78
5.18	Sammenstilling av miljøkonsekvenser	79
6	Referanser	81
7	Vedlegg	83

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og formål

Solgrid AS planlegger å etablere et bakkemontert solkraftverk i Tønsberg kommune. Etablering av solkraftanlegg med spenning på mer enn 1000 V vekselstrøm/1500 V likestrøm krever konsesjon etter energiloven. Solkraftverk omfattes av kravene til konsekvensutredninger, jf. konsekvensutredningsforskriften § 7 første ledd bokstav a. Som en del av konsesjonssøknaden må tiltakshaver derfor fremlegge en utredning av mulige konsekvenser tiltaket antas å ha for miljø og samfunn. Utredningene skal gjennomføres av personer med relevant fagkompetanse. På bakgrunn av dette har Solgrid AS engasjert Norconsult for å utarbeide konsekvensvurderinger av det planlagte tiltaket.

Konsekvensutredningen legges ved konsesjonssøknaden som sendes Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) for behandling.

1.2 Innhold og avgrensning

Denne rapporten skal, sammen med konsesjonssøknaden, tilfredsstillende NVEs krav til søknad og konsekvensutredning av solkraftverket, jf. NVEs veileder (sist oppdatert 15.12.2022, <https://veiledere.nve.no/solkraft/soknad-om-anlegggskonsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/>)

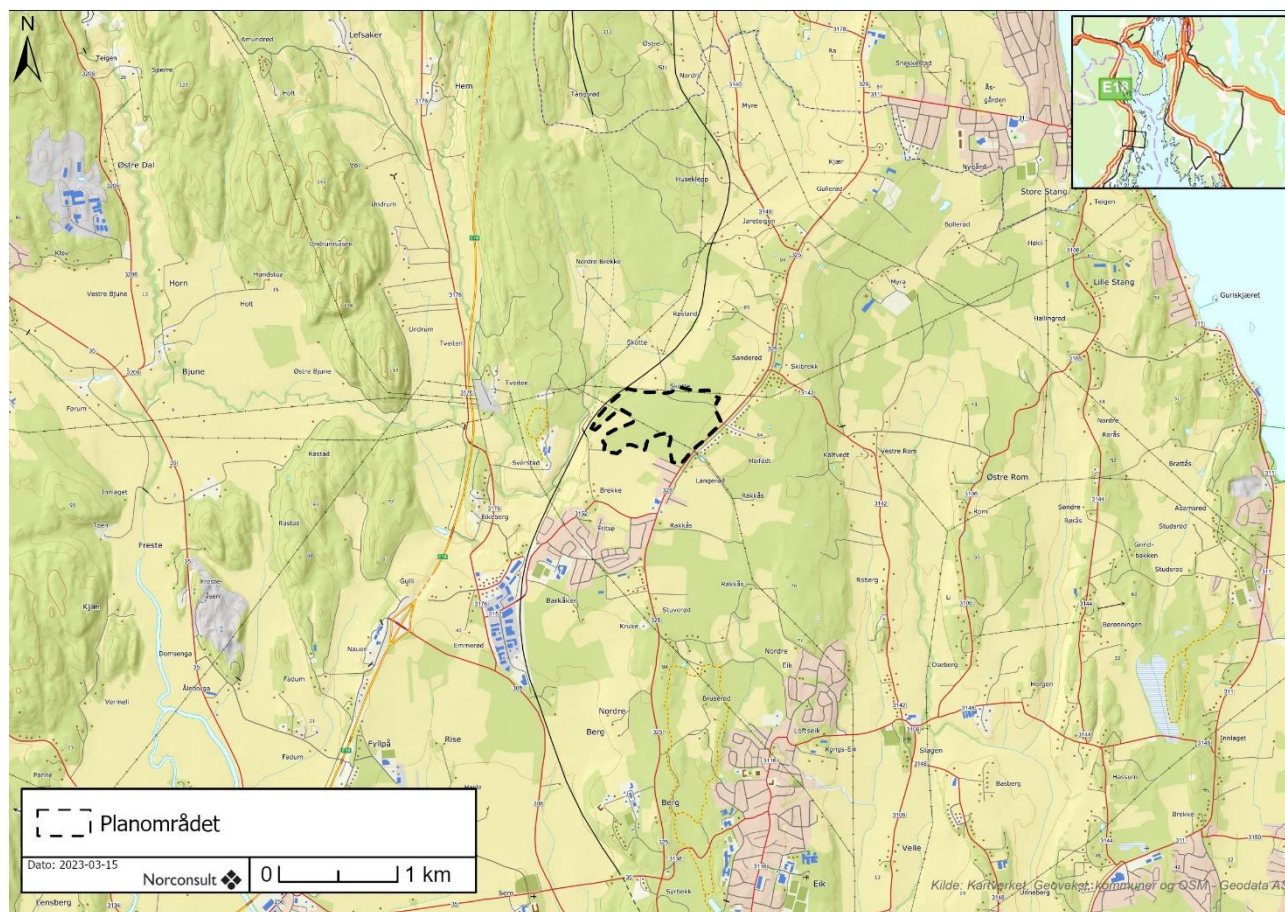
Rapporten omfatter:

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

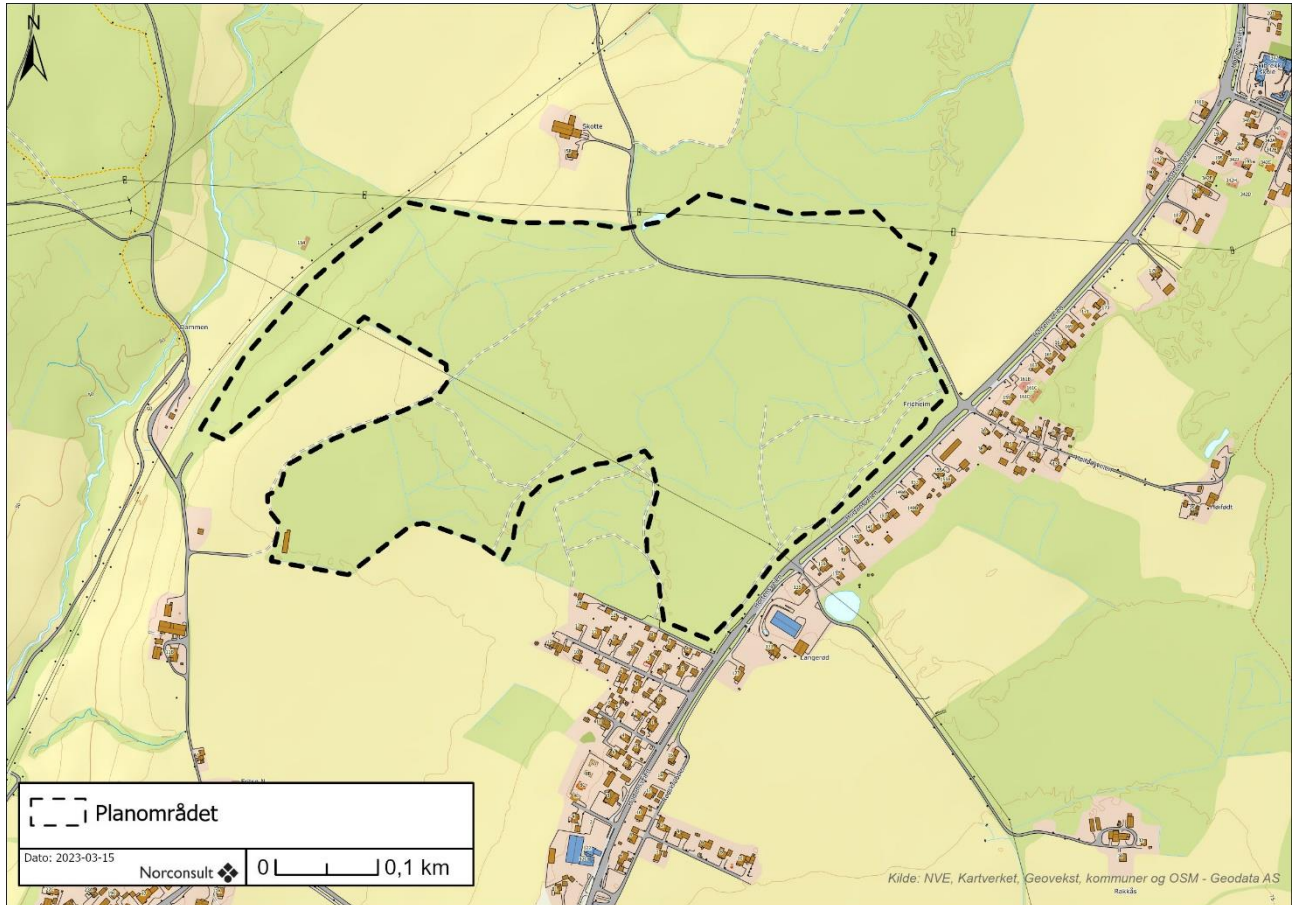
En mer detaljert beskrivelse av de tekniske planene finnes i konsesjonssøknaden for tiltaket. Det samme gjelder omtale av samfunnssikkerhet, forholdet til annet lovverk og andre nødvendige tillatelser.

2 Områdebeskrivelse

Solkraftverket er planlagt i Tønsberg i kommune, like nord for tettstedet Barkåker (Figur 2-1). Vestfoldbanen avgrenser utredningsområdet i vest, mens Hortensveien (fv. 325) avgrenser området i øst. Planområdet består av skog som er delvis avvirket og noe stående skog. Området er på rundt 415 daa og berører to grunneiere. Utredningsområdet er relativt flatt, men heller noe mot sør-vest. To kraftledninger går langs og delvis gjennom området (Figur 2-2). Et større gravfelt, kraftledninger og veier deler opp arealet. Vest for området bygger Bane NOR nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker, som er planlagt ferdigstilt i 2025. Ny togparkering er planlagt etablert mellom eksisterende bane og dobbeltsporet rett vest for utredningsområdet.



Figur 2-1: Lokalisering av solkraftverket nord for Barkåker. Tønsberg ligger like sør for nedre bildekant.



Figur 2-2: Planområdet til solkraftverket. Hortensveien i øst og jernbanen i vest. Nord for planområdet er det et større nydyrkingsområde (som i kartet er vist som grønt - skogområde). Med planområde, forstås her det området som opprinnelig ble vurdert for etablering av solkraftverk

3 Utbyggingsplanene

3.1 Beskrivelse av anlegget

Solkraftverket skal være et fotovoltaisk (PV) anlegg som omgjør solenergi til elektrisk energi. Anlegget vil bestå av rundt 26 400 solcellemoduler (paneler) som til sammen utgjør en installert effekt på omtrent 15,8 MWp. Energiproduksjonen er estimert til ca. 16,4 GWh i år én.

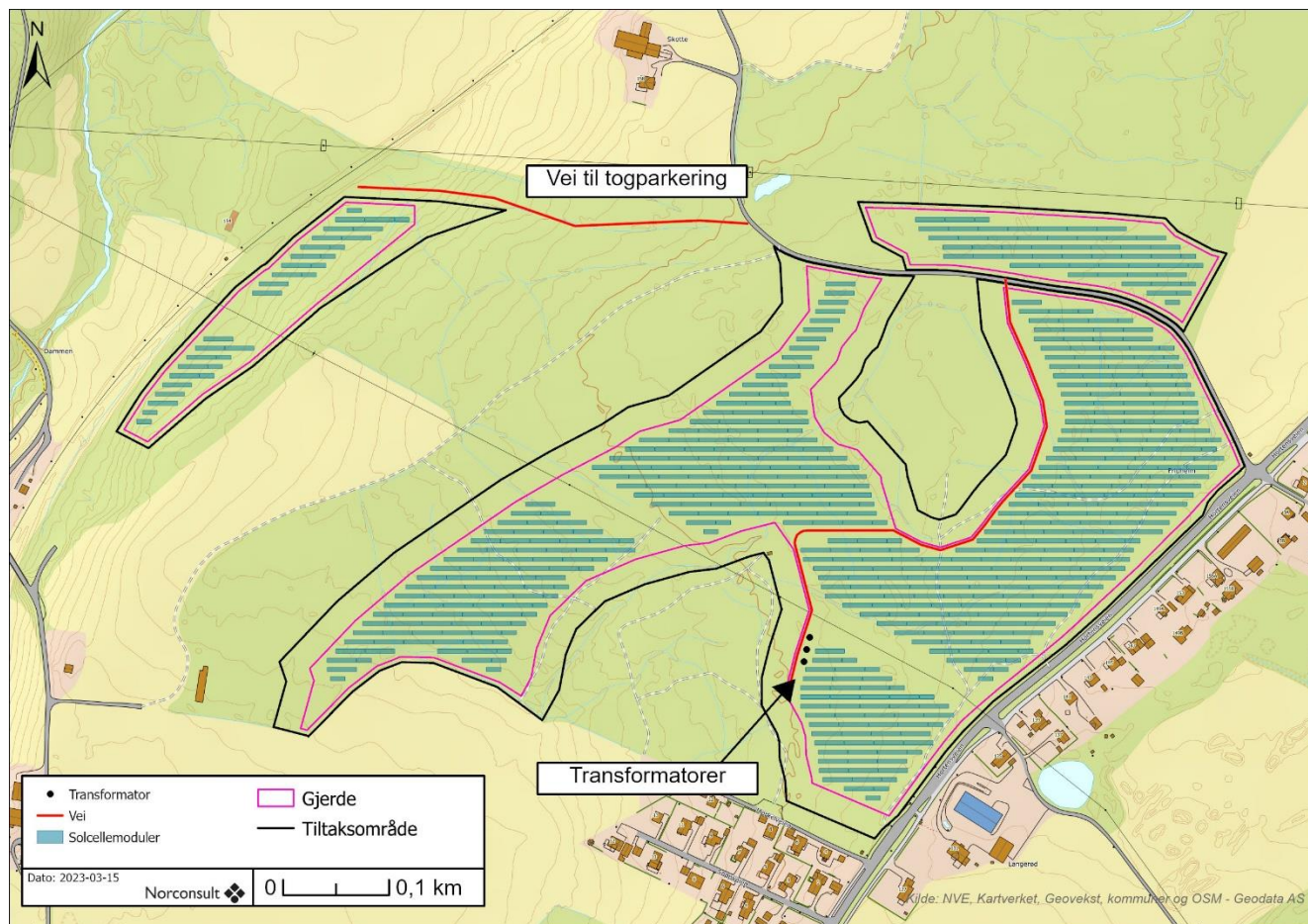
Hele solkraftverket vil bestå av moduler med fast montasjevinkel. Modulene vil monteres i lange rader til et festesystem/reisverk som er fundamentert med påler som illustrert i Figur 3-1. Radene vil gå fra øst mot vest og de vil monteres med noe innbyrdes avstand for å redusere skygge fra en rad med moduler på den bakenforliggende raden. Modulene er vendt mot sør med en fast helning. Foreløpig planer for Barkåker solkraftverk har en helning på 35 grader og ca. 9 meter mellom radene. Fremkanten av modulene vil være i overkant av 1 meter over bakken. Endelig teknisk løsning vil bestemmes under prosjekteringen.



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

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

En eksisterende kraftledning krysser og deler planområdet i mindre delareal. I tillegg er det regulert en vei nord i planområde som vil dele området ytterligere. Det er også større områder internt på området som ikke vil utnyttes til solcellemoduler grunnet kulturminner og andre miljøverdier. Hogstbelte inngår i tiltaksområdet, og gjerdene blir lagt innenfor hogstsonen. Figur 3-2 viser det foreløpige tekniske designet for solkraftverket.



Figur 3-2: Foreløpig teknisk design for Barkåker solkraftverk. I designet er det gjort tilpasninger til miljøverdier som bøkeskog, hule eiker og fredete kulturminner. Disse områdene holdes fri for inngrep. Rød linje viser tilkomstvei til transformatorstasjon. Svart linje viser tiltaksområdet, der høyere vegetasjon vil holdes nede.

Atkomst- og internveger

Det vil være kjørbart mellom radene for kjøretøy med størrelse tilsvarende ATV. Dette vil være nødvendig for installasjon og vedlikehold av kraftverket. Transformatorene må være tilgjengelig med lastebil og vil kreve permanent veiforbindelse (vist i rødt i kart).

Anlegget vil måtte gjerdes inn med et 2-3 meter høyt gjerde, for å redusere risikoen for personskader og skade på anlegget. Det vil sannsynligvis bli benyttet et flettverksgjerde. Kraftverket vil bli i separate inngjerdinger, nord og sør for den eksisterende veien nord i planområdet og vest for gravfeltene.

Kabling og nettilknytning

Solkraftverket kobles sammen med kabler mellom solcellemodulene, fra modulene til vekselrettere og fra vekselrettere til tre foreslåtte transformatorer internt i kraftverket. Det settes også av tilstrekkelig plass til brytere og annet nødvendig utstyr. Kablene fra vekselretterne til transformatorene legges i kabelgrøfter med tilstrekkelig dybde i henhold til gjeldende regelverk. Plassering og antall vekselrettere og transformatorer er ikke avklart, men tilknytningspunkt mot netteier vil trolig være i sørøstlig hjørne av kraftverket. Fra dette

punktet vil det trolig føres en kabel til en nærliggende transformatorstasjon (Rakkås) eid av lokal netteier, Lede AS. Nettilknytningen inngår ikke i denne utredningen.

Drift, vedlikehold og skjøtsel

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

Ved ettersyn er det planlagt å bruke ATV, og det er derfor ikke behov for driftsveier, med unntak av frem til transformatorer. I og med at all høyere vegetasjon fjernes fra området, og området etterpå blir flekkvis tildekket, vil det gro igjen raskt. Spesielt vil lauvtrær raskt kunne vokse seg buskstore. Derfor vil det være nødvendig med jevnlig skjøtsel av området. Å fjerne kratt vil være nødvendig for å opprettholde høy energiproduksjon, da busker ellers vil skygge for panelene. En enkel skjøtelsesplan vil utarbeides. I og med at det blir rundt 9 meter mellom hver rad med solcellemoduler, er det plass til å fjerne busker maskinelt. Andre muligheter er manuell rydding med ryddesag

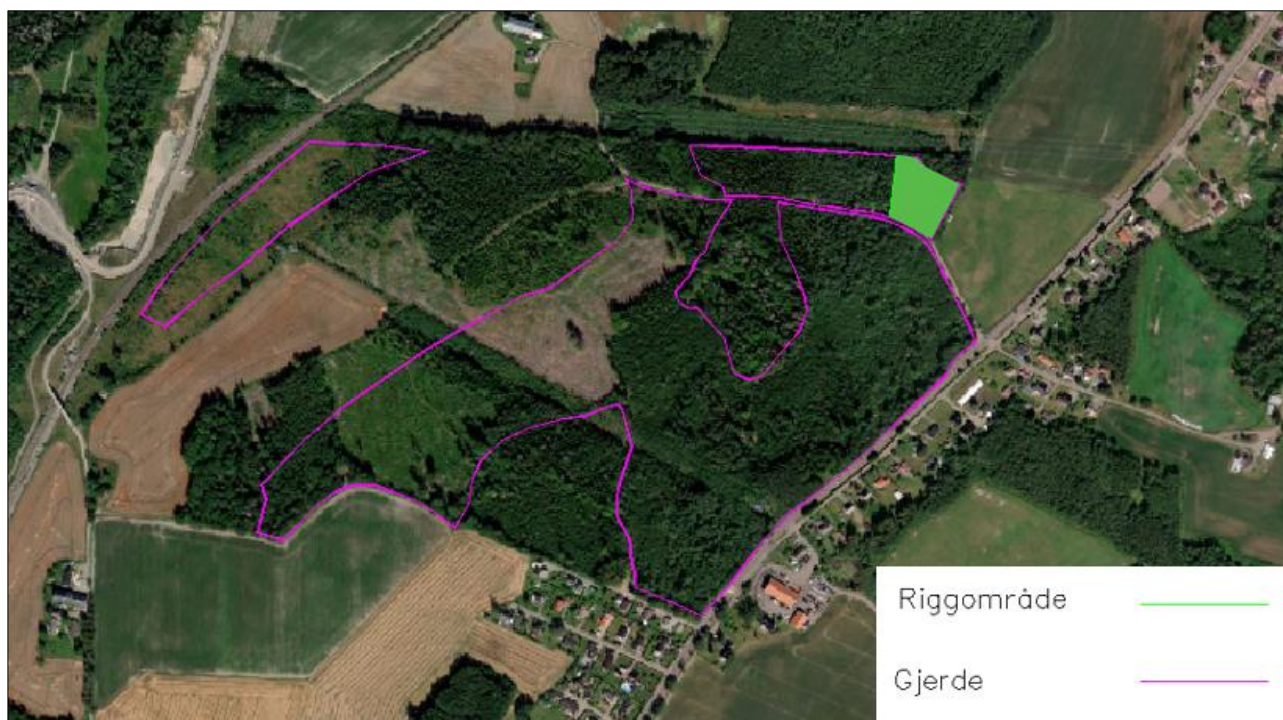
3.2 Anleggsgjennomføring og midlertidig arealbruk

Hvis konsesjon blir tildelt sommer 2023 er planlagt byggestart i Q1 2024. Byggetiden for et solkraftverk er relativt kort, og erfaringsmessig kan en forvente en byggetid på under 6 måneder for et kraftverk på 15,8 MW_p.

Tiltakshaver legger ikke opp til å benytte andre arealer til anleggsarbeidet enn det som er innenfor planområdet. Eksisterende veier og broer i området skal benyttes i anleggsperioden, og det planlegges ikke å anlegge ytterligere infrastruktur for å gjennomføre anleggsarbeidet.

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

Figur 3-3 viser lokalisering av planlagt riggområde. Arealet er ca 6 da og riggområdet planlegges etablert med duk og pukk/grus oppå slik at det kan fjernes ved avslutning av anleggsarbeidet.



Figur 3-3 Tiltaksområdet for Barkåker solkraftverk med planlagt riggområde i grønn skravur

4 Planstatus

4.1 Statlige planer

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

4.2 Regionale planer

Regional plan for klima og energi (2016-2020) for Vestfold og Telemark fylkeskommune har en målsetting om å øke produksjon av fornybar energi (Vestfold fylkeskommune, 2015). Solenergi blir pekt på som et viktig satsingsområde, og «Solfylket Vestfold» skal blomstre med utstrakt bruk av solenergi i alle typer bygg. I Vestfold er det i dag flere vannkraftverk, og et mindre vindkraftverk har fått konsesjon i Larvik. Det er ikke tidligere bygget bakkemonterte solkraftverk i Vestfold.

Regional plan for bærekraftig arealpolitikk (RPBA) er Vestfolds felles plan for arealbruk frem til 2040 (Vestfold fylkeskommune, 2019). Planen skal legge til rette for vekst og utvikling i Vestfold, samtidig som jordbruks-, natur- og kulturverdier blir tatt vare på. Planen henter grunnlag fra FNs bærekraftsmål, og har som mål at Vestfold skal være et foregangsfylke for reduserte klimagassutslipp og miljøvennlig energibruk. Planen legger fram langsiktige utviklingsgrenser for tettsteder. Planområdet for Barkåker solkraftverk ligger utenfor en slik grense ved tettstedet Barkåker. Planen gir føringer for hvordan kulturmiljø skal forvaltes, ved at kulturminner som inngår i en helhetlig sammenheng skal ivaretas og utvikles, mens kulturmiljø som ligger utenfor langsiktige utviklingsgrenser behandles på vanlig måte gjennom avklaring og avveining mellom vern og samfunnsinteresser. Vestfold har noe av landets beste matjord. Planen vektlegger at omdisponering av dyrka mark – og dyrkbar mark – må reduseres til et absolutt minimum. I områder som ligger utenfor de langsiktige utviklingsgrensene skal hensynet til landbruket tillegges avgjørende vekt.

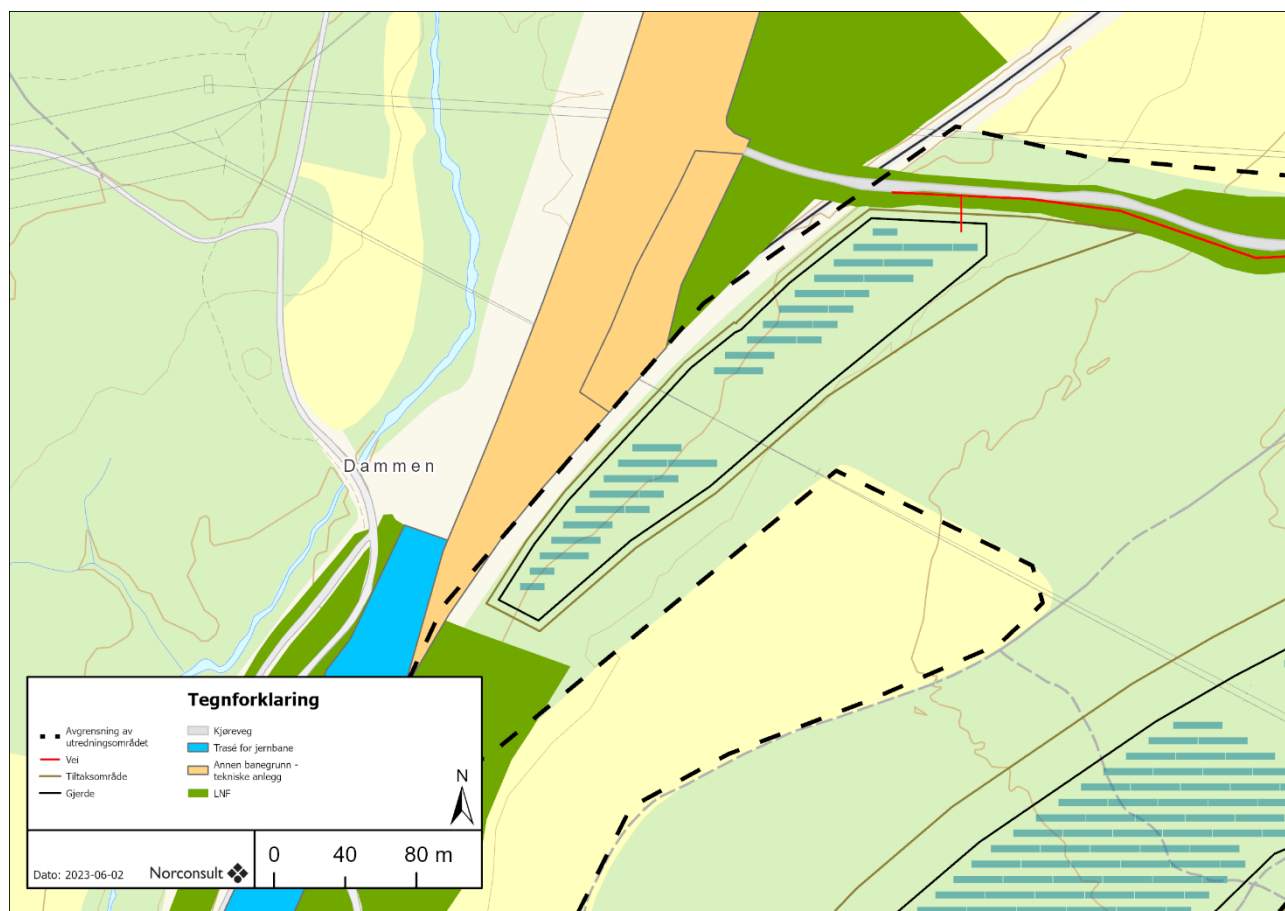
4.3 Kommunale planer

Kommuneplanens arealdel

I kommuneplanens arealdel (2018-2030) er planområdet definert som LNFR. Det foreligger en detaljplan for deler av området. Denne detaljplanen dekker veien som går gjennom planområdet, og er regulert i forbindelse med utbygging av togparkeringen på Barkåker.

Reguleringsplan for togparkering

Planområdet kommer i berøring med den nye reguleringsplanen for togparkering. Dette er tatt hensyn til i den endelige utformingen av solkraftverket, ved å gjøre tiltaksområde mindre (se Figur 4-1). Reguleringsplanen viser hvor togparkeringen er plassert under «annen banegrunn», ny kjøreveg til togparkeringen, trasé for jernbane og områder avsatt til LNF.



Figur 4-1: Solkraftverkets utredningsområde er vist med stiplet linje, område regulert til annen banegrunn (herunder togparkering) er vist med oransj flate. (Ref. planID 3803_20200188 forventes vedtatt i juni 2023).

Kommunedelplan for klima og energi

Kommunedelplan for klima og energi setter mål om å produsere mer fornybar energi i Tønsberg. Større solkraftverk er ikke nevnt i kommunedelplan for klima og energi, men det pekes på muligheten for solpanel på kommunale og private bygg.

Plan for vern av matjord og dyrkbar mark

Tønsberg er fylkets største jordbrukskommune og blant landets 10 største jordbrukskommuner. Kommunen vedtok i 2021 «Plan for vern av matjord og dyrkbar mark». Bakgrunnen for dette var blant annet at i 2020 var det bare 5 kommuner i landet som omdisponerte mer dyrka mark enn Tønsberg kommune. Dette er litt av bakteppet til at kommunen i dag har en nullvisjon for nedbygging av dyrka og dyrbar jord. Et par delmål er relevante å utdype ytterligere:

- I neste kommuneplanperiode skal dyrka og dyrkbar jord som hovedregel ikke omdisponeres til boligbygging gjennom kommuneplan, reguleringsplan eller enkeltvedtak.
- Å ta i bruk dyrka og dyrkbar jord til samferdselstiltak, næring og offentlige formål skal være siste utvei. Det skal utarbeides flere alternative plasseringer, og de økonomiske konsekvensene knyttet til erverv av tomt

- skal ikke være styrende.
- Det skal vurderes om dyrka eller dyrkbar jord, som er avsatt til utbyggingsformål, kan utgå eller utveksles med annet areal.

Virkemidler:

Det skal være en buffersone mellom dyrka og dyrkbar jord og ny eller eksisterende tomt til bolig-, nærings- og fritidsbebyggelse. Buffersonens funksjon er å hindre konflikt mellom landbruksnæringa og andre interesser, bla. for å hindre sjenerende støv fra jordarbeiding og avdrift ved sprøyting. Dette er viktig for å kunne opprettholde full jordbruksproduksjon helt inntil bolig- og næringsareal. I denne planen omtales ikke buffersone mot skog.

Hvordan planene for solkraftverk forholder seg til plan for dyrka og dyrkbar jord kommenteres nærmere under delkapitel 5.12.

5 Konsekvensvurderinger

5.1 Metode og datagrunnlag

Konsekvensutredningen av temaene landskapsbilde, kulturminner og kulturmiljø, friluftsliv og naturmangfold tar utgangspunkt i metoden i Miljødirektoratets veileder om konsekvensanalyser (Miljødirektoratet, 2022), men forenkles noe sett i lys av tiltakets begrensede størrelse og kompleksitet. Tre begreper står sentralt i denne analysen:

Verdi: Med verdi menes en vurdering av hvor stor betydning et område har for et fagtema

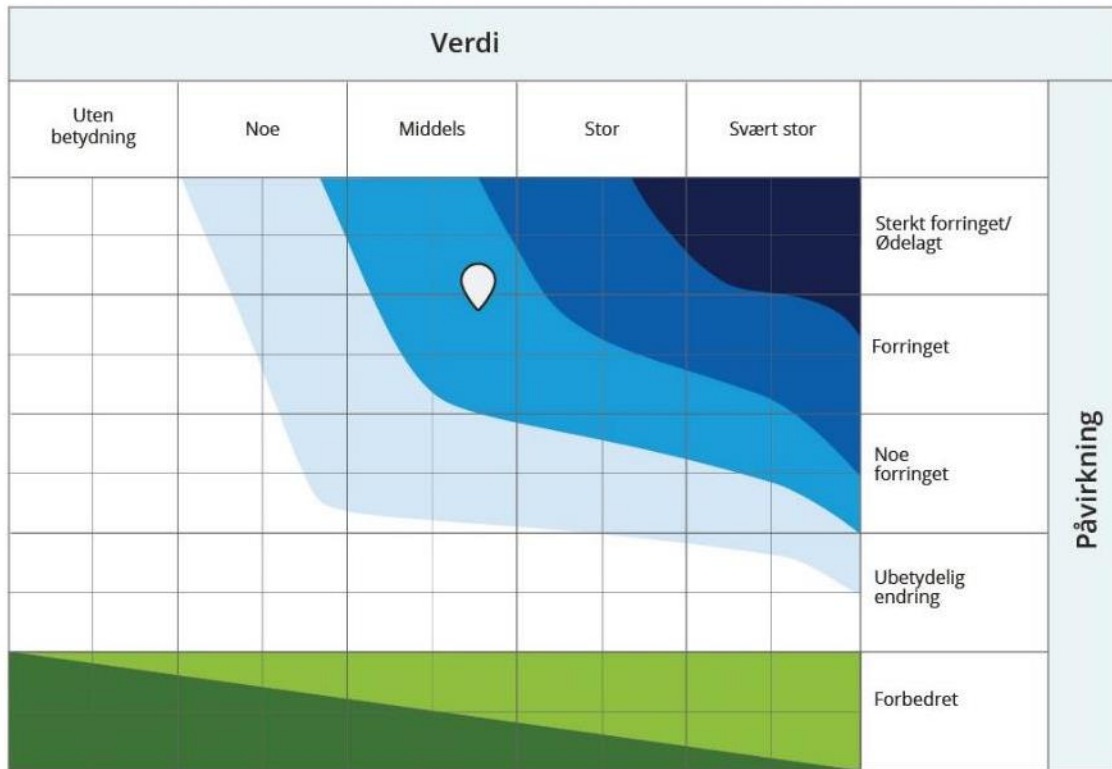
- **Påvirkning:** Med påvirkning menes en vurdering av hvordan det samme området påvirkes som følge av et definert tiltak
- **Konsekvens:** Konsekvens framkommer ved sammenstilling av verdi og påvirkning i henhold til matrisen i Figur 5-1:. Konsekvensen er en vurdering av om et definert tiltak vil medføre bedring eller forringelse i et område

Konsekvenser vurderes i forhold til et 0-alternativ. 0-alternativet er nærmere definert i kap. 5.2.

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

Konsekvensutredningen er knyttet til området som ønskes utredet (planområdet), men det tas høyde for hvor mye av planområdet som er tenkt utnyttet og som blir direkte berørt (tiltaksområdet, med paneler, veier og gjerder). Solkraftverket kan ha virkninger rent ut over det direkte arealbeslaget (i tiltaksområdet), som gjør at et større influensområde (som kan strekke seg ut over planområdets avgrensing) blir påvirket. Størrelsen på influensområdet skal omfatte områder som kan tenkes å bli påvirket av tiltaket, og vil være knyttet til fagtemaet som utredes.

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



Figur 5-1: Konsekvensvifta. Konsekvensen for et delområde framkommer ved å sammenstille verdien med påvirkningen som tiltaket vil medføre (Kilde: M-1941).

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

Figur 5-2: Ulike konsekvensgrader som et tiltak kan ha på et delområde. Som et eksempel blir et delområde med «middels verdi» som blir «forringet, (Figur 5-1:) vurdert til «Betydelig miljøskade».

Ved utredning av landbruk, andre naturressurser, forurensning og samfunnsinteresser er ressursene beskrevet ved dagens situasjon/kunnskapsstatus, og en vurdering av hvordan etablering av et solkraftverk vil kunne påvirke viktige naturressurser og samfunnsinteresser. Samlet vurdering av delområder blir gitt som en konsekvens for hvert fagtema. Tiltaket vurderes da fra «stor positiv konsekvens» til «kritisk negativ konsekvens» (Tabell 5-1). Det gis ikke en samlet konsekvens på tvers av fagtema.

Tabell 5-1: Vurdering av konsekvens for hvert miljøtema.

Konsekvensgrad for alternativer
Kritisk negativ konsekvens
Svært stor negativ konsekvens
Stor negativ konsekvens
Middels negativ konsekvens
Noe negativ konsekvens
Ubetydelig konsekvens
Positiv konsekvens
Stor positiv konsekvens

5.2 Nullalternativet

Nullalternativet skal i utgangspunktet beskrive dagens miljøtilstand i utredningsområdet. Det er likevel ikke alltid dagens miljøtilstand representerer et realistisk sammenligningsgrunnlag til fremtidig miljøtilstand. Nullalternativet skal derfor også inkludere vedtatte planer og tiltak. Det skal være sannsynlig at planer som legges til grunn for nullalternativet blir gjennomført, og nullalternativet skal presentere en realistisk utvikling av utredningsområdet i et 20-30 års perspektiv dersom tiltaket det skal sammenlignes med *ikke* blir gjennomført.

Deler av det vestlige og nordlige utredningsområdet til Barkåker solkraftverk er regulert til LNFR i detaljregulering og kommunedelplan. Resterende del av området er definert som LNFR i kommuneplanens arealdel fra 2019. For Barkåker solkraftverk blir derfor nullalternativet definert slik:

- Utredningsområdet vil forbli en mosaikk av hogstflater og skog i ulike hogstklasser. Det foreligger ikke andre planer for bruk av arealet, og det forventes at skogbruk vil være aktuelt også de neste 20-30 årene.
- Nullalternativet innebærer videre at nytt dobbeltspor og togparkering bygges, samt at eksisterende jernbanelinje blir nedlagt og tilbakeført til dyrka mark. Planlagt ferdigstilling i 2025.

Dette nullalternativet benyttes videre som sammenlikningsgrunnlag i konsekvensvurderingene for hvert enkelt fagtema.

5.3 Naturmangfold

5.3.1 Innledning

Vurderingene av temaet er basert på resultater fra befarings sammen med eksisterende informasjon.

Områdebeskrivelse

Området tilhører den bioklimatiske seksjonen «svakt oseanisk seksjon (O1)», og klimaet preges av relativt høy middeltemperatur og milde vintre. Området hører også innunder boreonemoral vegetasjonssone, som gir opphav til blandingsskog av varmekjære edelløvtrær og boreale løv- og bartrær. Skogen i planområdet er for det meste hardt drevet, og det er en del ferske hogstflater. Det er ellers mye ung suksesjonsskog. Området er flatt, og berggrunnen er oppgitt å bestå av rombeporfyr (Norges Geologiske Undersøkelse, 2022). Det er imidlertid mye marin leire i området, som trolig er bestemmende for vegetasjonssammensetningen. Det er meget gode vekstforhold og høy bonitet, slik at skogen vokser raskt

og har raske omløp. Hele arealet er registrert som dyrkbar jord i NIBIO Kilden (NIBIO, 2022). Området er kartlagt for naturtyper etter Miljødirektoratets instruks i en større utvalgskartlegging i 2021. Det er registrert flere rødlistede naturtyper i området.

Metode

Befaring av planområdet ble gjennomført den 2. oktober 2022 ved naturforvalter Vetle Lindgren. Kartleggingen omfattet registrering og vurderinger av potensial for fremmede arter etter Fremmedartslista av 2018 (Artsdatabanken, 2018), rødlistede arter etter Norsk rødliste for arter av 2021 (Artsdatabanken, 2021) og naturtyper etter Miljødirektoratets instruks for kartlegging av naturtyper etter NiN (Miljødirektoratet, 2022). For vurderingen av risiko for spredning av fremmede arter og behov for tiltak er Miljødirektoratets rapport «Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter» lagt til grunn (Miljødirektoratet, 2018). Funn i felt har blitt sjekket opp mot eksisterende funn registrert i Artsdatabankens Artskart, og nye funn vil bli registrert. Sesong og værforhold var tilstrekkelig gode for kartlegging av naturtyper, selv om enkelte karplanter var visne og vanskelige å identifisere.

5.3.2 Verdiområder for naturmangfold

Naturtyper

Området er kartlagt for naturtyper etter Miljødirektoratets instruks i en større utvalgskartlegging i 2021, og det er registrert flere naturtyper i området. Befaringen avdekket ingen nye naturtyper, men enkelte av de kjente naturtypene fikk oppdatert registreringsvariablene slik at kvalitetsvurderingen ble justert. Dette gjelder for delområde 1 (Tabell 5-2), der opprinnelig naturtype Lågurtbøkeskog (VU – sårbar) ble oversatt til Frisk lågurtbøkeskog (NT – nær truet). Lokalitetskvaliteten ble oppjustert som følge av store mengder død ved i lokaliteten. Enkelte avgrensninger ble justert noe for mer presist kartgrunnlag. Det ble avdekket at delområde 3, som var en lokalitet med Frisk lågurtbøkeskog, er blitt hogd og forringet siden kartleggingen i 2021. Området med Frisk lågurtedelløvskog (delområde 4) har trolig vært mer åpent tidligere, men er i dag gjengrodd med edelløvskog og større overstandere av eik. Det finnes også mange eiketrær i naturtypen som ikke er store nok for å regnes som hule.

Hule eiker

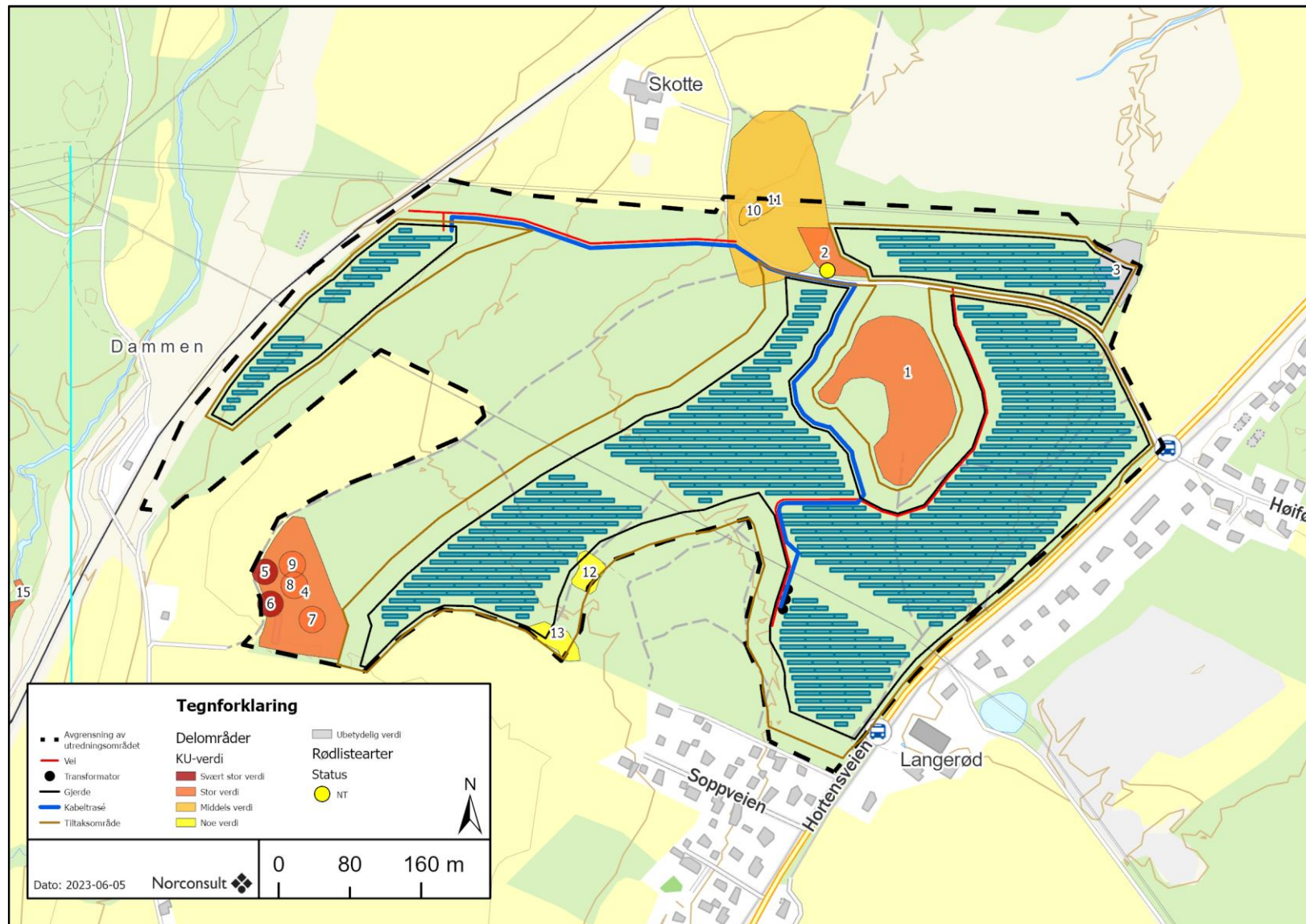
Det er registrert en del hule eiker i tiltaksområdet (Tabell 5-2). To av disse regnes som utvalgt naturtype, fordi de står under 20 meter inn i produktiv skog fra åpen fastmark. De resterende eikene regnes som naturtyper med sentral økosystemfunksjon, fordi de står i produktiv skog lenger enn 20 meter fra arealklassen fulldyrka jord (åpen fastmark).

Salamanderdam

I nord er det registrert en liten dam med tidligere kjent forekomst av storsalamander (NT, delområde 10). Denne er kartlagt etter metodikken i DN-håndbok 13, og har fått B-verdi (viktig). Observasjonen av storsalamander stammer fra 1994, og det er i forbindelse med denne utfigurert et funksjonsområde for arten (delområde 11, Figur 5-3). Verdi og lokalitetsbeskrivelsen for damlokaliteten er oppdatert siste gang i 2020, der verdien ble nedjustert fordi storsalamander har gått ned i rødlistestatus og ikke lenger har status som prioritert art. Dammen ligger delvis i ryddebeltet under eksisterende kraftledning. Det er tett kratt og ungskog rundt dammen. Det ble ikke observert storsalamander under befaringen, men oktober er feil tidspunkt for observasjon av salamander. Man må anta at forekomsten er intakt da livsmiljøet er intakt.

Landskapsøkologiske funksjonsområder

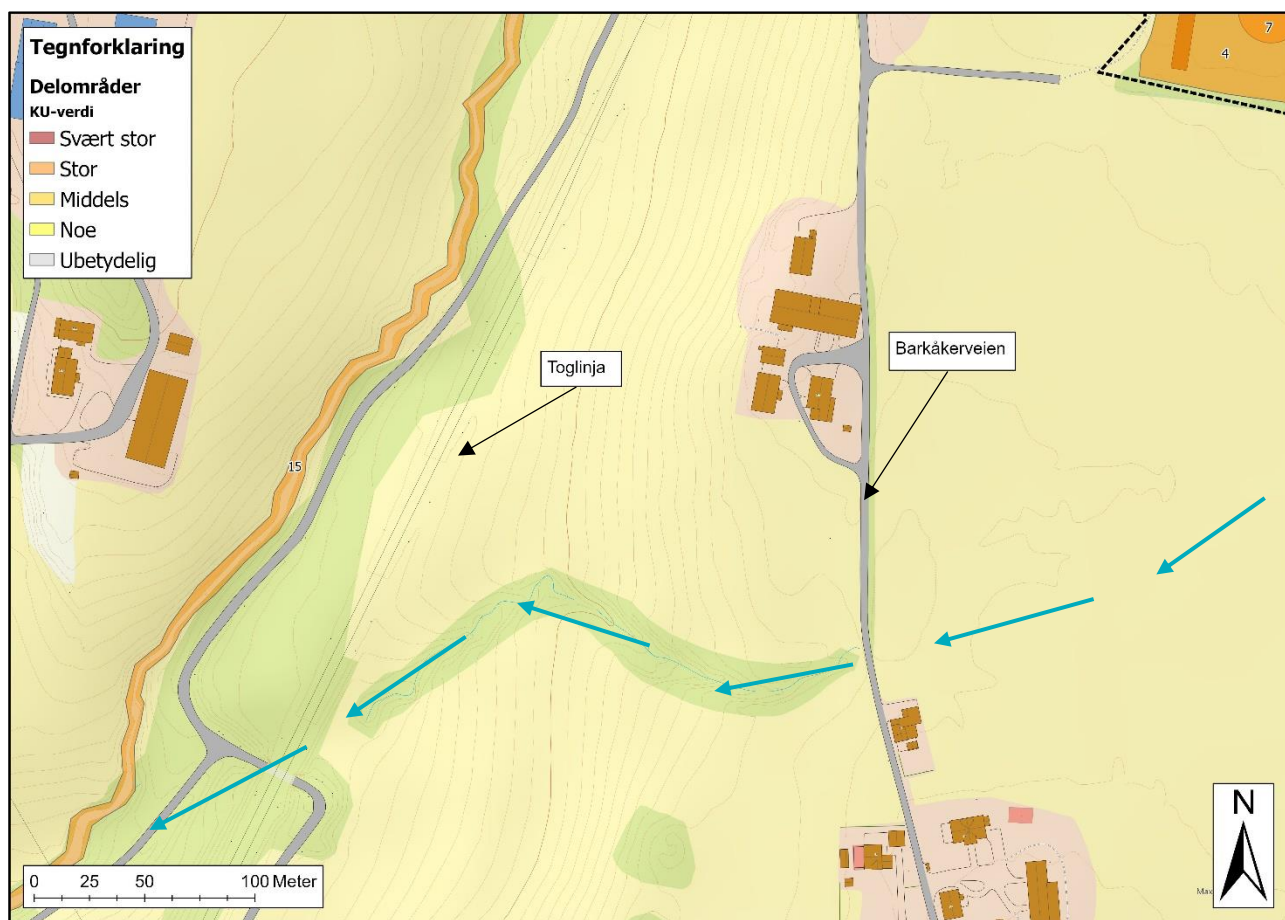
Det ble utfigurert to flekkvise forekomster av eldre grove bøketrær. Gamle og store trær representerer varierte livsmiljø og er viktige for en rekke arter.



Figur 5-3. Kart som viser verdiområder for naturmangfold sammen med planlagt plassering av solcellepaneler.

Fisk

Sverstadbekken, som er en del av Aulivassdraget, renner vest for tiltaksområdet. Dette er en produktiv sjørretbekk, og undersøkelser gjort av NIBIO på oppdrag fra Bane NOR i 2022 viste stor tetthet av sjørret-yngel og en økning fra 2021 (Bane NOR, 2023). Det ble rapportert om noe slam og grums i bekken, men klart og kaldt vann på undersøkelsestidspunktet (august/september). Planområdet inngår i nedbørfeltet til Sverstadbekken, og drenerer til denne via bekk i kulvert under jorde, vei og jernbanespor (Figur 5-4).



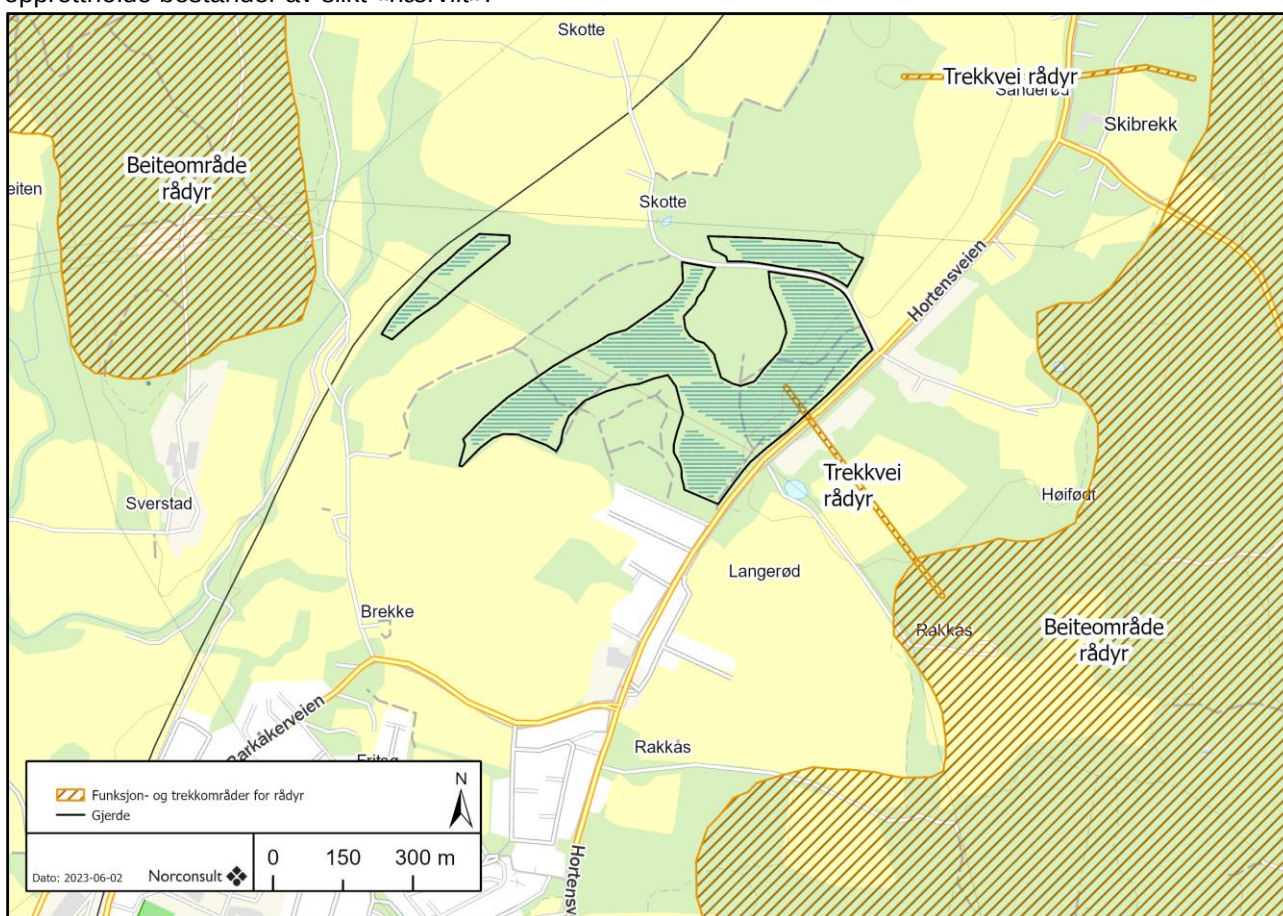
Figur 5-4: Tiltaksområdet drenerer via bekk i kulvert til Sverstadbekken, en bekk med stor verdi for sjørret (oransje polygon nr. 15). Bekken kommer inn under jordet øst for Barkåkerveien, før den renner i dagen i et vegetasjonsbelte mellom toglinja og veien. Bekken renner så i kulvert igjen før den renner ut i Sverstadbekken (bekkens fallretning illustrert med blå piler)

Fugl og vilt

Det er registrert noe fugl i og rundt tiltaksområdet. Av rødlistede arter kan nevnes gulspurv (VU - sårbar), grønnfink (VU), fiskemåke (VU), sanglerke (NT – nær truet) og tyrkerdue (NT).

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har vært kontaktet og det finnes ingen forekomster av sensitive arter (f. eks hekkelokalteter for rovfugl) i en slik nærhet til området at de er relevante å vurdere i forbindelse med tiltaket.

Øst i tiltaksområdet er det registrert en trekkroute for rådyr over Hortensveien, og det er også registrert to store funksjonsområder for rådyr både øst og vest for tiltaksområdet (Figur 5-5). Planområdet utgjør en betydelig grøntstruktur mellom disse funksjonsområdene, i et landskap som ellers er preget av åpent jordbruksland og spredt infrastruktur. Trekkmuligheter mellom øst og vest er trolig redusert i forbindelse med bygging av ny jernbanelinje Nykirke-Barkåker, samt at funksjonsområdet i vest er sterkt påvirket av denne. Det vil imidlertid opprettes faunapassasjer der planlagt jernbanestrekning krysser viktige vandringsveier for vilt (Bane NOR, 2018). Ellers har nok planområdet en funksjon for andre arter av små pattedyr som rev, grevling og andre arter som lever tett på menneskelig infrastruktur og det åpne kulturlandskapet. Elg forekommer trolig sporadisk. Mindre skogområder i utbygde eller åpne områder er ellers viktige for å opprettholde bestander av slikt «nærvilt».



Figur 5-5. Planområdet ligger mellom to økologiske funksjonsområder for rådyr, og det er registrert en trekkvei for rådyr som krysser Hortensveien øst i tiltaksområdet.

Øvrige arter

Av andre rødlistede arter er gul snyltekjuke (NT) registrert i 2013. Denne ble ikke gjenfunnet under befaringen, og det ble heller ikke funnet noe egnet substrat der arten er registrert som den kan tenkes å vokse på. Det kan likevel ikke utelukkes at arten finnes i området.

Langs hele Hortensveien forbi planområdet er det registrert observasjoner av nordflaggermus (VU).

Området er trolig rikt på virvelløse dyr/insekter på de arealene med egnede livsmiljø for slike. Særlig hule gamle trær, død ved og dammer huser ofte et stort mangfold av virvelløse dyr.

Det er ikke registrert fremmede arter i tiltaksområdet tidligere. Det ble ikke registrert fremmede arter som utgjør en spredningsrisiko ved massehåndtering under befaringen.

Tabell 5-2: Oversikt og verdisetting av eksisterende delområder og delområder kartlagt under befaringen. Konsekvensutredningsverdi (KU-verdi) er beregnet i henhold til verditablen i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredninger (Veileder | M-1941).

Verdikategori	Naturtype/øk. funksjonsområde	ID	Lokalitetsnavn	Kvalitet/verdi	Kategori	KU-verdi
Verneområder og områder med båndlegging	Hul eik	5	Eik 4 sør for Dammen	Moderat kvalitet	Utvalgte naturtyper etter naturmangfold-loven § 52	Svært stor verdi
	Hul eik	6	Eik 5 sør for Dammen	Lav kvalitet	Utvalgte naturtyper etter naturmangfold-loven § 52	Svært stor verdi
Naturtyper etter miljødirektoratets instruks	Frisk lågurtbøkeskog*	1	Bøkeskog ved Skotte 3	Svært høy kvalitet**	Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
	Frisk lågurtbøkeskog	2	Bøkeskog ved Skotte 2	Høy kvalitet	Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
	Frisk lågurtbøkeskog	3	Bøkeskog ved Skotte 1	Høy kvalitet	Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Ubetydelig verdi***
	Frisk lågurtedelløvskog	4	Sør for Dammen	Høy kvalitet	Nær truede naturtyper (NT) med høy og svært høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
	Hul eik	7	Eik 1 sør for Dammen	Moderat kvalitet	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
	Hul eik	8	Eik 2 sør for Dammen	Moderat kvalitet	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
	Hul eik	9	Eik 3 sør for Dammen	Moderat kvalitet	Naturtyper med sentral økosystemfunksjon moderat og høy lokalitetskvalitet	Stor verdi
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	Dam	10	Skotte	B-verdi (viktig)	B-lokaliteter av naturtyper kartlagt etter DN-HB13	Middels verdi
Arter inkludert økologiske funksjonsområder	Funksjonsområde for storsalamander	11	-	-	Nær trua (NT) arter og deres funksjonsområde	Middels verdi
	Aulivassdraget med sidebekker (Sverstadbekken)	15	-	Stor verdi (S)	Laks sjørret -, og sjørøyebestand/ vassdrag i verdikategori "stor verdi" (NVE 49/2013)	Stor verdi
Landskaps-økologiske funksjonsområder	Store bøketrær	12	-	-	Lokalt viktige intakte kjerneområder og naturstrukturer i ellers fragmenterte landskap	Noe verdi
	Store bøketrær	13	-	-	Lokalt viktige intakte kjerneområder og naturstrukturer i ellers fragmenterte landskap	Noe verdi
	Vilttrekk	14	-	-	Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av	Middels verdi

					dokumenterte funksjonsområder for arter	
*Naturtype opprinnelig kartlagt som Lågurtbøkeskog (VU - sårbar) oversatt til Frisk lågurtbøkeskog (NT – nær truet). **Lokalitetskvalitet opprinnelig vurdert som moderat vurdert til svært høy som følge av nye registreringer. ***Naturtypen er forringet (hogd) siden kartlegging i 2021, og kan ikke lenger vurderes som ett verdiområde.						

5.3.3 Påvirkning og konsekvens

Naturtyper, hule eiker og skog

Tiltaket innebærer omfattende arealutnyttelse av området. Dette medfører at der solcellepanelene er tenkt satt opp vil skogen måtte vike i sin helhet. Det meste av skog som står i nærheten av panelene vil bli hogd, da denne vil kunne skape skyggeeffekter og dermed redusere kraftproduksjonen. Alle delområder med middels verdi og høyere er hensyntatt i utnyttelsen av planområdet. Det er lagt inn rom for buffersone rundt delområde 1, og det vil også bli en del buffersone rundt delområde 4. Delområde 4 er også i dag relativt vindeksponert. Buffersoner vil redusere vindeksponering og uttørkingsfaren, og dermed begrense den negative påvirkningen på naturtypene. Delområde 12 og 13 med store bøketrær (ikke naturtype) vil måtte hogges og går tapt.

Storsalamander

Storsalamanderen yngler i fisketomme dammer på våren og forsommeren, men det meste av året lever den på land. Normalt begrenser dette seg til noen hundre meter rundt dammen. Skogområder og naturstruktur rundt en slik salamanderdam er derfor viktig for artens overlevelse i lokaliteten gjennom året. Skogen rundt dammen og det økologiske funksjonsområdet spares, og det vil også bli igjen større skogarealer i vest. I tillegg kan salamanderen trolig nyttiggjøre seg av arealene under panelene, som overvintringsområde.

Fisk

For vurderinger av tiltakets påvirkning på vann og fisk henvises det til kapittel 5.7.2. Det er vurdert at noe økning i suspendert stoff trolig ikke vil gi vesentlige negative effekter for fisken i Sverstadbekken. Tilførte partikler vil være av samme opprinnelse som i dag, og fisk tåler generelt partikler godt så lenge det ikke skader gjellevevet. Sverstadbekken har i dag tilførsel av partikler, så tilslamming er ikke ventet å bli vesentlig endret fra dagens situasjon.

Samlet sett er det ventet en liten endring i avrenningsbildet fra tiltaksområdet, noe som kan føre til et lite tilleggsbidrag med tilførsel av næringsstoffer til Sverstadbekken.

Fugl og vilt

Selv om det er registrert rødlistet fugl i og i nærhet til tiltaksområdet, dreier dette seg om vanlig forekommende arter tilknyttet det tradisjonelle landbruket og åpne kulturlandskapet som nå opplever bestandsnedgang. Fjerning av skog er derfor ikke ett tiltak som påvirker disse artene negativt. Inngjerding av solkraftverket vil kunne gi økt kollisjonsfare.

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

vannfugler trolig heller vil velge å lande på vann dersom de har muligheten. Akvatiske insekter kan også feiltolke solcellepanelene som åpent vannspeil. Dette medfører at insekter som forsøker å legge egg får en nedgang i reproduktiv suksess (Horvath, 2010; Blaho, et al., 2012)

Nærviltet vil miste store deler av skogområdet. Det er uvisst i hvilken grad trekkmulighetene for rådyr berøres. Det blir stående igjen en del skog, og det vil ikke bli montert paneler under kraftledningen. Rådyr eksponerer seg ofte i åpne landskap og er sånn sett en art som i mindre grad er avhengig av sammenhengende grøntstruktur enn mange andre arter. Trolig er området viktigere som dagområde for rådyr, enn et rent trekkområde. Inngjerding av solkraftverket vil påvirke rådyrenes mulighet til å trekke gjennom området. Andre arter av mindre pattedyr, samt elg i perioder, vil kunne bli påvirket tilsvarende negativt.

Øvrige arter

Nordflaggermus (VU) jakter i åpen skog, langs skogkanter og over åpent landskap og åpent vann (Artsdatabanken, 2023). Etter tiltaket er gjennomført vil det bli flere skogkanter og mer åpent landskap i tiltaksområdet. Den eldre, åpne skogen vil spares. Tiltaket vurderes derfor ikke å gi spesielle negative konsekvenser for nordflaggermus.

Arealet der gul snyltekuje (NT) er registrert blir ikke berørt. Arealene med størst tetthet av virvelløse dyr (hule eiker, bøkeskog med død ved og dam) blir ivarettatt.

Oversikt over delområder som påvirkes og konsekvensen av tiltaket for disse kan sees i Tabell 5-3.

Tabell 5-3: Vurdering av konsekvens som funksjon av KU-verdi og påvirkning for de aktuelle delområdene i tiltaksområdet.

Verdikategori	Naturtype	ID	KU-verdi	Vurdering	Påvirkning	Konsekvensgrad
Verneområder og områder med båndlegging	Hul eik	5	Svært stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Hul eik	6	Svært stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Naturtyper etter miljødirektoratets instruks	Frisk lågurtbøkeskog	1	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Frisk lågurtbøkeskog	2	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Frisk lågurtbøkeskog	3	Ubetydelig verdi	-	-	-
	Frisk lågurtedelløvskog	4	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Hul eik	7	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Hul eik	8	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Hul eik	9	Stor verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt.	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Naturtyper kartlagt etter håndbok 13 og håndbok 19	Dam	10	Middels verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Arter inkludert økologiske funksjonsområder	Funksjonsområde for storsalamander	11	Middels verdi	Ingen eller uvesentlig virkning på kort eller lang sikt	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
	Aulivassdraget med sidebekker (Sverstadbekken)	15	Stor verdi	Det er ventet at tiltaket kan føre til et lite tilleggsbidrag av næringsstoffer til Sverstadbekken.	Noe forringet	Én minus (-)
	Store bøketrær	12	Noe verdi	Berører hele eller størstedelen (over 50 %).	Sterkt forringet	Én minus (-)

Landskaps- økologiske funksjonsområder	Store bøketrær	13	Noe verdi	Berører hele eller størstedelen (over 50 %).	Sterkt forringet	Én minus (-)
	Vilttrekk	14	Middels verdi	Splitter sammenhenger/ reduserer funksjoner, men vesentlige funksjoner opprettholdes i stor grad. Mindre alvorlig svekking av trekk/ vandringsmulighet og flere alternative trekk finnes.	Noe forringet	Én minus (-)

5.3.4 Rundskriv T2-16

Rundskriv T2-16 (Klima- og miljødepartementet, 2022) klargjør hva som er spørsmål av nasjonal eller vesentlig regional betydning, eller som av andre grunner er av vesentlig betydning på klima- og miljøområdet. Det fremgår tydelig i dokumentet hvilke planforslag forvaltningsmyndigheten kan fremme innsigelse til, der nasjonale eller vesentlige regionale miljøverdier berøres. I planområdet finnes det slike naturverdier, men de er ikke i konflikt med tiltaket.

5.3.5 Samlet vurdering av konsekvens

Det er gjennomgående ubetydelige og lave konsekvensgrader for delområdene i tiltaksområdet, og ingen delområder har konsekvensgrad høyere enn 1 minus. Tiltaket innebærer likevel utnyttelse av et stort naturområde, og trekkmuligheter for nærvilt og hverdagsnatur går tapt. Oversikt over vurdering av konsekvensen for hele tiltaksområdet kan sees i Tabell 5-4.

Tabell 5-4: Sammenstilling av samlet konsekvensgrad for fagtema naturmiljø for hele planområdet.

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for delområder	Skogområder inkl. hule eiker: Stor verdi	0	Ubetydelig (0)
	Sverstadbekken: Stor verdi	0	Én minus (-)
	Salamanderdam: Middels verdi	0	Ubetydelig (0)
	Vilttrekk: Middels verdi	0	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Vektlegging basert på delområdenes KU-verdi og geografisk utstrekning
	Samlede virkninger		Ingen vurderte
Vurdering av samlet konsekvens for naturmangfold	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Gjennomgående lave konsekvensgrader. Ubetydelige konsekvenser for områdene med størst verdi og utstrekning, utover skogområdet som helhet og dettes funksjon for vilt. Det forventes noe økt

		tilførsel av næringsstoffer til Sverstadbekken. Basert på dette vurderes tiltaket samlet sett å gi noe negativ konsekvens for naturmangfold.
--	--	--

5.3.6 Skadereduserende tiltak

I forskrift om konsekvensutredninger § 23 står det at *Konsekvensutredningen skal beskrive de tiltakene som er planlagt for å unngå, begrense, istandsette og hvis mulig kompensere for vesentlige skadevirkninger for miljø og samfunn både i bygge- og driftsfasen. Beskrivelsen skal omfatte planlagte overvåkningsordninger. Beskrivelsen skal omfatte opplysninger om beredskap ved større ulykker og katastrofer.*

Naturtyper og hule eiker

Undervegs i arbeidet med planlegging og konsekvensutredning er utforming av solkraftverket blitt justert for å ta hensyn til registrerte verdier, jfr. punktet om å unngå i tiltakshierarkiet. Naturverdiene i området ivaretas derfor i stor grad slik solkraftverket nå er planlagt. Det er også satt av buffersoner rundt delområde 1 og 2, og det vil som følge av hensyn til kulturmiljø bli en buffer med skog mot delområde 4. De hule eikene innenfor delområde 4 spares.

Fugl

For å redusere faren for at fugler skal kollidere med solcellepanelene, er det mulig å tilpasse disse. Det ser ikke ut til at det er gjort mye forskning på dette, men et mulig skadereduserende tiltak kan være å gjøre solcellepanelene mindre like en vannoverflate, for eksempel ved å bruke hvite rammer rundt solcellepanelene i stedet for svarte. Dette blir foreslått i en rapport som vurderte slike tiltak for vanninsekter (Horvath, 2010).

Øvrige tema

Når det gjelder fremmede arter bør det etterstrebes lokal massehåndtering. Skal det tilføres masser til tiltaksområdet utenifra må dette være «rene» masser som ikke er infisert av fremmede arter.

Det vil bli en del restarealer inne blant solcellepanelene, der det ikke kan vokse opp vedvegetasjon (busker og trær), da dette vil redusere energiproduksjonen og kan skade solcellepanelene. Fra et naturmangfoldperspektiv kunne det være en mulighet å skjytte dette arealet slik at det får et slåttemarklignende preg. På sikt ville dette også gitt mindre vedlikeholdsbehov, fordi man bare slår gresset 1-2 ganger i året (tidligst i månedsskiftet juli/august, så en gang i september ved behov). Slåtten bør gjennomføres med slåmaskin, og det er viktig at gresset fjernes etter slått. Et slikt enghabitat med sein slått er gunstig for insekter og for en rekke arter av fugl tilknyttet det tradisjonelle kulturlandskapet, særlig på så store arealer som det er snakk om her.

Bruk av området til beiting er også en mulighet, men for at det skal ha reell verdi for naturmangfoldet krever det at man ikke bruker kunstgjødsel eller store mengder husdyrgjødsel, og at det ikke går for mange dyr på beite.

Behov for for- og etterundersøkelser

Det vurderes ikke som nødvendig med for- og etterundersøkelser, utover konsekvensutredningen som er gjort i forbindelse med denne søknaden. Tilstanden for fiskebestanden i Sverstadbekken undersøkes hver høst i regi av Bane NOR.

5.3.7 Virkninger i anleggsfasen

Anleggsarbeidet kan gi virkninger på naturmangfoldet, særlig i form av støy og avrenning til vassdrag. Særlig vil dette gjelde ved kraftige regnskyll eller vedvarende nedbørsperioder som kan gi utvasking når vegetasjon er borte og toppjorda er eksponert. Dette vil også kunne gi økt belastning på Sverstadbekken i anleggsperioden. Vurderinger rundt avrenning på kort og lang sikt er omtalt nærmere i kapittel 5.7.2

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

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

5.3.8 Naturmangfoldloven §§ 8-12 (bestemmelser om bærekraftig bruk)

Ethvert vedtak som kan påvirke naturmangfoldet skal vurderes etter bestemmelser om bærekraftig bruk i naturmangfoldloven kap. II. Bestemmelser om bærekraftig bruk omfatter naturmangfoldloven §§ 8-12:

§8 Kunnskapsgrunnlaget

«Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet».

Planområdet har et relativt lite areal, og er lett tilgjengelig. I tillegg er store deler nylig hogd eller ung skog, slik at potensialet for å finne naturverdier er begrenset. Området ble kartlagt for naturtyper i 2021, og videre befart av personell med rett kompetanse innenfor vekstsesongen i 2022. Kravet til kunnskapsgrunnlaget etter § 8 vurderes derfor som oppfylt.

§9 Føre-var-prinsippet

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak».

Føre var-prinsippet etter § 9 er lagt til grunn i vurderingene, for forekomsten av gul snyltekjuke (NT) og storsalamander (NT). Områdene der disse er registrert berøres ikke av tiltaket. Føre-var er også lagt til grunn i vurderingen av områdets verdi som trekkvei for rådyr og annet vilt, da det er usikkerhet rundt barriereeffekten av det nye jernbanespolet Nykirke-Barkåker vest for tiltaksområdet. Videre er det også knyttet noe usikkerhet til tiltakets påvirkning på fisk i Sverstadbekken.

§10 Økosystemtilnærming og samlet belastning

«En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for».

Bestemmelsene om samlet belastning i § 10 vil i noen grad komme til anvendelse i denne plansaken. Selv om de viktigste naturverdiene ivaretas, må tiltaket sees på som en brikke i bit-for-bit nedbygging av grønnstruktur og grøntkorridorer i et ellers åpent og fragmentert landskap. Dette har konsekvenser for nærviltets mobilitet mellom skogområder.

§ 11 Kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver

«Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter»

§ 12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

«For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater».

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

5.4 Landskapsbilde og visuell påvirkning

5.4.1 Verdier

Tiltaksområdet ligger i landskapsregionen «leirjordsbygdene på Østlandet» og underregion 3.10 «slettebygdene i Vestfold». Området ligger under marin grense og omfatter et sammenhengende leirjordslandskap som brytes opp av lange nord-sørgående åsrygger. Raet utgjør et sentralt trekk som strukturerer hele landskapet. Landskapet er preget av store og slake jordbruksarealer med vide utsyn. Planområdet og områdene videre nordover er mer preget av skog, der jordbruksarealer danner mindre flater og kiler inn i et slakt skogkledd åslandskap. Barkåker utgjør det sentrale bebygde tettstedet i influensområdet. Hovedferdselsårene er E18 som utgjør en vestre grense for influensområdet, og Vestfoldbanen som går rett vest for planområdet. Her pågår også en storstilt utbygging av ny jernbane, med planer for et nytt anlegg for henstilling av tog like nord for planområdet.

Avgrensning av influensområdet er basert på hvilke områder tiltaket vil bli synlig fra. Videre er influensområdet delt inn i seks delområder, hovedsakelig med utgangspunkt i arealbruk. Gjeldende reguleringsplaner er også benyttet som grunnlag ved inndelingen av delområdene. Oversikt over delområdene med ny jernbanelinje og togparkering er vist i Figur 5-6.

Delområde 1: Skotte skogsområde

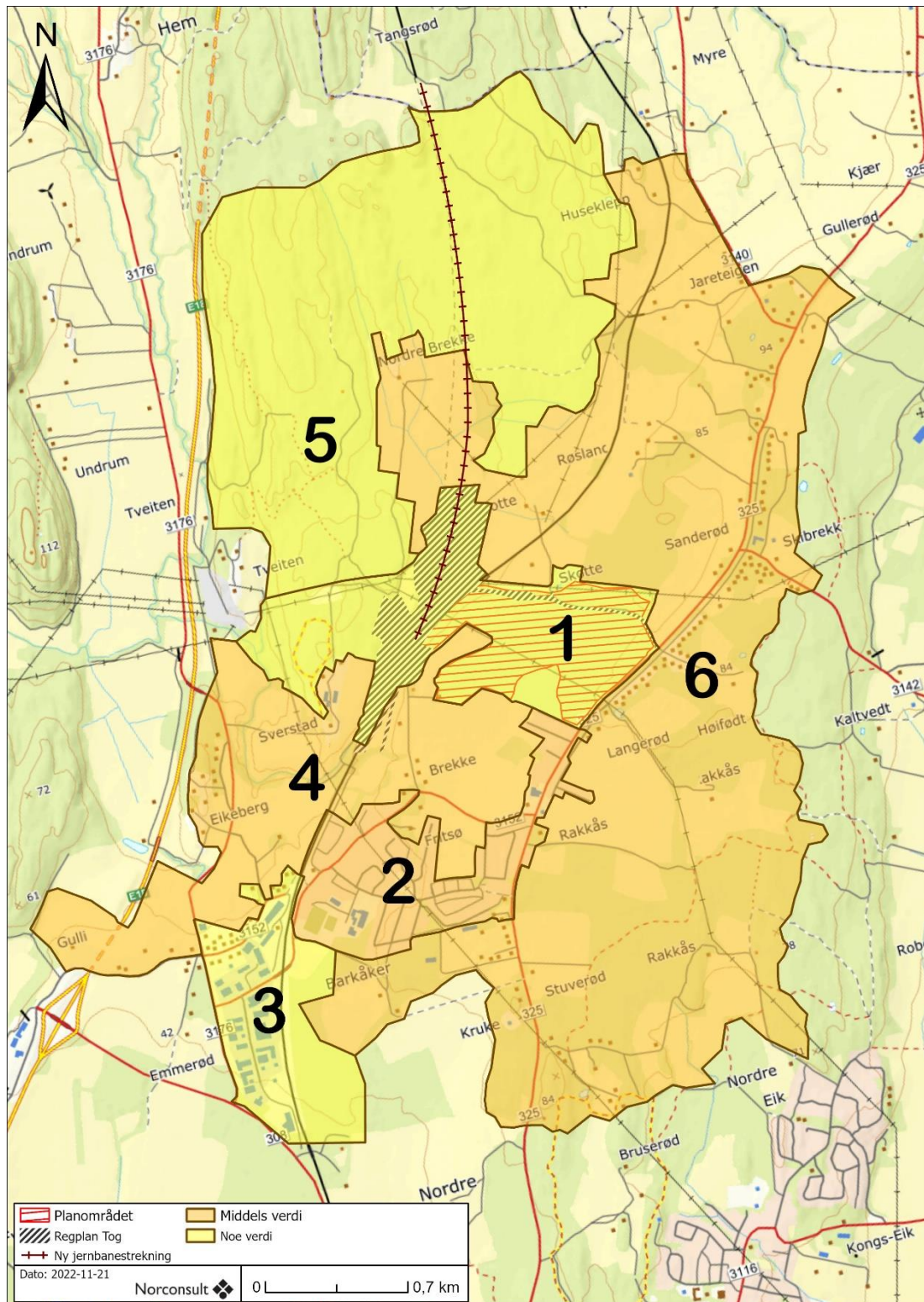
Delområde 2: Barkåker tettsted og boligområde

Delområde 3: Barkåker næringsområde

Delområde 4: Søndre Brekke og Sverstadbekken

Delområde 5: Tangsrødmarka

Delområde 6: Jareteigen og Kruke



Figur 5-6: Influensområdet for tiltaket fordeler seg på seks delområder. Planområdet for solkraftverket er markert i rød skravur (Kartgrunnlag: norgeskart.no)

Delområde 1: Skotte skogsområde

Delområdet består av Skotte skogsområde som deles i to av eksisterende og planlagt jernbanelinje. Øst for jernbanen er landskapet bestående av et flatt skogsterreng med blandingsskog. Deler av skogen bærer preg av å være produksjonsskog med flere hogstfelt. Gjennom området går det en del mindre bekker og tydelige grøfter. På tvers gjennom delområdet krysser to luftledninger som virker dominerende. Planområdet for solkraftverket er lokalisert i denne delen av delområdet mellom jernbanen i vest og Hortensveien i øst.

I området der ny jernbanelinje kommer er det planlagt et større areal tilknyttet jernbanen som blant annet vil bli benyttet til togparkering. Arbeidene med det nye dobbeltsporet er i gang. Vest for jernbanen går det ytterligere to kraftledninger. Disse fortsetter videre mot Tveiten transformatorstasjon som ligger like vest for delområdet. Også her er skogområdet preget av hogstfelt og ryddebelte for ledninger.

Delområdet sett under ett er vurdert å ha noe verdi. Området er preget av menneskelig påvirkning som hogst, ledning, jernbane og den fremtidige togparkeringen.



Figur 5-7: Bildet er tatt på vestsiden av planområdet, med utsyn østover.

Delområde 2: Barkåker tettsted og boligområde

Barkåker er et tettsted i Tønsberg kommune med nesten 1800 innbyggere. Tettstedet ligger på Raet i et område der Raet er delt i to parallelle høyderytter som slynger seg gjennom landskapet. Sammenliknet med de øvrige delområdene er landskapet preget av konsentrert arealbruk med tett bebyggelse. Bebyggelsen er av blandet karakter som sonevis henger sammen. Den eldste bebyggelsen ligger inn mot veiene på raet med god utsikt vestover i Vestfold. I de eldste boligområdene finner man klassiske villaer med frodige og opparbeidede hager, mens i sør finnes mer tidstypiske boligfelt. Sentrum består av en bebyggelse av nokså triviell karakter. Stasjonsbygningene på gamle Barkåker stasjon står fremdeles som et kulturhistorisk minne om stasjonsbyen, men er nå løsrevet fra jernbanen etter at sporet er lagt om.

Det finnes noen kvaliteter i delområdet, som de frodige hagene og villaene, som bidrar til å trekke opp verdien i landskapet, som ellers er preget av mye menneskelig påvirkning.

Landskapet er nokså vanlig forekommende i regional kontekst. Delområdet sett under ett er vurdert å ha middels verdi.



Figur 5-8: Bildet er tatt i veikrysset Barkåerveien og Kantarellveien hvor man ser mot planområdet i nord.



Figur 5-9: Bebyggelsen i delområdet sett syddover fra Kantarellveien.

Delområde 3: Barkåker næringsområde

Barkåker næringsområde ligger på en relativt flat slette ved fv. 650 Undrumsveien og Vestfoldbanen. Området er preget av typisk næringsbebyggelse uten mye særpreg, med en blanding av eldre og nyere næringsbygg. Nord i delområdet er det noe boligbebyggelse rundt Gulliveien. Wirgenes vei går gjennom næringsområdet og danner en akse i nord-sørgående retning. Den søndre delen av området er mer strukturert, med bygninger og tilhørende parkeringsarealer, enn den nordre delen. Den flate topografien i området har gitt mulighet for denne typen areal, der utnyttelsesgraden er høy. Delområde 3 omfatter også et område i øst som er avsatt til «fremtidig næringsområde» i kommuneplanens arealdel for Tønsberg kommune. I dag består dette området av et flatt areal med bartredominert blandingsskog med innslag av hogstflater. Utbyggingen av dette næringsområdet i øst forventes å bli utviklet i lik grad som det eksisterende næringsområdet.

Delområdet er vurdert til noe verdi. Verdien trekkes ned av næringsområdet som er preget av store bygninger med tilhørende parkeringsareal uten landskapstilpasning.



Figur 5-10: Barkåker Næringsområde. Bildet er tatt fra nord i sørlig retning fra Barkåkerveien. (Bilde: Google streetview)

Delområde 4: Søndre Brekke og Sverstadbekken

Landskapet avgrenses i nord av et skogholt mot Skotte, E18 i vest, og i sør og øst av boligbebyggelsen og næringsområde ved Barkåker. Området øst for jernbanen er flatt og åpent med fine utsiktsmuligheter vestover. Bebyggelsen ligger harmonisk til i landskapet. Dette danner en flott overgang mellom Raet og innlandslandskapet i Vestfold. Flere av veiene inn til gårdstunene er tresatt med allé. Like ved gården Søndre Brekke står det noen styvingstrær. Delområdet vest for jernbanen består av et svakt hellende jordbruksområde som skrår ned mot Sverstadbekken. Bekken beveger seg i en u-form og gir området særpreg. Kantvegetasjonen står langs bekkeløpet, som bidrar til å definere bekken som et karakterelement i landskapet. Noe av kantvegetasjonen er fjernet i forbindelse med etablering av dobbeltspor mellom Barkåker og Tønsberg. Bebyggelsen i delområdet preget av spredt gårdsbebyggelse.

Delområdet er samlet vurdert til å ha middels verdi, i den øvre delen av skalaen. Det åpne jordbrukslandskapet med lange siktlinjer vestover og bebyggelsen er med på å trekke opp verdien på skalaen.



Figur 5-11: Gården Søndre Brekke, med en allé av bjørketrær. Noen av de styvede trærne kan sees helt til venstre i bildet.



Figur 5-12: Bildet er tatt fra gården Gulli sørvest i delområdet, hvor man ser bort til planområdet som ligger midt i bildet.

Delområde 5: Tangsrødmarka

Den søndre delen av Tangsrødmarka er en del av et større sammenhengende skogsområde mellom Barkåker og Undrumsdal, avgrenset av E18 i vest. Tangsrødåsen og Uleberget i nord danner høydedrag som er synlig i landskapet. Åsryggene har overveiende karrig grunn og barskog som dominerende vegetasjonstype. Landskapet vurderes som typisk østnorsk skogkledd åslandskap. Delområdet er preget av flere hogstflater og utbyggingen av det nye dobbeltsporet som stykker opp skogen og forringer noe av de visuelle kvalitetene.

Samlet sett er delområdet vurdert til å ha noe verdi, i øvre del av skalaen. Verdien er basert på at landskapet er relativt ensformig med lite variasjon. Selv om enkelte deler av landskapet heller mer mot middels verdi, blir verdien trukket ned av tekniske inngrep som preger mye av området.



Figur 5-13: Bildet tatt like nord for planområdet, med utsyn mot Tangsrødmarka.

Delområde 6: Jareteigen og Nordre Brekke

Landskapet er for det meste preget av store jordbruksarealer med spredt gårdsbebyggelse. På østsiden av Hortensveien ligger det en del boligbebyggelse og en skole. Det åpne landskapet er brutt opp av mindre skogholt, kantvegetasjon langs bekke- og dragsdrag og beplantninger langs gårdsveier, tun og boligområder. Vekslingen mellom åpne jordbruksmark og mindre skogholt skaper variasjon og vekslende romdannelser i landskapet. Ved Nordre Brekke er landskapet preget av at arbeidene med nytt dobbeltspor har startet. Dette vil være med på å prege dette området også i fremtiden. Sør for Røslund er det etablert et nydyrkingsområde (se Figur 5-14) som strekker seg ned til høyspentledningen i sør, på grensen til planområdet.

Delområdet er samlet vurdert til å ha middels verdi, selv om enkelte deler av landskapet kanskje heller mer mot høyt på middels. Verdien trekkes ned av teknisk infrastruktur som veier, ledning og arbeidene med det nye dobbeltsporet gjør at området samlet sett blir vurdert til middels verdi.



Figur 5-14: Nydyrkningsområdet nord for planområdet, bildet tatt på vestsiden av området, med utsyn østover mot Hortensveien.

5.4.2 Påvirkning og konsekvens

Den viktigste påvirkningen på landskapsbildet er en visuell endring fra skog eller hogstflate til et solkraftanlegg med paneler som dekker store deler planområdet. Noe av solinnstrålingen kan reflekteres fra solcellepanelene, når vinkelen mellom solcellemodulene og solinnstrålingen er over 60 grader vil en større andel av lyset reflekteres i glasset, fremfor å absorberes av solcellene, og kunne treffe en potensiell observatør. For de fleste steder i influensområdet vil tiltaket få en naturlig skjerming fra terreng og skog i området. Påvirkningen på omgivelsene fra reflektert sollys vurderes derfor som et avgrenset problem i dette prosjektet.

Påvirkning og konsekvens for hvert delområde er oppsummert i Tabell 5-5.

Delområde 1: Skotte skogsområde

I delområde 1 vil mesteparten av landskapet bli visuelt berørt av tiltaket. Området er fra før preget av landskapsinngrep i form av store hogstfelt, ledninger og arealer tilknyttet ny jernbane. Se fotovisualisering med oversiktsbilde av solkraftverket i Figur 5-17.

Samlet vurderes påvirkningen til noe forringet. Inngrepene i form av hogst, kraftledninger og jernbane bryter opp landskapet, slik at landskapet fremstår som en mosaikk av forskjellige inngrep. Likevel vil tiltaket innebære et større arealbeslag og vil bidra til at skogområdet brytes opp enda mer. Ettersom delområdet er vurdert å ha noe verdi, gir dette konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

Delområde 2: Barkåker tettsted og boligområde

I delområde 2 vil deler av landskapet bli visuelt berørt av tiltaket. De nordlige områdene får tiltaket tett på, her er det valgt å bevare noe vegetasjon sør for solkraftverket. Boligene langs Morkelvegen grenser til det planlagte solkraftverket. I den planlagte utformingen av solkraftverket, er det lagt inn vegetasjonsbuffer på ca. 15 meter (se Figur 5-19) som vil være med å hindre store deler av innsynet til solkraftverket, uten skjermende tiltak vil solkraftverket blitt svært synlig. Boligområdene lang Barkåkerveien og Kantarellveien vil kunne se solkraftverket, samt at ledningen som går igjennom den sørlige delen av planområdet vil bli mer synlig, som følge av at skogen hugges.

Delområdet er fra før preget av tekniske inngrep i form av veier, kraftledninger og jernbane.

Samlet vurderes påvirkningen til noe forringet. Ettersom delområdet er vurdert til å ha middels verdi, gir dette konsekvensgrad «én minus (-)».

Delområde 3: Barkåker næringsområde

I delområde 3 vil det i liten grad bli innsyn til solkraftanlegget. Området er fra før preget av omfattende landskapsinngrep der næringsområdet og jernbanen preger mye av landskapet.

Samlet vurderes påvirkningen på delområde 3 til ubetydelig. Ettersom delområdet er vurdert å ha noe verdi, gir dette konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

Delområde 4: Søndre Brekke og Sverstadbekken

Deler av delområdet vil bli noe visuelt påvirket av solkraftanlegget. Ved bevaring av en del eikeskog sørvest i planområdet vil tiltaket i mindre grad bli synlig fra gårdene Søndre Brekke og Sverstad, foruten om de panelene som står inntil jernbanen. For gårdsbrukene Fresje Nordre som ligger ved Barkåkerveien vil tiltaket bli noe mer synlig, da de er lenger sør og ikke får den samme dekningen av eikeskogen. Ledningen som går igjennom den sørlige delen planområdet vil bli mer synlig, som følge av at skogen hugges (se fotovisualisering i Figur 5-21).

Samlet vurderes påvirkningen på delområde 4 til noe forringet. Ettersom delområdet er vurdert å ha middels verdi, i den øvre delen av skalaen, gir dette konsekvensgraden «én minus (-)».

Delområde 5: Tangsrødmarka

I delområde 5 er fra før preget av landskapsinngrep i form av flere større hogstfelt. For delområdet 5 vil solkraftverket bli mindre synlig, da de terrengmessige forholdene, sammen med vegetasjon, vil bidra til å minske mye av synligheten. I tillegg vil det nye dobbeltsporet gå gjennom delområdet i nord. Dette sporet vil prege mye av delområdet, og i så måte overskygge noe av de visuelle virkningene fra solkraftverket som vil havne mer på avstand.

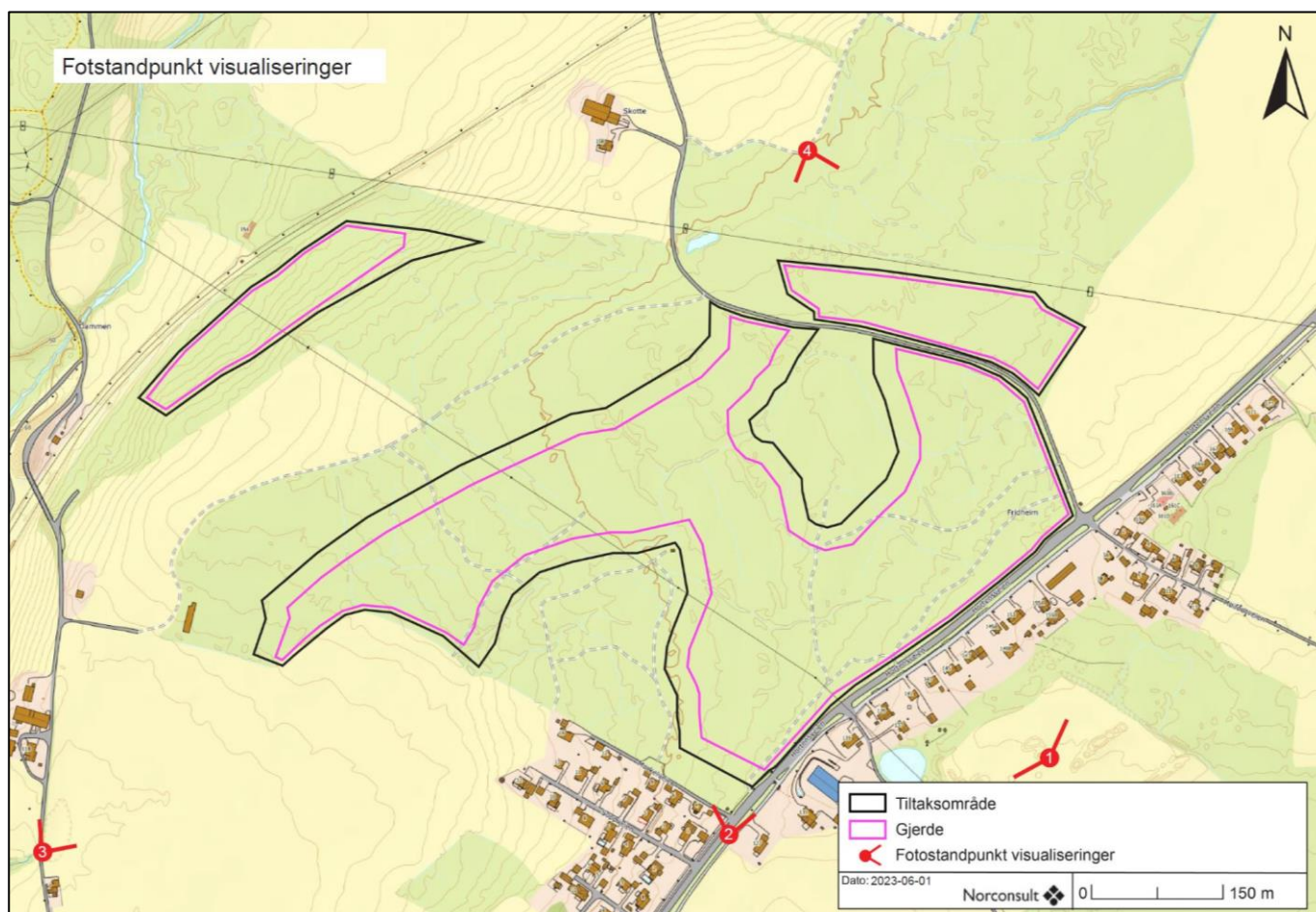
Samlet vurderes påvirkningen på delområde 5 til ubetydelig. Ettersom delområdet er vurdert å ha noe verdi, gir dette konsekvensgraden «ubetydelig (0)».

Delområde 6: Jareteigen og Kruke

I delområde 6 vil områdene øst for planområdet bli visuelt berørt av tiltaket. Området er fra før preget av landskapsinngrep i form av ledning, veier og jernbane. I de sørligere delene av delområde vil tiltaket trolig ikke bli synlig, da terreng, vegetasjon og bebyggelse i stor grad vil forhindre innsyn. Nord for planområdet ligger gården Skotte. Slik solkraftverket er planlagt vil det bli en buffer med vegetasjon mellom gården og solkraftverket. Synligheten vil derfor bli begrenset fra gården Skotte. For eiendommene langs Hortensveien øst for planområdet vil tiltaket bli godt synlig. For deler av området langs Hortensveien står det en støyskjerm

som strekker seg ca. 160 meter mellom bebyggelsen og veien. Dette vil dempe noe av innsynet. For de resterende boligene langs Hortensveien vil tiltaket bli enda mer synlig, da det ikke er noen støyskjerm og mindre vegetasjon mellom veien og boligene. I tillegg har det blitt et videre utsyn som følge av nydyrkingen vest for Hortensveien. Se også fotovisualisering som viser solkraftverket fra nydyrkingsområdet i Figur 5-23. Det kan oppstå en flimmereffekt fra de nærmeste rekkene med solcellemoduler for trafikanter som passerer med høy hastighet, men siden solkraftverket skal gjerdes inn vil dette kunne dempe noe av de visuelt forstyrrende effektene. Ledningene som går gjennom planområdet vil bli mer synlige, da mye av den skjermende vegetasjonen fjernes i forbindelse med tiltaket. Ledningene vil dermed bli mer fremtredende som et resultat av solkraftverket.

Samlet vurderes påvirkningen på delområde 6 til noe forringet. Ettersom delområdet er vurdert å ha middels verdi, gir dette konsekvensgraden «én minus (-)».



Figur 5-15: Oversiktskart over fotostandpunkt for visualiseringer.



Figur 5-16: Før bilde av planområdet for solkraftverket, bildet tatt med drone øst for planområdet.



Figur 5-17: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket, bildet tatt med drone øst for planområdet.



Figur 5-18: Førbilde av planområdet for solkraftverket, sett fra Hortensveien like ved krysset til Morkelvegen.



Figur 5-19: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket, mellom solkraftverket og Morkelvegen bevares et vegetasjonsbelte på ca 15 meter i bredden.



Figur 5-20: Før bilde av planområdet for solkraftverket, sett fra gårdsveien inn til Søndre Brekke.



Figur 5-21: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket. Bildet er tatt med en avstand på ca. 350 meter fra panelene.



Figur 5-22: Før bilde av planområdet for solkraftverket, sett fra nydyrkningsområde i nord.



Figur 5-23: Visualisering av ny situasjon med solkraftverket. Bildet er tatt med en avstand på ca. 150 meter fra panelene.

Tabell 5-5 Vurdering konsekvensgrad per delområde og samlet konsekvens – fagtema landskap

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for delområder	Delområde 1: Skotte skogsområde	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 2: Barkåker tettsted og boligområde	0	Én minus (-)
	Delområde 3: Barkåker næringsområde	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 4: Søndre brekke og Sverstadbekken	0	Én minus (-)
	Delområde 5: Tangsrødmarka	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 6: Jareteigen og kruke	0	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Delområdene vektet likt
	Samlede virkninger		Ingen vurderte
Vurdering av samlet konsekvens for landskap	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Generelt blir det lite påvirkning på de fleste delområdene. Delområdene som grenser til solkraftverket er mest påvirket. Ellers blir tiltaket lite synlig. Den samlede konsekvensen for fagtema landskap er satt til noe negativ konsekvens.

5.4.3 Avbøtende tiltak

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

Den østlige delen av anlegget vil bli stående svært nær Hortensveien, og vil bli synlig for passerende trafikk. Uten inngjerding vil de nærmeste rekkene med solcellemoduler kunne skape en flimmereffekt for trafikanter som passerer solkraftverket. Solblending er som tidligere nevnt neppe noe stort problem. Inngjerdingen av solkraftverket vil kunne dempe noe av de visuelt forstyrrende effektene, selv med et vanlig flettverksgjerde, men det bør kunne vurderes om ytterligere skjermingstiltak mot Hortensveien skal iverksettes. Det kan være snakk om økt høyde på gjerdet, og/eller å bruke en gjerdekledning mot Hortensveien som skjærer mer mot innsyn. Det kan hende at problemet i praksis er så lite at denne typen skadereduserende tiltak ikke vil stå i forhold til kostnader og ulemper, men det kan best vurderes i detaljplan – før anlegget er ferdigstilt.

5.4.4 Virkninger i anleggsfasen

Anleggsarbeidet vil foregå innenfor et velavgrenset område, og varigheten vil være relativt kort med noen måneders anleggstid. Skogarealer innenfor planområdet skal hogges, mens eksisterende hogstflater ryddes for kratt og høyere vegetasjon holdes nede. Noe grunnarbeid må regnes med for å gjøre underlaget planert og egnet for panelene. Avdekket markdekke vil bli gjenbrukt i planområdet, og det antas å ikke bli behov for deponering av overskuddsmasser utenfor avsatt areal.

5.4.5 Tilbakeføring ved nedlegging

Ved nedlegging av solkraftverket forventes det at området ryddes opp og tilbakeføres til skog/produksjonsskog eventuelt et nydyrkingsområde. I startfasen etter nedlegging vil markflaten i tiltaksområdet ha en annen karakter enn tilgrensende områder, og det kan tenkes at arealet skjøttes som beite eller slåtteeng. Gjerdene rundt anlegget vil kunne fjernes.

5.5 Kulturmiljø

5.5.1 Innledning

Kulturminner og kulturmiljø er definert i Kulturminnelovens §2 som *alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til*. Forhistoriske og middelalderske kulturminner, altså eldre enn 1537, er automatisk fredet jf. kulturminnelovens § 4. Samiske kulturminner (eldre enn 1917), skipsfunn (automatisk vernet, eldre enn 100 år, § 14) og stående byggverk fra perioden 1537-1649 faller også inn under lovens vern av automatisk fredede kulturminner. Nyere tids kulturminner er ikke automatisk fredet, men kan være omfattet av varierende vern, deriblant fredning, i henhold til kulturminnelovens § 15, 19 og 20.

Fagtemaet kulturarv grenser særlig mot fagtema landskap, som også bruker begrepet kulturlandskap. For kulturarv er imidlertid tidsdybde og historisk lesbarhet avgjørende. Det store flate dyrkede landskapet rundt et historisk gårdstun har derfor mindre verdi for fagtema kulturarv, hvis det er et relativt nytt jordbrukslandskap, endret etter hamskiftet og tilrettelagt for moderne landbruksmaskiner.

Fagtemaet vurderer på et vis også opplevelsesverdi, som gjerne også faller inn under landskap og friluftsliv / by- og bygdeliv. Kulturminner kan ofte tilføre friluftsopplevelser en ekstra dimensjon. Fagtema kulturarv vektlegger imidlertid historisk lesbarhet, hvor lett forståelig den historiske dimensjonen er ved et kulturmiljø, og hvorvidt et tiltak endrer dette.

5.5.2 Beskrivelse og kort historisk gjennomgang

Undersøkellesområdet ligger i et skogbruksområde like nord for tettstedet Barkårker, på østsiden av jernbanen. Deler av området er drenert, deler er dyrket mark.

Dette er i et område med mange og varierte kulturminner som strekker seg over et langt tidsrom. Marin grense (høyeste havnivå etter siste istid) er relativt høy for Vestfold, fra 120 meter i sørvest til 180 meter i nord. Planområdet lå under vann fram mot den seneste delen av eldre steinalderen. Det er ikke påviste spor fra steinalder innenfor varslingsområdet, men mindre lokaliteter fra senere steinalder og overgangen til bronsealder er påvist et stykke nord for området.

Jernalderen avløser bronsealderen rundt 500 f.Kr. Kullgroper er det vanligste sporet av jernutvinning, man trengte store mengder trekull for å utvinne jern fra myrmalm. I Vestfold er det påvist en mengde kullgroper, men få spor av jernvinneanlegg. Det er spor av kullbrenning i området rundt undersøkelsesområdet. Gjennom jernalderen endres landskapet av økende jordbruk, men også økende bruk av gravlegging i haug.

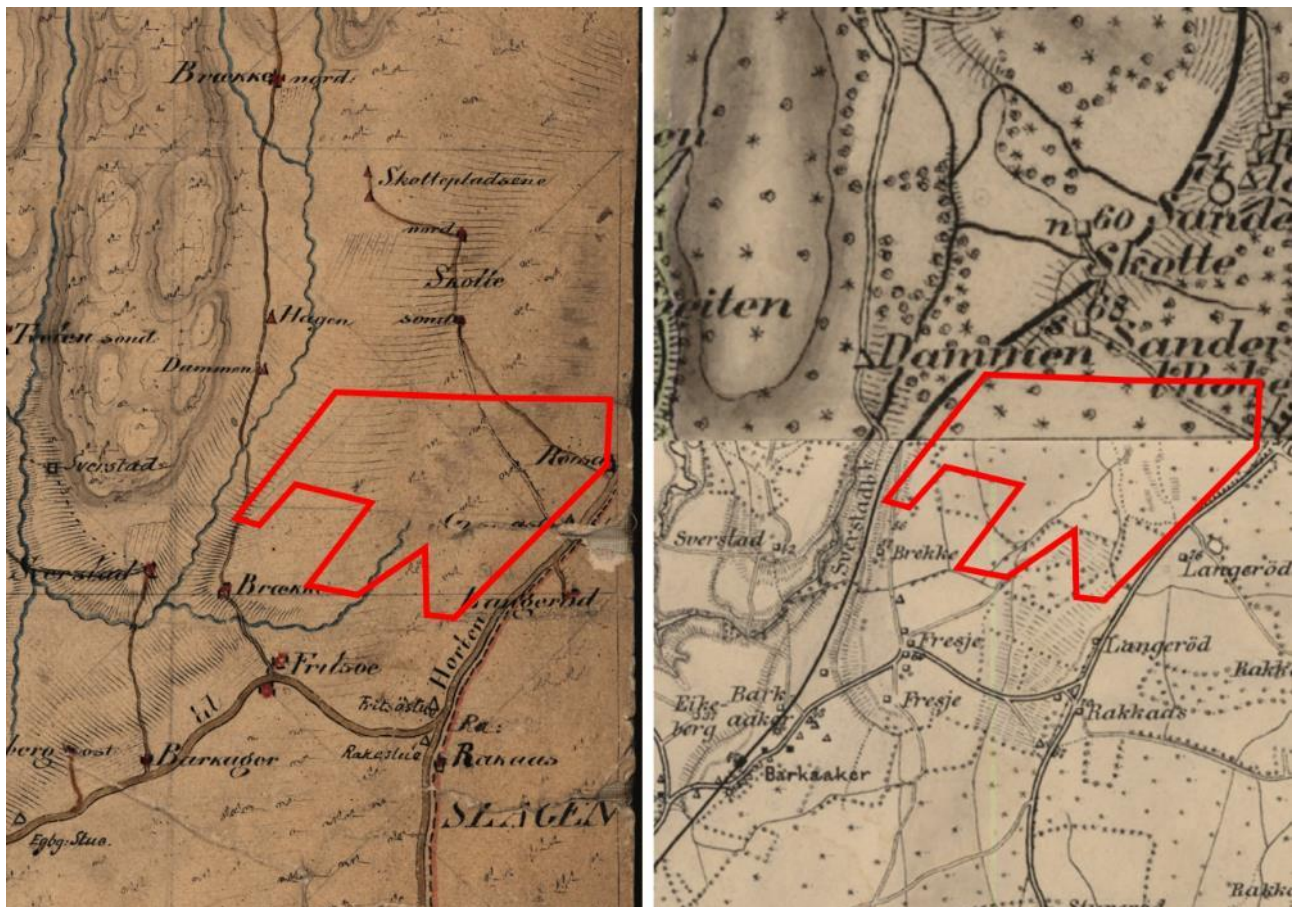
Vestfold utmerker seg i landsmålestokk med svært mange og rike gravfunn fra de første par hundre årene etter Kristi fødsel. Innenfor tiltaksområdet er det både gravminner og rydningsrøysen fra jernalderen.

Vestfold er også et sentralt område i slutten av jernalder og over i middelalderen, viktig for landets eldste byhistorie. Vikingtidens Kaupang lå ved Larvik, og var en handelsplass med helårsbosetning. Kaupang har flere by-karakteristiske trekk, men opphører i løpet av 900-tallet. Byen Tønsberg kan være en etterfølger, selv om den ligger et stykke lenger nord. Tønsberg ligger like ved vikingtidskongsgården Sem, som senere blir hovedgård for Jarlsberggodset på 1600-tallet. Tiltaksområdet ligger altså i randsonen av et maktsenter fra vikingtid av, dette har påvirket bruken av området, eiendomsstruktur og det arkeologiske materialet.

Det har vært jordbruk og annen ressursutnyttelse i og rundt planområdet gjennom den påfølgende middelalderen. 1300-tallet med den agrare krisen, klimaforverring og svartedauden har medført omstrukturering av bruk og eiendomsforhold også her.

Det store hamskiftet er et begrep som beskriver endringene i det norske bondesamfunnet på 1800-tallet. Gjennom mekanisering og gjødsling endres jordbruket fra et arbeidsintensivt selvbergingsjordbruk til overskudds- og vareproduksjon. Fra mindre jorder i selvdrenerende skrått terreng sprer dyrkingen seg ut over myrområder som dreneres og pløyes opp til store jorder. Selve jordbrukslandskapet endres som følge av maskinell bearbeiding, og nærmer seg landskapet vi har i dag. Vestfoldbanen (strekningen Christiania - Skien) ble åpnet i 1881. Barkåker endrer karakter som følge av jernbanen, til en liten stasjonsby med villabebyggelse med enkelte industrielle bedrifter rundt stasjonen, etter hvert supplert med land fra de omliggende gårdene Søndre Fresje, Eikeberg, og Gulli.

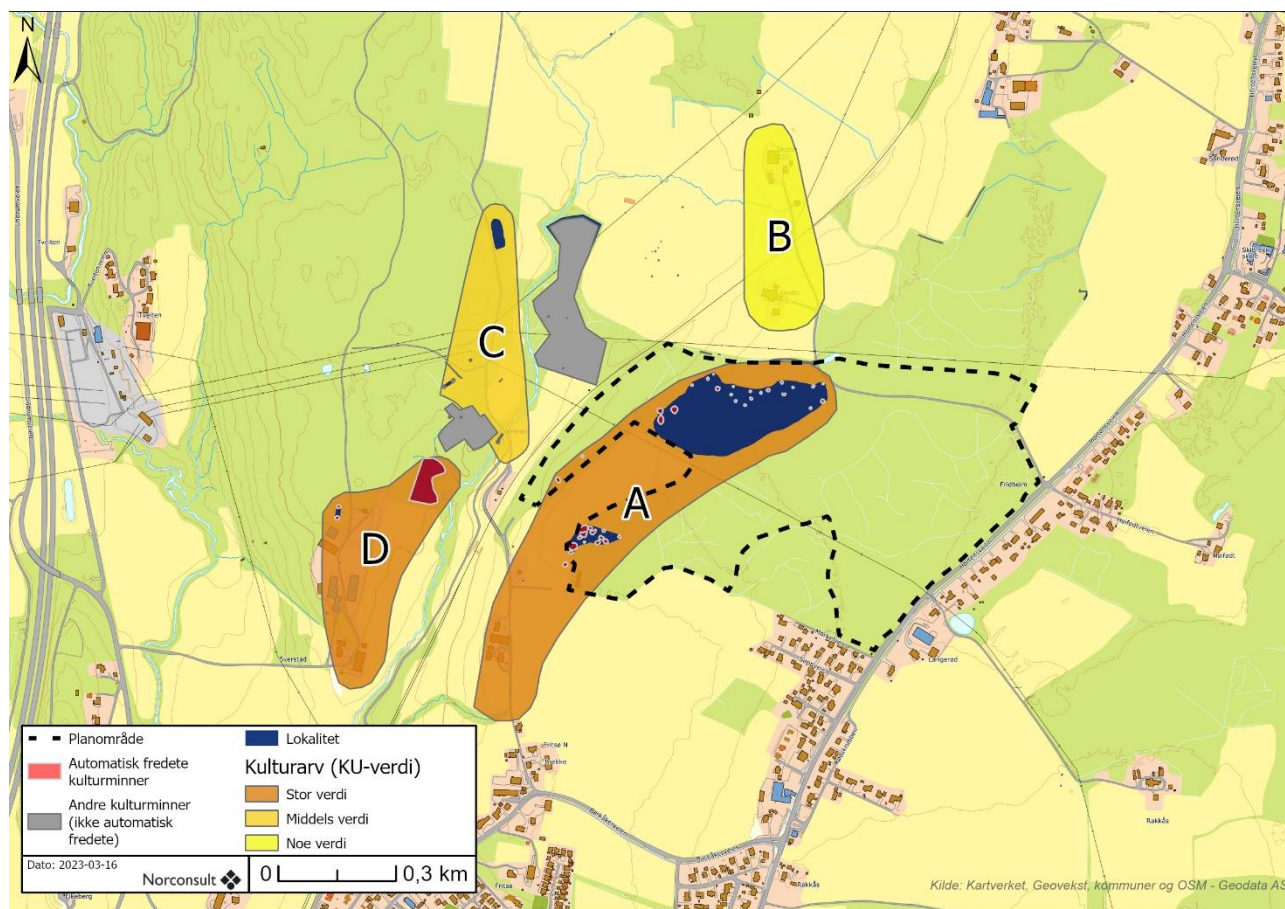
Tiltaket planlegges innenfor et område som tidligere er konsekvensutredet som del av arbeidet med kommuneplan for togparkering i Tønsbergområdet, Intercity, Tønsbergområdet (BaneNOR, 2020). Selve planområdet for solkraftlokaliteten ligger for en stor del innenfor et av delområdene i denne utredningen. Solkraftutredningen tar derfor utgangspunkt i togparkeringsutredningen for å sette området inn i en større historisk sammenheng, og som utgangspunkt for å vurdere influensområde. For nærmere vurdering innenfor selve planområdet tas det utgangspunkt i de konkrete kulturminneverdiene som vist i Askeladden, Riksantikvarens kartdatabase.



Figur 5-24: Planområdet omtrentlig angitt på rektangelkart fra 1825 til venstre, og kart fra 1905/1906 til høyre

5.5.3 Verdier

For fagtema kulturmiljø er det skilt ut og verdivurdert fire delområder i tilknytning til planområdet.



Figur 5-25: Planområde med delområder for fagtema kulturmiljø.

Delområde A Søndre Brekke

Delområdet omfatter tunet på Søndre Brekke samt to større gravfelt nord for dette, opp mot Skotte.

Gården het opprinnelig vestre Brekke og er omtalt i kilder fra middelalderen med Kronen og St. Peters kirke i Tønsberg som eiere. Gården har opprinnelig dekket et større område. Kirkens eiendommer knyttes også til Totastadom, en ødegård som skal ha ligget i det opprinnelige gårdsområdet. Utover 1600-tallet eier Kronen fremdeles en part i gården, men i løpet av århundret blir gården helt selveid. Eiere på 1700-tallet er geistlige og militære og må ha vært i øvre sjikt av bondestanden. Under gården var det flere plasser, Ødegården, Ormø, Nordre Fritsø, Hagen og Dammen. Dammen skal ha utgangspunkt i ødegården Totastadom, eller Tottestad. På 1800-tallet er gården delt i søndre og Nordre Brekke, Nordre Brekke fikk da gårdstun på den tidligere husmannsplassen Ormø.

Gårdstunet ligger på kanten av den dype bekkedalen mot Sverstad og har en dominerende virkning i landskapet. Tunet er et regelmessig firkanttun. Våningshuset skal være fra 1740-tallet og ombygd tidlig på 1800-tallet, bryggerhus fra 1870, stor sveitserlåve fra 1882 og stabbur fra 1909. Bryggerhuset er bygd om til bolighus i den senere tid.

Det er flere kulturminner innenfor delområdet, mange av dem automatisk fredet.



Figur 5-26: Tunet på Brekke i vestre del av bildet, søndre del av planområde i skogen til høyre. I skogen om lag midt i bildet er også gravfeltet (ID: 40822).

Beskrivelse av kulturminnelokaliteter innenfor delområdet.

Feltet ID 40822 ligger like nord for tunet på Brekke og omfatter 12 gravhauger og en gravrøys som alle har undernummer 40822-x. To av gravhaugene er store, med diameter på om lag 13 meter, høyde litt over halvannen meter, og spor av kantstein (-2 og -5). Haug -6 ligger kloss i -5, men ser ut til å ha fått påført stein i ettertid. Det er flere mindre hauger, som -1 og -13, men likevel en diameter på mellom 5 og 8 meter, og høyde opp mot en meter. Nummer -9 skiller seg ut som en gravrøys.

Like sør for feltet, på markene til Brekke, er det påvist spor av en gravhaug **ID 267798**, men det er ikke synlige spor av denne på overflaten. Gravhaugen har nok tilhørt det samme feltet opprinnelig

Feltet er sammenhengende og lett lesbart like innenfor skogkanten, men trærne står ikke tett. Feltet har stor opplevelsverdi og kulturminnene er automatisk fredet.



Figur 5-27: Fra gravfeltet ID 40822. Øverst fra venstre er gravhaugene ID 40822-1 og -2. I midten er ID 40822-5 og -6. Nederst er gravrøysen ID 40822-9 og gravhaugen ID 40822-13.

Feltet ID 50512 ligger lenger mot nord, i skogen sør for Skotte. Feltet omfatter 54 enkeltminner, fordelt på to gravhauger, 10 gravrøyser, 3 rydningsrøyser samt 39 enkeltminner registrert som røys. For flere av disse er det uklart hvorvidt det er gravminner eller rydningsrøyser. De fleste enkeltminnene er i tett skog, og oppleves som noe utilgjengelige og vanskelig å identifisere i vegetasjonen.

Feltet kan ikke sies å ha samme opplevelsesverdi som feltet lenger sør, gravminnene fremstår mindre klare og er vanskeligere tilgjengelige. Kulturminnene har imidlertid stor vitenskapelig verdi og er automatisk fredet.



Figur 5-28: Fra gravfeltet ID 50512. Undernummer -17 og -16 øverst, dette er de to gravhaugene i feltet, nede i sørvestre del. Under er to røyser i feltet, men undernummer er usikre.

Røysene ID 275771 og 275775 ligger som to enkeltminner vest for de to gravfeltene, i skåningen ned mot jernbanen, nedenfor dyrket mark til Brekke. Begge røysene er vurdert å være førreformatoriske, det kan ikke utelukkes at de egentlig er gravhauger. Begge er automatisk fredet



Figur 5-29: Røysene ID 275771 og 275775

Steingjerdet ID 275792, 275793 og 275794 går langs marken sør for tunet på Stokke, og består av stein som er ryddet og kastet i utkanten av jordet. Slike gjerder finnes det flere av i området, uten at de er registrert i Askeladden. Kulturminnene er etterreformatoriske og ikke fredet.



Figur 5-30: Fra steingjerdet langs marken sør for tunet på Stokke. Til høyre ID 275792

For øvrig ble det observert røyser eller samlinger av stein flere steder i undersøkelsesområdet. Mens flere av disse er åpenbart moderne og i tilknytning til dagens dyrketmark, kan flere av dem være eldre og ha kulturhistorisk verdi. De tilfører tidsdybde til landskapet, og indikerer funnpotensialet i dette området, utover de allerede registrerte kulturminnene.



Figur 5-31: Uregistrerte rydningsrøyser i planområdet. Røysen til venstre ligger sør i planområdet, sør for gravfeltet ID 400822. Røysen fremstår som gammel. I bakkant kan en skimte nyere steingjerder mot dyrkamarken til Brekke. Røysen til høyre ligger langs skogsveien mellom de to gravfeltene. Hvorvidt denne er like gammel, er mer usikkert.

Vurdering av delområdet:

Søndre Brekke var opprinnelig en storgård i området og har bevart et tun med flere opprinnelige kvaliteter i utforming og bygningsmasse. Videre er det automatisk fredede kulturminner i form av to gravfelt med en rekke gravminner i området nord for tunet. Det er også et par enestående røyser som er automatisk fredet. Delområdet vurderes til **stor verdi**.

Delområde B Skotte

Gården er nevnt i 1604. Opprinnelig krongods, men var kommet i privateie, drevet av leilending før 1681. Før 1835 er det to selvstendige bruk på gården, noe som også vises som Skotte «nord» og «sønd» på kartet fra 1825. På dette kartet vises også de to «Skottepladsene» nord i området, disse er i dag borte. Skotte er en av de mindre gårdene i området, og trolig også en av de yngre. Flere parter av gården ble skilt ut og solgt til omkringliggende gårder. Stykket Lille skotte ble etter hvert liggende under Nordre Brekke, og i 1790 ble en part av Skottes hestehage overdratt til Brekke for at gjerdet mellom gårdene «kunde bli lige».

Det er ikke spesielle kulturhistoriske verdier knyttet til tunene. Våningshuset på Nordre Skotte er fra første halvdel av 1800-tallet, men ble modernisert i 1941. Øvrig bebyggelse er relativt ny og endret i senere tid. Omliggende terreng er preget av planering. Det har vært relativt omfattende detektorsøk i området. Det er påvist løsfunn på jordene vest for Skotte med metalldetektor, noen automatisk fredet, andre etterreformatriske.



Figur 5-32 Nordre og søndre Skotte på kart fra 1821, og i dag til høyre.

Vurdering av delområdet:

Tunområdene er definert som kulturmiljø med lave verdier, men som viser et historisk gårdsmiljø i sammenheng med andre gårder i området. Delområdet vurderes til **noe verdi**.

Delområde C - Tottestad

Delområdet strekker seg fra automatisk fredede rydningsrøyser i nord til ulike spor av bosetning og jordbruk som ikke er fredet. Det er naturlig å se delområdet i sammenheng med ulike agrare spor som er utgravd i forbindelse med regulering av dobbeltspor Nykirke - Barkåker. Disse hadde høy alder. Delområdet må også sees i sammenheng med delområde D, Sverstad. Innenfor reguleringsområdet til dobbeltsporet, like vest for og i sørkant av delområde F, er det gravd ut to forhistoriske åkre. Dette er såkalte høyryggede åkre fra middelalder. Under den ene åkeren var det dyrkingsspor fra 323-205 f.Kr., altså førromersk jernalder. I tilknytning til disse åkersystemene var det også rydningsrøyser. Nord i delområdet ligger fire rydningsrøyser med en steinstreng (ID 11488). Kulturminnene er ikke nærmere datert enn til forhistorisk tid, og er automatisk fredede. Noe lenger sør ligger ytterligere en rydningsrøys (ID 79071). Datering er uvisst, og røysen har uavklart vernestatus. Like sør for denne røysen går en hulvei (ID 232344) av uvisst alder, ikke fredet. Sør for denne ligger en struktur opprinnelig tolket som to fangstgraver. Ved nærmere undersøkelse under fylkeskommunens registrering i forbindelse med dobbeltspor Nykirke - Barkåker ble det funnet ut at lokaliteten er en hustuft med spor av to brønner, den ene under huset. Det har vært fremsatt tolkninger på at

bygningen var middelaldersk, men den står nå registrert som etterreformatorisk kulturminne i Askeladden. I reguleringsplan for dobbeltspor Nykirke- Barkåker er tuften regulert som bestemmelsesområde for å sikre at tuften ivaretas. Sørøst for tuften, nede ved Dammen, ble det påvist en tuft som trolig er spor av sag og kvern (ID 23094). Delområdet ligger under Brekke gård, delvis under Sverstad. I dette området skal det ha eksistert en gård, Totastadom, ifølge middelalderske kilder. De høryggede åkrene fra middelalderen er satt i sammenheng med denne. Det er mulig at plassen Tottestad er en gjenopptaking av denne gården, og at tuften er et spor av denne plassen. Også Dammen var en plass under Brekke. De påviste sporene av kvern og sag kan være etter Brekkes «ringe» bekkesag og kvern, omtalt i 1667 på Tottestad. I 1803 oppgis det at Brekke har en «uriktig» sag og et «ødeliggende» kvernbruk. Imidlertid skal også Sverstad hatt kvern i dette området.



Figur 5-33 Fra registrering av hustuften. Kjelleren med steinforet brønn. Til venstre sees detektorfunn fra området rundt tuften, spennen er trolig fra slutten av 1600-tallet, shillingen fra 1830

Vurdering av delområdet:

Delområdet ligger i et landskap med varierte og til dels svært gamle agrare strukturer. De eldste sporene er imidlertid fjernet i forbindelse med regulering av dobbeltspor Nykirke-Barkåker. De gjenværende sporene er i overveiende grad etterreformatoriske og er ikke automatisk fredede, og delområdet vurderes til **middels verdi**.

Delområde D - Sverstad

Delområdet ligger like sør for delområde C, og har sammenhenger med dette. Delområdet omfatter en hørygget åker fra middelalder, to gravhauger fra jernalder, samt SEFRAK-registrerte bygninger på tunet til Sverstad. ID 230193 er den siste av tre høryggede åkre fra middelalder i området, de to øvrige er fjernet som følge av regulering for nytt dobbeltspor. ID 51826 er to gravhauger fra jernalder, med tverrmål på 9 og

10 meter og høyde på henholdsvis 0,9 og 1,6 meter. På Sverstadtunet er det to SEFRAK-registrerte hus, våningshuset er oppgitt å være fra rundt 1850, men det er sterkt ombygd. Den SEFRAK-registrerte driftsbygningen ble erstattet med stort uthus i 1977. Tunet er sterkt preget av nyere bygninger.



Figur 5-34: Sverstad. Tunet har mistet mange av de opprinnelige kulturhistoriske verdiene. Nord for den nordligste bygningen ligger imidlertid to gravhauger fra jernalder, nord for dyrkamarken ligger en gjengrodd åker fra middelalderen. Til høyre vises en av gravhaugene.

Vurdering av delområdet:

Tunet er sterkt ombygget og har kulturhistorisk interesse mest som del av gårdsstrukturen rundt Barkåker, men innenfor delområdet er det to automatisk fredede gravhauger fra jernalder, og innenfor delområdet er bevart den siste av de tre høryggede middelalderåkrene som ble påvist under registreringene i forbindelse med dobbeltspor Nykirke-Barkåker. Delområdet har noen av de samme verdiene som delområde A, men i mindre omfang. De høyeste verdiene er konsentrert nord i delområdet. Delområdet vurderes til **stor verdi**.

5.5.4 Påvirkning og konsekvens

Delområde A – Søndre Brekke

Tiltaket medfører at dagens vegetasjon vil fjernes i det meste av planområdet, og erstattes med rekker av solcellemoduler. Disse vil ringe inn de to gravfeltene i delområdene (ID 40822 og 50512). Ved planlegging av solkraftverket er det lagt vekt på å unngå direkte inngrep i kjente gravhauger og andre automatisk freda kulturminner. Selv om gravfeltene blir uberørt av utbyggingen, vil omgivelsene rundt dem endres. Solcelleanlegget vil danne en fysisk og visuell barriere som sterkt reduserer historisk lesbarhet og opplevelse av kulturminnene.

Tiltaket vil også ha nærføring til to enkeltstående røyser (ID 275771 og 275775) i skråningen ned mot jernbanen. Røysene blir liggende tett mot inngjerdet området for solcellepaneler, dette vil gi en sterk barrierevirkning og tap av autentisitet for kulturminnene.

Søndre Brekke er en av de eldre gårdene i området. Hvordan tunet har endret på seg, og kanskje flyttet på seg, kjenner vi ikke i detalj. Som matrikkelgård har denne likevel en historisk sammenheng med gravfeltene i

skogen, gravminnene og tunet bidrar til hverandres kulturminneverdi. Denne forbindelsen mellom tunet og gravminnene vil bli redusert ved fjerning av omkringliggende skog som erstattes med solcellemoduler.

Samlet vurderes denne påvirkningen til forringet. Tiltaket er planlagt med en vegetasjonsbuffer mellom gravfeltene og solcelleanleggene. En vil bevare en sammenheng mellom de to gravfeltene og tunet på Brekke, selv om skogsområdene lenger øst vil fjernes. Fra gravfeltene vil en i liten grad se de inngjerdede solcelleanleggene. Denne bufferen hinder at påvirkning vurderes opp mot sterkt forringet.

Delområdet har stor verdi, påvirkning forringet gir konsekvensgrad «to minus (- -)».

Delområde B – Skotte

Delområdet ligger nord for selve planområdet, påvirkning blir først og fremst visuell. Etablering av solcellemoduler som erstatter dagens skogområde vil i noen grad gi en barrierevirkning som reduserer historisk lesbarhet av tunene på Skotte.

Påvirkning vurderes til noe forringet, ned mot ubetydelig endring. Delområdet har noe verdi, påvirkning noe forringet gir konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

Delområde C – Tottestad

Delområdet ligger vest for planområdet og består av ulike enkeltminner av historisk interesse. Tiltaket medfører endring i miljøet lenger øst, på motsatt side av dobbeltspor for jernbane. Dette vurderes ha begrenset og ubetydelig påvirkning på kulturminnene i delområde C.

Påvirkning vurderes til ubetydelig endring. Delområdet har noe verdi, påvirkning ubetydelig gir konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

Delområde D – Sverstad

Delområdet ligger sørvest for planområdet. Tiltaket medfører endring i miljøet lenger øst, på motsatt side av dobbeltspor for jernbane. Dette vurderes ha liten og ubetydelig påvirkning på kulturminnene i delområde C, planområdet vil i liten grad være synlig fra kulturminnene innenfor delområdet.

Påvirkning vurderes til ubetydelig endring. Delområdet har stor verdi, påvirkning ubetydelig gir konsekvensgrad «ubetydelig (0)».

Sammenstilling av konsekvensgrader

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for delområder	Delområde 1 – Søndre Brekke	0	2 minus (--)
	Delområde 2: Skotte	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 3: Tottestad	0	Ubetydelig (0)
	Delområde 4: Sverstad	0	Ubetydelig (0)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte delområder		Påvirkning i delområde A tillegges størst vekt, siden dette delområdet har størst verdi, og siden store deler av delområdet ligger innenfor planens avgrensing
	Samlede virkninger		Ingen vurderte
Vurdering av samlet konsekvens for kulturmiljø	Samlet konsekvens		Middels negativ konsekvens
	Begrunnelse		Samlet konsekvens tilsvarer konsekvensgrad for delområde A, som tillegges mest vekt, og konsekvens settes til «middels negativ».

5.5.5 Skadereduserende tiltak

Å anlegge solcellepaneler rundt automatisk fredede kulturminner vil frata kulturminnene deres sammenheng med omgivelsene. De negative virkningene fra solkraftverket blir begrenset ved å beholde en buffersone med vegetasjon/trær mellom gravfeltene og solcelleanlegget

5.5.6 Virkninger i anleggsfasen

Dersom tiltaket i anleggsfasen vil føre til permanente skader for kulturmiljø eller kulturminner, som for eksempel fjerning av automatisk fredede kulturminner, skal slike konsekvenser inngå i vurderingen av det endelige tiltaket. Konsekvenser i anleggsfasen omfatter midlertidige konsekvenser.

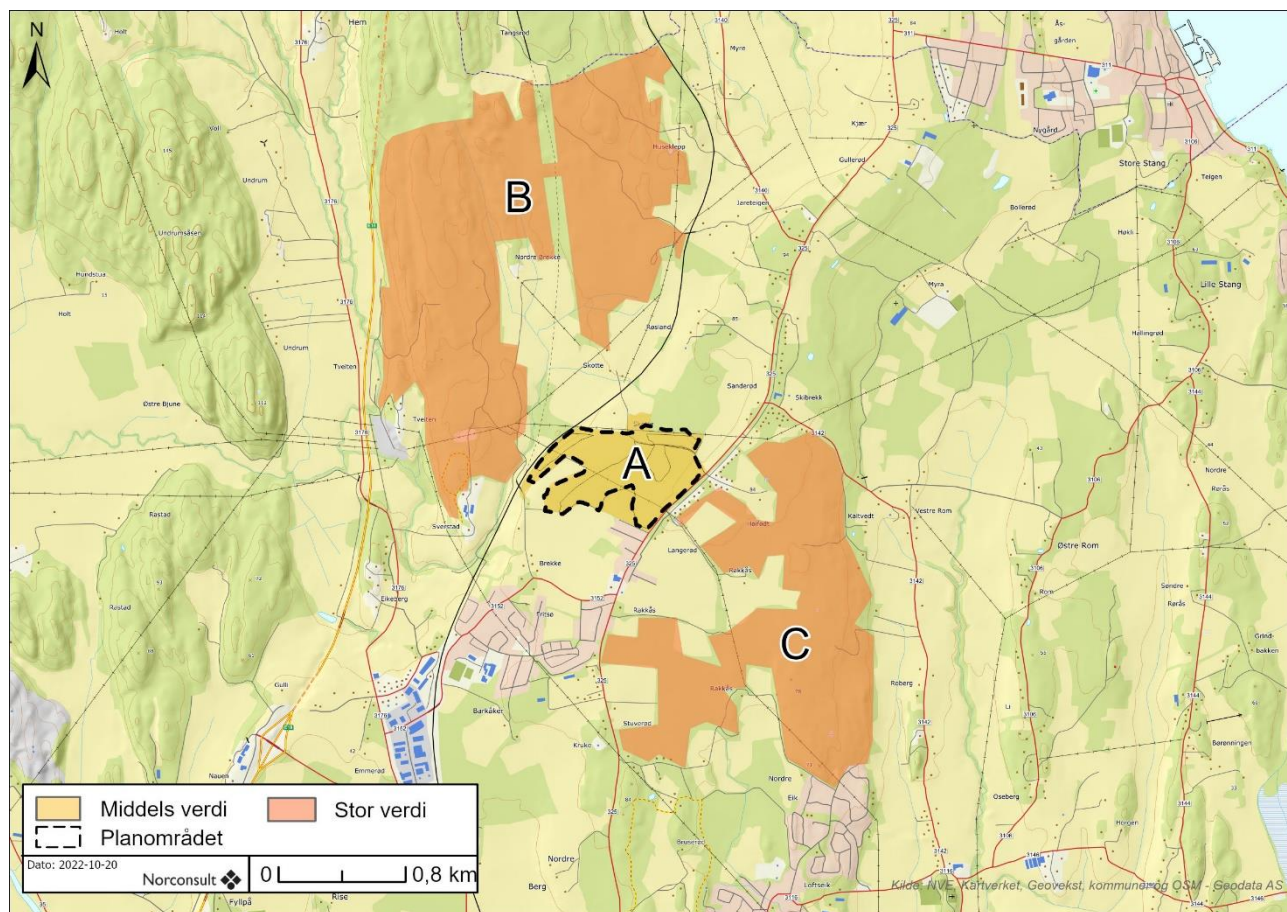
Konsekvenser i anleggsfasen er først og fremst knyttet til visuell innvirkning, støy og støv, men vil være forbigående.

Tiltaket medfører hogging av skog og rydding av eksisterende hogstflater. Noe grunnarbeid må regnes med for å gjøre underlaget planert og egnet for panelene. Tiltaket må regnes å utløse undersøkelsesplikt jf. kulturminneloven § 9. Ved eventuelle funn av automatisk fredede kulturminner kan konsekvensgrad for fagtema kulturmiljø bli høyere.

5.6 Friluftsliv

5.6.1 Verdier

Influensområdet for friluftsliv vurderes i tre delområder, planområdet (A), Brekkeskogen (B) og Rakkås (C).

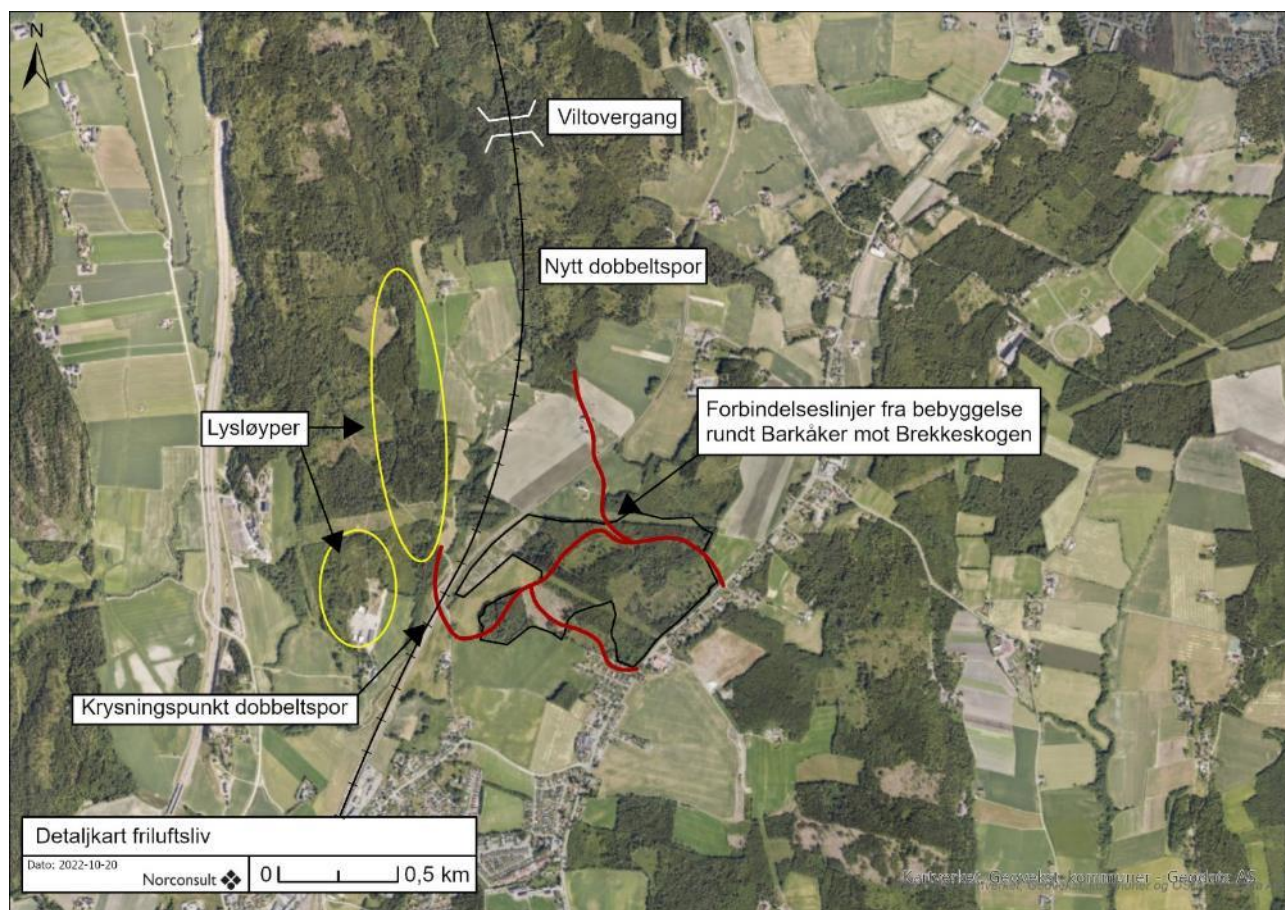


Figur 5-35: Vurderte delområder i influensområdet til tiltaket. Delområde B deles opp av dobbeltsporet som er under bygging, men en planlagt viltovergang gjør det mulig å bevege seg mellom østre og vestre del av delområdet.

Delområde A: Planområdet

Delområdet er ikke kartlagt som et friluftsområde. Gjennom området går et par stier, der den mest brukte ferdselsåra går øst-vest gjennom området, fra boligområdene ved Barkåker til bebyggelse langs Hortensveien. Området muliggjør også tilgang til Brekkeskogen i vest, gjennom stiforbindelser over Skotte gård og nordre Brekke (Figur 5-36). Denne ferdselsåra blir trolig enda viktigere for tilgangen til østre del av Brekkeskogen når dobbeltsporet står ferdig, da jernbanen vil dele skogen i to. I nullalternativet vil overgangen ved Skotte være fjernet, noe som kan gjøre ferdselsåra enda mer brukt (Figur 5-36). Noen av stiene gjennom planområdet er også blåmerket. Da hele delområdet har mange stier og fungerer som en korridor, vurderes området under ett, og ferdselsårene vurderes ikke for seg alene, noe som er mulig etter M-1941. I Barnetråkkregistreringer fra Barkåker skole i 2019 ble området trukket fram som et fint aktivitetsområde (Bane NOR, 2020). Området kan ha en effekt som «hundremeterskog/leke- og

rekreasjonsområde» for boliger i Sopp- og Morkelveien. Dette er også nærturterrenget for en del boliger på østsiden av Hortensveien. Et jakttårn står i vestre del av planområdet. Rådyrjakt er den mest utbredte jaktressursen i kommunen, og årlig felles det mellom 400-600 dyr i kommunen. Verdien som nærturterrenget og forbindelseslinjene gjennom området, samt betydningen av området for barn og unge, gjør at området blir verdsatt til «middels verdi».



Figur 5-36: Friluftsverdier i og rundt planområdet.

Delområde B: Brekkeskogen

Brekkeskogen (Tangsrødmarka) er det viktigste friluftsområdet for folk som bor i Barkåker. Området ble kartlagt i 2018 av Tønsberg kommune og verdsatt til et svært viktig friluftsområde. Området har stor bruksfrekvens, med middels bruk av regionale og nasjonale brukere. Lydmiljøet er påvirket av E18 som går vest for delområdet, samt jernbane som kommer til å gå tvers gjennom området. Området nyttes til turgåing, skigåing, orientering, løping, sykling, sopp- og bærplukking, samt jakt. Både rådyr- og hjortejakt blir praktisert i området. Området er tilrettelagt, med blant annet en lysløype som er rustet opp for 3 mill., sponset av lag, foreninger og næringsliv. I området finnes også en grillhytte, gapahuk og bål- og teltplasser. Området brukes regelmessig av barnehager, skoler og idrettslag. Skogen har en særlig viktig funksjon som nærtur- og treningsområde (Bane NOR, 2020). Det er planlagt en viltovergang ved Tangsrød som vil gjøre det mulig å krysse jernbanen inne i delområdet (Figur 5-36). Basert på en vurdering av bruksfrekvens, antall brukergrupper og tilrettelegging gis området stor verdi.

Delområde C: Rakkås

Rakkås er kartlagt som et svært viktig nærturterreng. Det finnes flere tur- og friluftsruter i området. Rakkåsstien og Romrunden er merket gjennom området, og en lysløype går i sørlig del av området. Særlig viktig er en sykkelvei/skolevei fra Barkåker til Kongseik ungdomsskole. Opplevelseskvaliteter i området er middels, men området er lett tilgjengelig fra flere boligområder og bruksfrekvensen er høy. Delområdet vurderes derfor å ha stor verdi.

5.6.2 Påvirkning og konsekvens

Delområde A: Planområdet

Ved etablering av solkraftverk i delområdet vil området få en svært redusert attraktivitet. Planen vil medføre arealbeslag ved at panelene blir gjerdet inn, og tilgangen til området blir redusert. Noen av de mindre etablerte stiene gjennom området må legges noe om (blant annet sti fra Morkelveien vestover), men de viktigste ferdselsveiene gjennom området vil være mulig å holde åpne, da plassering av gjerder er tilpasset veier, naturverdier kraftledninger og kulturminner. Dette gjelder særlig veien som går øst-vest gjennom planområdet fra Hortensveien, som blir holdt åpen. Den totale påvirkningen vurderes til forringet. Et delområde med middels verdi som blir forringet får konsekvensgraden «2 minus (--)».

Delområde B: Brekkeskogen

Tiltaket vil ikke endre attraktiviteten til delområdet, da det flate landskapet og eksisterende vegetasjon gjør at det ikke vil bli utsikt mot solkraftverket. Tiltaket vil ikke medføre noe arealbeslag eller ha andre fjernvirkninger. Dette gjør at påvirkningen blir ubetydelig. Forbindelseslinjer til Brekkeskogen gjennom planområdet er ikke ventet å bli betydelig endret som følge av tiltaket. Et delområde med «stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgraden «ubetydelig (0)».

Delområde C: Rakkås

Tiltaket vil ikke påvirke områdets attraktivitet, eller medføre arealbeslag. Tilgjengelighet og forbindelseslinjer forblir de samme. Dette gjør at tiltaket vil ha ubetydelig påvirkning på området. Et delområde med «stor verdi» som blir «ubetydelig påvirket» får konsekvensgraden «ubetydelig (0)».

Fagtema friluftsliv	Påvirkning	Konsekvensgrad
Delområde 1: Planområdet – middels verdi	Forringet	To minus (--)
Delområde 2: Brekkeskogen – stor verdi	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Delområde 3: Rakkås – stor verdi	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Samlet konsekvens: «To minus» er den høyeste konsekvensgraden, og to områder med ubetydelig endring. Planområdet blir derfor vurdert samlet, til noe negativ konsekvens.		Noe negativ konsekvens

5.6.3 Skadereduserende tiltak

Ingen tiltak blir foreslått.

5.6.4 Virkninger i anleggsfasen

Delområde 1 vil få redusert attraktivitet i forbindelse med støy fra anleggsmaskiner og anleggsarbeid. De andre delområdene vil trolig ikke bli påvirket.

5.7 Forurensning

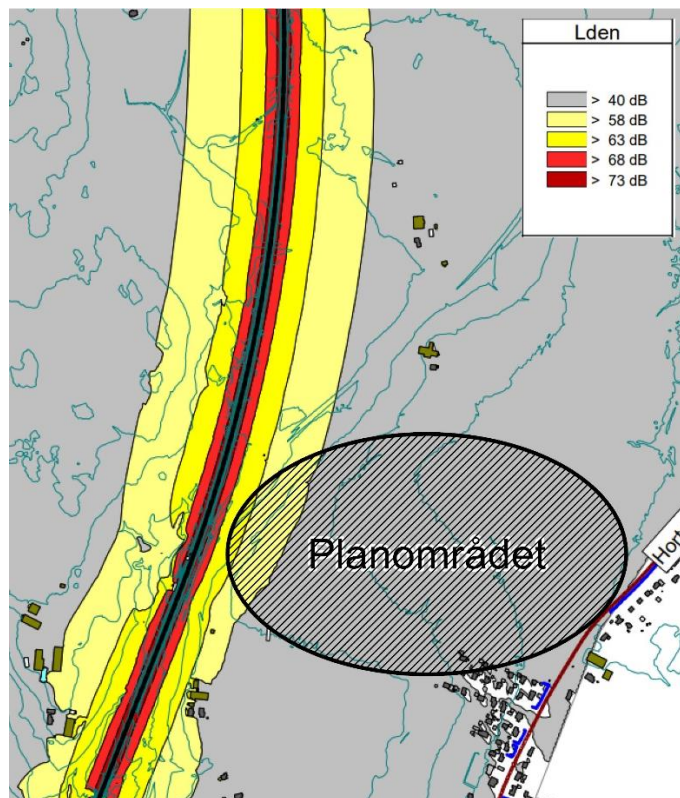
5.7.1 Status

Støy

Det er gjennomført støykartlegging i forbindelse med etablering av togparkering vest for planområdet (Bane Nor, 2020). Etter denne kartleggingen ble gjennomført er parkeringen flyttet et par hundre meter lengre mot sør. Med ny plassering vil sannsynligvis deler av planområdet havne innenfor gul støysone for støy fra slik terminalvirksomhet, $L_{den} > 55$ dB. Det er også sannsynlig at deler av planområdet kan ha overlapp med $L_{den} > 60-65$ dB, men det er vanskelig å si eksakt påvirkning, da det så vidt Norconsult er kjent ikke er utarbeidet ny støykartlegging for den noe sørligere løsningen for togparkering.

I forbindelse med utredning av nytt dobbeltspor mellom Nykirke og Barkåker er det også gjort støykartlegging (Bane Nor, 2018). De vestlige delene av planområdet vil havne innenfor gul støysone for jernbanestøy, $L_{den} > 58$ dB (Figur 5-37).

Hortensveien har noe støy med en årlig døgntrafikk (ÅDT) på 8300 kjøretøy/døgn, og de østlige delene av solkraftverket vil ligge innenfor $L_{den} 55-65$ dB (gul sone) og noen deler innenfor $L_{den} > 60$ dB (rød sone) (Figur 5-38).

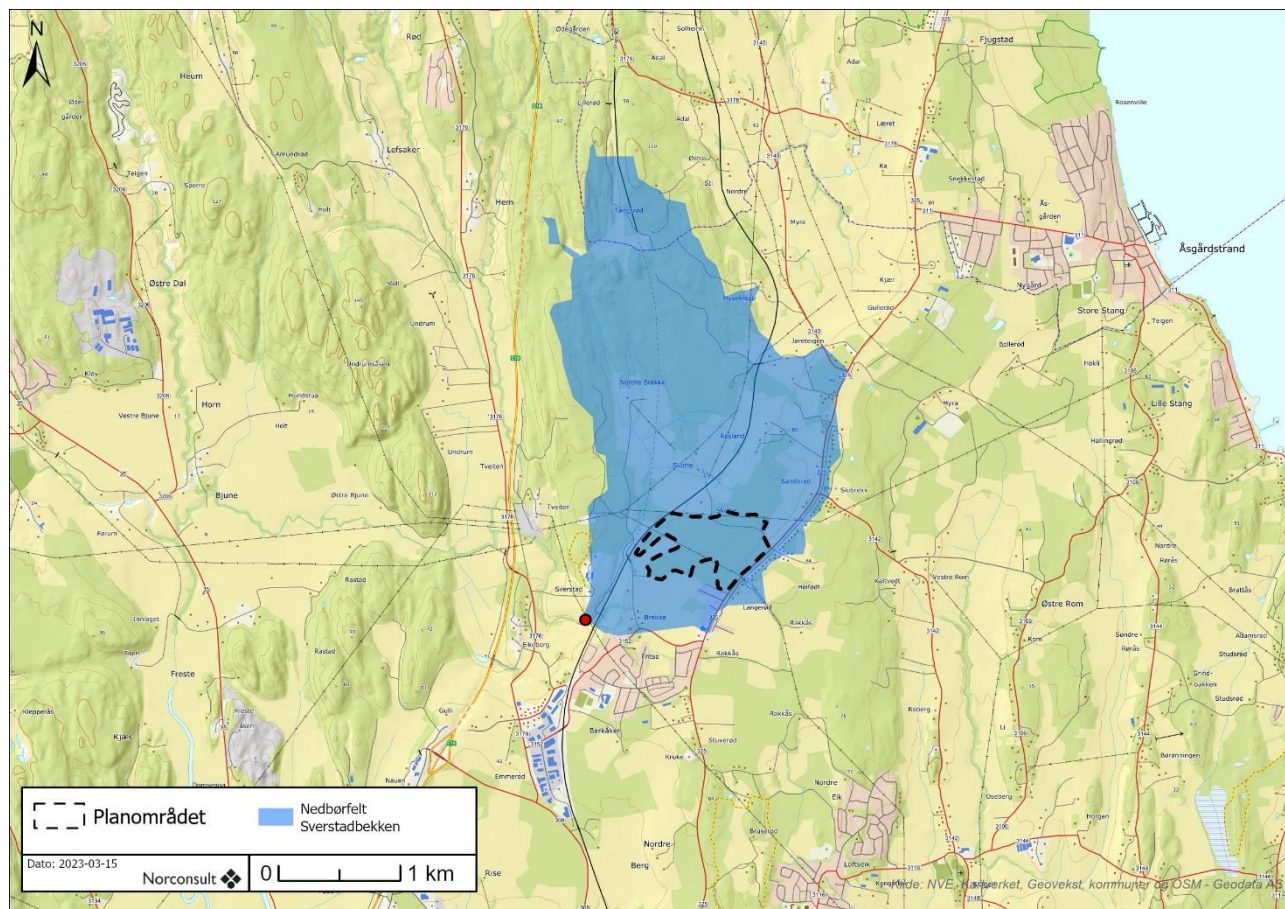


Figur 5-37: Støykartlegging utført i samband med bygging av nytt dobbeltspor Nykirke-Barkåker.



Det er ingen kjente kilder til luftforurensing nær planområdet annet enn lokalt svevestøv og NO2 fra veitrafikk på Hortensveien med en ÅDT på 8300. Det er heller ikke registrert grunnforurensing i planområdet.

Det er gravd noen åpne grøfter i planområdet, men disse er vurdert til å ikke ha årssikker vannføring. Disse forsøkene på drenering viser at det er liten evne til selvdrenering av området, da særlig i deler av planområdet med mer sand og silt. Dette inntrykket forsterkes av tydelige kjørespor fra hogst som går gjennom planområdet, som trolig skyldes bløte forhold under hogsten. Planområdet drenerer til en bekk i sørvest. Ut fra flybilder og avrenningsdata ser det ut til at bekken følger grensa mellom gr/br 61/1 og 59/2 under jordet i sør før samtløp i dagen med Sverstadbekken. Selve planområdet (415 daa) utgjør rundt 7 % av nedbørfeltet til Sverstadbekken målt rett sør for Sverstad (5,9 km²) (Figur 5-39).



Figur 5-39: Totalt nedbørfelt til Sverstadbekken vist mot planområdets utstrekning. Data på nedbør hentet fra NEVINA.

Sverstadbekken er en del av Undrumsdalbekken bekkefelt øst (VannforekomstID: 014-131-R i Vann-nett). Vannforekomsten har moderat økologisk tilstand, en vurdering basert på bla. moderat tilstand for begroingsalger, god ASPT tilstand, dårlig tilstand for fosfor og svært dårlig tilstand for nitrogen. Avrenning fra jordbruksland blir pekt på som en viktig påvirkningskilde. Det er fire overvåkningspunkter i Sverstadbekken, og data i disse punktene indikerer grovt sett samme forhold som hele vannforekomsten. I forbindelse med bygging av dobbeltspor på jernbanen fra Tønsberg til Barkåker ble 400 m av bekken omlagt i perioden 2009-2011. Sverstadbekken har gyte- og oppvekstområder for sjørørret, og er en regionalt viktig sjørørretbekk, der fisk vandrer opp til det nesten ikke er vann igjen. Undersøkelser av fisketetthet høsten 2022 beskrev tetthetene som bra, og en forbedring av tilstanden siden 2021 (BaneNor, 2022).

5.7.2 Påvirkning og konsekvens

Påvirkning på støybildet

Innenfor tiltaksområdet vil det monteres 3-4 mindre transformatorer og ca. 57 omformere («invertere»). Disse vil avgir noe støy. Trafikk på bilveiene vil fremdeles være de dominerende støykildene i området. Utover kvelden vil støyen fra biltrafikken minke, noe som gjør at andre støykilder kan bli mer hørbare ved at de trer tydeligere fram i lydbildet. Om kveldene og videre utover nettene vil også støyen fra solkraftverket minke, i tråd med minkende energiproduksjon.

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

Tabell 5-6: Anbefalte støygrenser ved planlegging av ny støyende virksomhet og bygging av boliger, helsebygg, fritidsboliger, skoler og barnehager. Alle grenseverdier gjelder innfallende lydtryknivå. Forutsetninger for beregning av grenseverdiene er gitt i veiledning til retningslinjen.

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

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

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

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

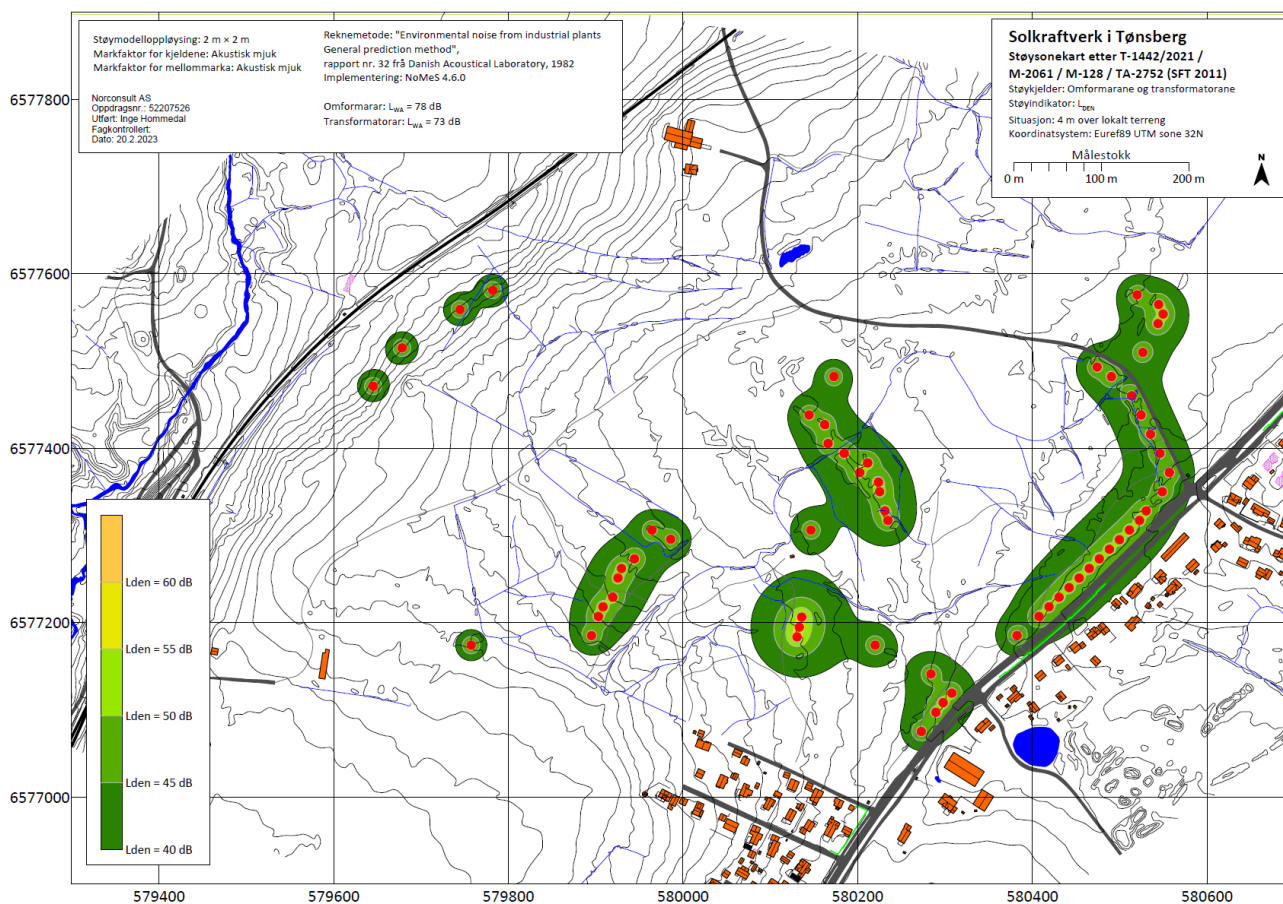
Som kjent er «støydøgnet» i det norske støyregelverket delt i tre tidsperioder:

1. Dag (kl. 7-19),

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

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

I denne utredningen er det lagt til grunn følgende driftstider for omformerne og transformatorene: Dag: 100 %, kveld: 20 % og natt: 40 %. Videre er det lagt til grunn drift over hele året. Det er ikke tatt høyde for en eventuell reduksjon i lydeffekten som følge av mindre elektrisk last på komponentene. Med disse forutsetningene kan en vente seg «verste-tilfellet»-støyutbredelse som vist i figuren nedenfor.



Figur 5-40: Støysonekart for solkraftverket i driftsfasen. Antatt «verste-tilfelle»-situasjon.

Med forutsetninger som skildret ovenfor får ingen eksisterende bygninger overskridelse av anbefalt grense for støy fra solkraftverket i driftsfasen.

Påvirkning på folkehelse vurderes derfor å være ubetydelig i støysammenheng. Støy fra solkraftverket vil ikke ha noen tilleggseffekt for målt eller opplevd støy for boliger i Hortensveien, da støy fra veien er den dominerende støykilden i området. Basert på dette vurderes konsekvensgrad for støy til å være «ubetydelig».

Støy i anleggsfasen vil sannsynligvis være liten, ved behov må den utredes. Eksempler på aktiviteter som kan utløse slik utredning er: Omfattende masseutskifting/transport og omfattende transport av komponenter inn til anlegget. Så vidt kjent legges det ikke opp til slike omfattende operasjoner.

Påvirkning på luft

Solcelleanlegg gir ikke utslipp til luft i driftsfasen. Miljøskade vurderes derfor til «ubetydelig».

Påvirkning på grunn

Et solcelleanlegg gir under normal drift ikke utslipp til grunn. Det er ikke avklart hvilken type transformator som skal brukes, men dersom det benyttes oljeisolerte transformatorer på planområdet vil disse inneholde noe transformatorolje. Transformatorene vil da være utstyrt med oppsamlingsanordning for hele oljevolumet. Uhellsutslipp av transformatorolje vil derfor være en lite sannsynlig kilde til forurensing av vann og grunn. Drift og vedlikehold av anlegget vil medføre transport og bruk av lettere anleggsutstyr. Dette kan gi uhellsutslipp av drivstoff og olje, men utslipp vil være punktkonsentrert og i svært beskjedne mengder. Grunnet etablering av teknisk infrastruktur vil det være en noe forhøyet risiko for grunnforurensing sammenlignet med nullalternativet. Risiko for grunnforurensing er knyttet til uhellsutslipp og ikke som er del av normal drift. Konsekvensgraden vurderes derfor til «ubetydelig».

Påvirkning på vann

Endring fra skog til noe som kan klassifiseres som utmarksbeite/eng/hogstflate vil føre til en større utvasking av næringsstoffer i grunnen fra nedbør. Hogst av trær inklusive stubber fører til nedbrytning av røtter og andre planterester, noe som bl.a. øker konsentrasjonen av nitrogen. Det kan ventes at avrenningen fra partikler, nitrogen og fosfor øker (NIBIO, 2020). Noe økning i suspendert stoff vil trolig ikke gi vesentlige negative effekter for fisken i Sverstadbekken. Tilførte partikler vil være av samme opprinnelse som i dag, og fisk tåler generelt partikler godt så lenge det ikke skader gjellevevet. Sverstadbekken har i dag tilførsel av partikler, så tilslamming er ikke ventet å bli vesentlig endret fra dagens situasjon. Partikkeltilførsel påvirker ikke klassifisering av vannforekomsten, da partikler ikke har klassegrenser. Samlet sett er det ventet en liten endring i avrenningsbildet fra tiltaksområdet, noe som kan føre til et lite tilleggsbidrag med tilførsel av næringsstoffer til Sverstadbekken.

Overflateavrenninga er ventet å øke noe da det blir fjernet skog fra planområdet som tidligere har hatt en fordrøyningseffekt. Det er noe usikkerhet knyttet til dimensjonering av røret under jordet i sør, men det er opplyst at kan være rundt 450 mm. Vann er ventet å komme raskere til bekken enn tidligere uten denne fordrøyningseffekten, noe som kan lede til høyere flomtopper. Tiltaket kan føre til noe mer vanntilførsel og erosjon i bekken som går under jordet i sør. Dersom rørkapasiteten er liten, kan det også bli oversvømmelse i rørrinnløpet og fureerosjon på jordet over den lukkede bekken. Det er likevel ikke ventet så store endringer at bekken vil endre karakter. Da planområdet i dag har dårlig selvdrenering, er det ventet at det må gjøres tiltak for å håndtere vannet på området. Dette kan for eksempel oppnås gjennom åpne grøfter eller dreneringsrør i grunnen. Hvordan dette løses vurderes nærmere i detaljplanleggingen.,

De nære vannforekomstene i sjø (Byfjorden, Vestfjorden-nordre, Vestfjorden-søndre, Træla, Husøyflaket og Oslofjordvannforekomstene) har generelt moderat miljøtilstand. Oslofjorden har dårlig miljøtilstand. Påvirkning fra bl.a. landbruk og avløp, med økt tilførsel av nitrogen og partikler, er noen av hovedproblemene i fjorden. Planområdet har avrenning mot Tønsbergfjorden og ytre Oslofjord, som gjør at temaet tas opp i vurderingen her.

Da det er noe usikkerhet knyttet til hvordan vannforekomsten Sverstadbekken vil bli påvirket, men det er noe risiko for økning av visse stoffer til vannforekomsten. Det forventes likevel ikke at dette fører til en forringelse av tilstanden. Tiltaket konsekvensgrad settes derfor til «noe miljøskade (-)» som også har i seg en føre-var

vurdering basert på usikkerheten i vurderingen. Tiltakets effekter på vannforekomster i sjø vurderes som svært liten og virkningene på Sverstadbekken legges derfor til grunn i den samlede vurderingen for vann.

I M-1941 gis det ikke skala for verdi og påvirkning, men direkte konsekvensgrad for deltemaet. Samlet vurderes tiltaket til å gi «noe negativ konsekvens» for forurensing.

Vurderinger		Nullalternativet	Solkraftverket
Konsekvensgrad for hvert forurensningstema	Støy	0	Ubetydelig (0)
	Luft	0	Ubetydelig (0)
	Grunn	0	Ubetydelig (0)
	Vann	0	Én minus (-)
Avveininger	Begrunne høy/lav vektlegging av enkelte tema		Konsekvenser for vann vektet spesielt da Sverstadbekken er en vannforekomst som allerede er preget av omlegging og nærings- og fosforinnhold.
	Samlede virkninger		Bygging av nytt dobbeltspor Nykirke-Barkåker, samt togparkering medfører økt støy, og en økt risiko for uhellsutslipp. Sverstadbekken ble i 2009-2011 lagt om på en strekning på 400 m.
Vurdering av samlet konsekvens for forurensningstema	Samlet konsekvens		Noe negativ konsekvens
	Begrunnelse		Vann blir vurdert til «én minus (-)». Bekken er under press fra utbygging på flere kanter, som gjør at vann vektet spesielt i sammenstillingen.

5.7.3 Skadereduserende tiltak

Det anbefales å etablere en fangdam før bekken går i rør under jorden i sør. En slik dam vil kunne fungere som et sedimentasjonsbasseng særlig i anleggsfasen, og hjelpe til at avrenning av næringsstoffer og partikler ut fra området blir minst mulig. Fangdammen bør i det minste fungere i anleggsfasen, men om den blir stående i driftsfasen kan den også ha en positiv effekt for naturmangfoldet.

For å forhindre næringstap fra jord er det et poeng at anleggsperioden er kortest mulig, og at området revegeteres raskest mulig. Ved å unngå unødig negativ påvirkning på jordstruktur kan erosjon og avrenning reduseres til et minimum.

5.7.4 Virkninger i anleggsfasen

I anleggsfasen ventes det størst påvirkning på vannmiljø da bryting av røtter og annen graving vil eksponere jorda for erosjon og utvasking.

5.8 Vannmiljø – vurdering etter vannforskriften

For beskrivelse økologisk tilstand i Sverstadbekken vises det til kapittel 5.7.1.

I dag er fosforkonsentrasjonen så høy i Sverstadbekken at den ligger innenfor en klassegrense for fosfor som klassifiseres som «dårlig» etter veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen vanddirektivet, 2018). Mengden totalt nitrogen i bekken havner innenfor klassegrense «svært dårlig» etter veilederen. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til om den ekstra tilførselen av næringsstoffer vil medføre at vannkvaliteten kan bli endret, og vanskeliggjøre muligheten for å nå miljømålene. Miljømål er at vannforekomsten skal ha god økologisk tilstand, og målet er tidfestet til 2027-2033. I og med at tilstanden er hhv. svært dårlig og dårlig for nitrogen og fosfor, og utlekking av næringsstoffer er ventet å øke som følge av tiltaket, og dermed kan vanskeliggjøre at miljømålet kan nås, gjør det mulig at tiltaket kommer i konflikt med vannforskriften § 12.

5.9 Klimagassutslipp, karbonlagring og produksjon av ny, fornybar energi

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

5.10 Forutsetninger og metode

Anlegget skal bygges i et område bestående av skog som er delvis avvirket, med noe stående skog som må fjernes ved utbygging. Det er ikke registrert myr i områdene som berøres. Det antas at kun deler av karbonet lagret i jordsmonnet blir tapt ved nedbryting over 30 år, men dette er avhengig av faktiske inngrep i organiske jordlag. Nullalternativet er videre drift av skog, med en gjennomsnittlig tilstand besående av skog av middels bonitet. Utslippsdifferansen mellom nullalternativ og tiltaket beregnes ved bruk av Miljødirektoratets verktøy for klimagassutslipp fra arealbruksendringer.

Det er behov for noe opparbeiding av tomten, som planering, anleggelse og utbedrelse av veier, samt installasjon av kabler og grøfter. Dette gir utslipp fra drivstofforbruk i anleggsmaskiner og transport, som beregnes med metodikk basert på Statens vegvesens verktøy for klimagassberegninger fra anleggsarbeider, VegLCA.

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

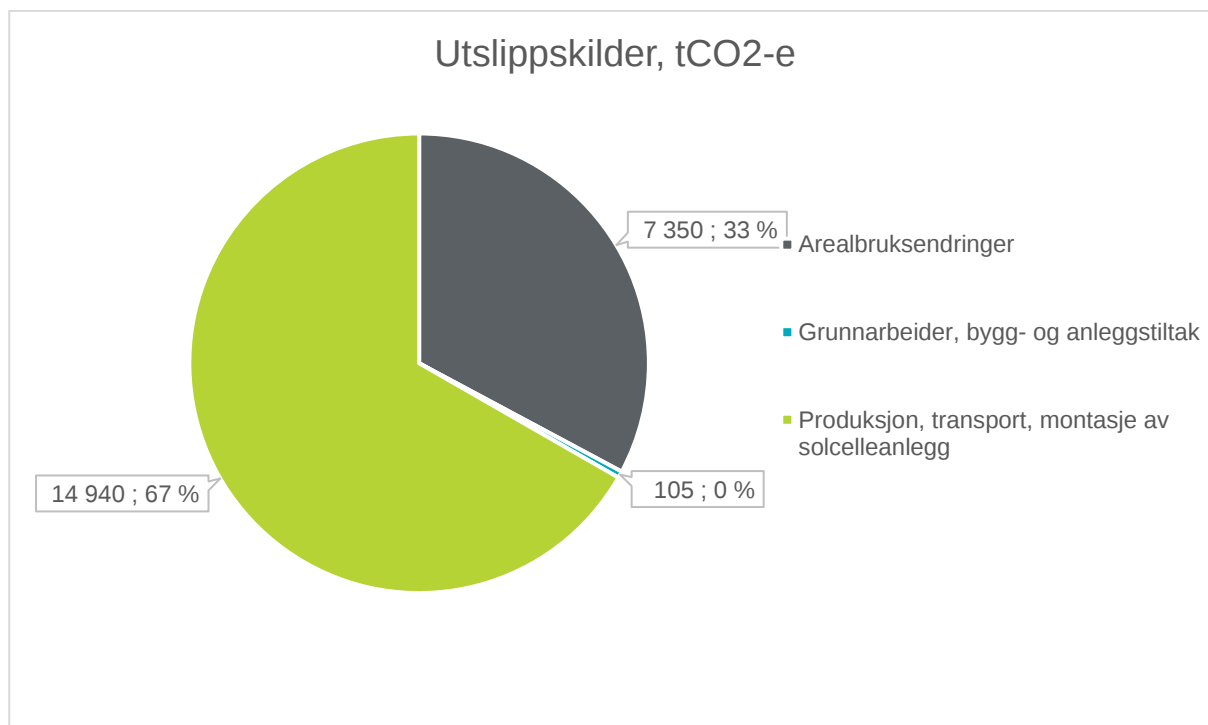
Tiltaket medfører kun ubetydelige endringer i trafikk og transportmønster i driftsfasen, og dette er ikke beregnet.

Utslipp fra strøm produsert sammenliknes med øvrig strøm i nettet etter prinsippene i NS3720 Klimagassberegninger for bygninger. Referanseutslippet for strøm i norsk elmiks anslås til 18 g CO₂/kWh som gjennomsnitt i beregningsperioden, mens strøm i europeisk miks beregnes å ha et utslipp på 143 g CO₂/kWh. Utregningen er basert på en årlig middelproduksjon på 16,4 GWh, som er et estimat basert på en foreløpig vurdering av installasjonsomfanget.

5.11 Endring i klimagassutslipp

Utslipp forbundet med arealbruksendringer, anleggsarbeid og produksjon av solceller anslås til ca 22.400 tonn CO₂. Barkåker solkraftverk vil fremskaffe ca. 16,4 GWh ny kraftproduksjon inn i nettet hvert år gjennom en beregningsperiode på 30 år. Utslipper per produsert enhet beregnes derfor til ca 46 g CO₂/kWh.

Tilsvarende kraftproduksjon i det Europeiske markedet ville gitt et utslipp på over 70.000 tonn CO₂. Fremskrevet over 30 år anslås utslippsreduksjonen til ca. 48.000 tonn CO₂, eller nesten 1.600 tonn CO₂ per år, noe som må anses som positiv konsekvens.



Figur 5-41: Kilder til klimagassutslipp. Merk at grunnarbeider, bygg- og anleggstiltak er forsvinnende liten på figuren.

To tredeler av klimagassutslippet stammer fra produksjon, transport og installasjon av solcellekraftverket, mens resten i hovedsak knyttes til tap av karbon i vegetasjon og jordsmonn sett mot nullalternativets potensiale for opptak (arealbruksendringer). Utslipp knyttet til nett-tilknytning, grunnarbeider og andre bygg- og anleggstiltak gir lite utslipp, se Figur 5-41.

5.11.1 Tiltak for å redusere klimapåvirkning

Klimagassutslippene kan reduseres ved å stille krav til maksimalt utslipp fra produksjon av solcellemoduler, rammer og andre materialer som inngår i anlegget. Det kan settes et øvre tak på kg CO₂-ekvivalenter per Wp for modulene, og per kg stål og andre konstruksjonsprodukter for øvrige materialer. Utslipp dokumenteres med EPD (Environmental Product Declarations, miljøvaredeklarasjoner).

Anleggsarbeider utgjør lite klimagassutslipp, men kan reduseres gjennom å stille krav til fossilfrie anleggsmaskiner, eventuelt utslippsfrie dersom forholdene ligger til rette for dette. Videre kan utslipp knyttet til arealbruksendringer reduseres ved å begrense fysiske inngrep i jordsmonn, så som anleggelse av internveier, kabelgrøfter, fjerning av røtter og planering av tomt. Utslipp reduseres også ved å skjømte arealene på en måte som fremmer opptak og lagring av karbon i vegetasjon og jordsmonnet, for eksempel

ved samdrift med beite. Ved å begrense inngrep lettes også tilbakeføring av arealene til annen arealbruk etter endt levetid.

5.12 Naturressurser

5.12.1 Verdier

Jordbruket og utmarksressursene i planområdet vurderes etter Statens Vegvesen V712. Metodikken er lik som i M-1941, men V712 har kriterier for verdi og påvirkning for naturressurstemaet, noe M-1941 mangler. Verdiene vurderes fra ubetydelig verdi til svært stor verdi gjennom fem kategorier. Påvirkning vurderes i fem kategorier fra forbedret til ødelagt/sterkt forringet.

Jordbruk

Det er i dag ikke registrert dyrka mark i planområdet. I Regional plan for bærekraftig arealpolitikk fra 2020 ligger planområdet inne som utmark klasse A/dyrkbar jord. Nord for planområdet er det i dag et større areal som nydyrkes, i et område som har lignende kvaliteter som planområdet. Jordkvalitet i nærliggende jordbruksland er i NIBIOs Kilden vurdert til svært god/god. Hele planområdet er etter befarings av naturforvalter vurdert til å være reelt dyrkbar, og hele området ligger inne som dyrkbar jord i NIBIOs Kilden (ca 400 dekar). De delene av arealet som skråer ned mot jernbanen i vest har mer stein, og er antagelig mindre egnet til dyrking, selv om det nok er teknisk gjennomførbart. Under humuslaget består jorda av sandige og mulig siltige masser mot nord og øst, og andelen sand og stein virker å øke mot sydvest der det også er mer synlig stein i dagen.

Basert på dette vurderes planområdet til å ha noe verdi.

Utmark

Det er tegn etter rådyrjakt i planområdet og det finnes blant annet et jakttårn stående på planområdet. Det ventes ikke at denne jakta er betydelig i en høstningssammenheng, og det gjøres ingen vurdering av denne jaktas økonomiske verdi. Sjørørret i Sverstadbekken vurderes heller ikke til å være betydelig i en høstningssammenheng. Samlet vurderes disse utmarksressursene til å ha ubetydelig verdi.

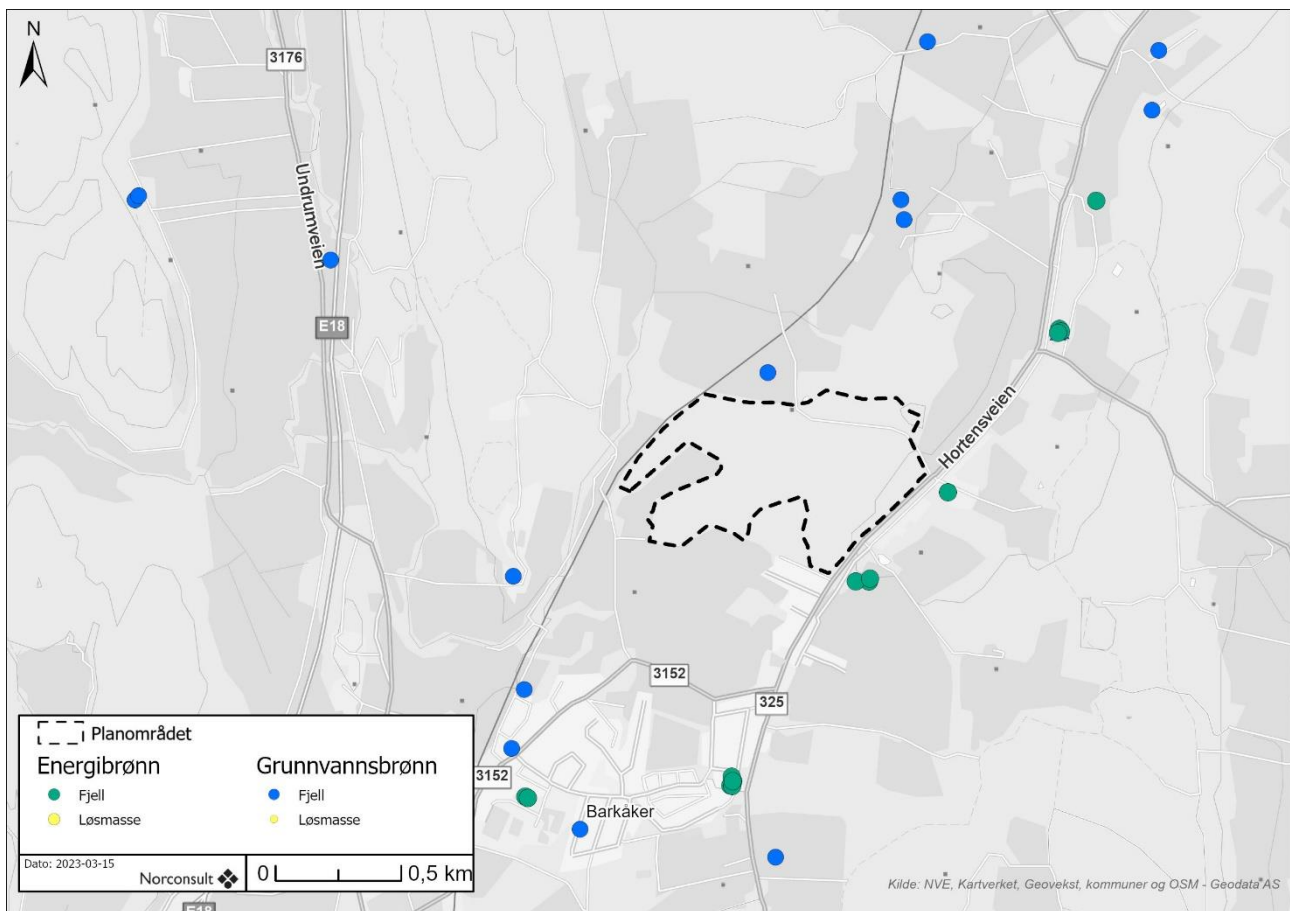
Mineralressurser

Det er ikke registrert grus- eller pukkeforekomster i eller nær planområdet. Området ligger på den mektige moreneryggen «Raet». Ressursen vurderes å ha ubetydelig verdi.

Vann

Det ligger noen grunnvannsborehull rundt planområdet (Figur 5-42). Det er ikke kjente brønner, vannverk eller hensynssoner for drikkevann i nærheten.

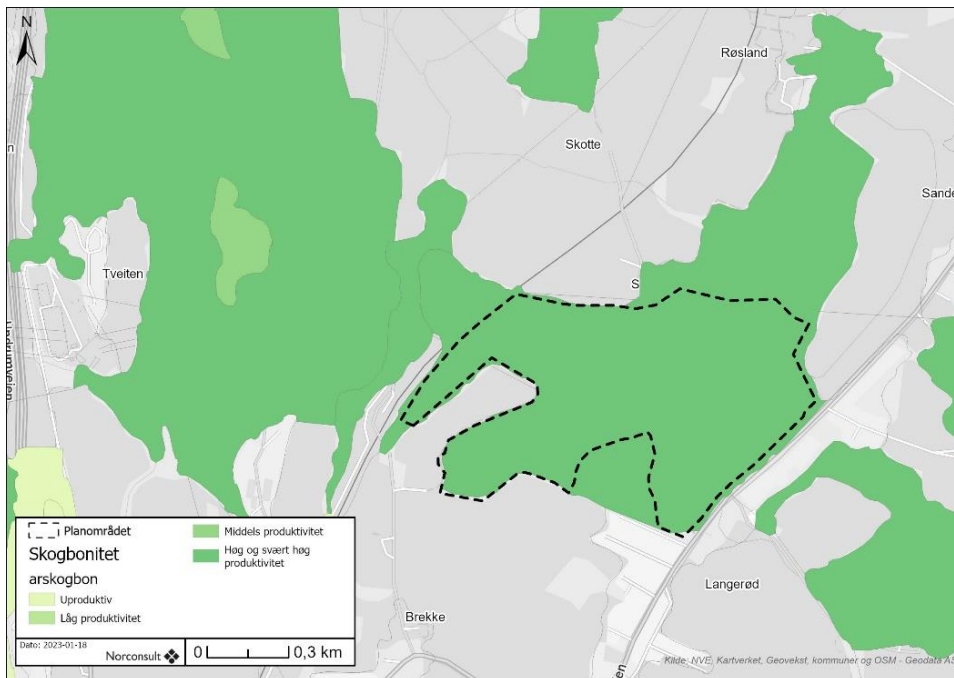
Vann som ressurs vurderes derfor å representere ubetydelig verdi innenfor planområdet.



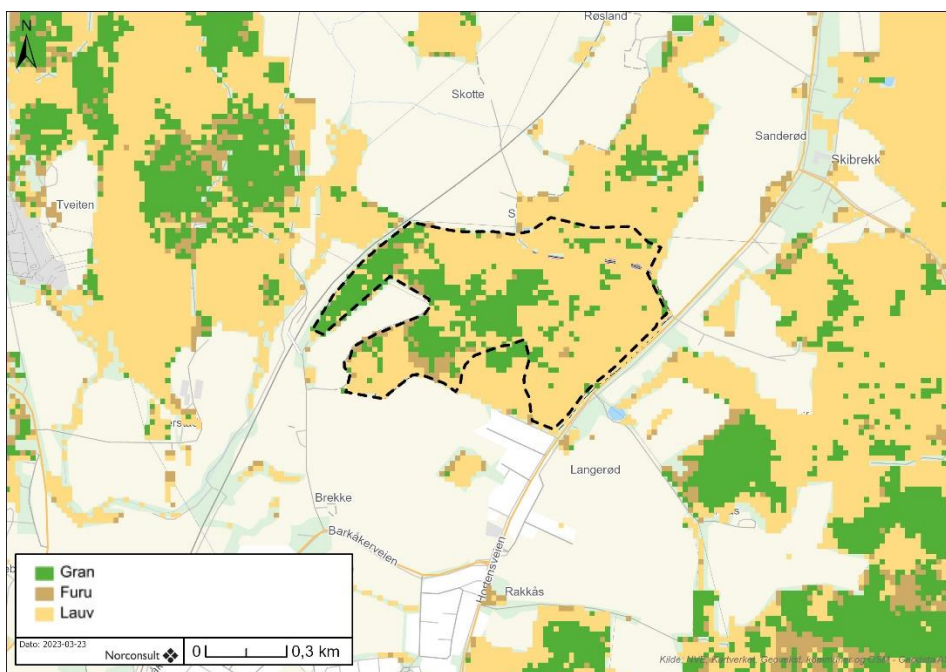
Skogbruk

Etter V712 vurderes skogbruk som en prissatt konsekvens, og skal ikke vurderes under naturressurser. Da det ikke er planlagt en samfunnsøkonomisk analyse i denne utredningen, blir skogbruk likevel beskrevet, men ikke verdsatt eller satt konsekvensgrad for.

Skogen i planområdet er vurdert til å ha høy bonitet (415 daa) (Figur 5-43). Planområdet består av en blanding av barskog og løvskog (Figur 5-44). Området er aktiv drevet, selv om det ikke ser ut til å ha vært aktiv planting eller ungskogpleie i områder som er hugget for en stund siden. Store deler av planområdet er avvirket de senere årene og uten ungskogpleie er det oppslag av yngre løvskog som dominerer på de litt eldre hogstflatene.



Figur 5-43: Skogbonitet i planområdet. Datasett fra NIBIOs Kilden. Hele området er klassifisert til høg eller svært høg bonitet. Området like nord for planområdet er nydyrket, og består ikke lenger av skog.



Figur 5-44: Treslag i planområdet. Datasett fra NIBIOs Kilden. Området like nord for planområdet er nydyrket, og består ikke lenger av skog.

5.12.2 Påvirkning

Jordbruk

Direkte drevet jordbruksareal blir ikke berørt av tiltaket. Hele planområdet er registrert å ha dyrkbar jord i NIBIOs Kilden. Tiltaket vil i driftsfasen legge beslag på disse dyrkbare arealene (inngjerdet område blir ca. 260 dekar, der hensynssoner for miljøverdier er ekskludert). Avhengig av hvor mye som opparbeides av internveier, grøfter og dreneringer, vurderes tilbakeføring til dyrka jord eller skog som relativt enkelt etter at konsesjonstiden til anlegget er gått ut. Bruk av arealet til solkraftverk representerer dermed ikke en like permanent nedbygging av arealet som f.eks. industri eller boligutbygging. Samlet konsekvens vurderes derfor til «ubetydelig (0)» da arealene kan tilbakeføres til dyrkbar mark.

Jakt og ferskvannsfiske

Fiskeressurser er ventet å bli ubetydelig påvirket av tiltaket. Jaktressurser vurderes til sterkt forringet. Samlet konsekvensgrad blir samlet «ubetydelig (0)».

Skogbruk

Tiltaksområdet gjør at rundt 260 dekar skog ikke blir drivverdig. Arealet som blir beslaglagt vil da ikke få tilvekst over en periode tilsvarende konsesjonstiden. Grunneier vil kunne avvirke skogen før tiltaket iverksettes. Det er ventet at det vil kunne drives skogbruk på planområdet etter at konsesjonstiden har gått ut.

Samlet vurdering

Ubetydelige konsekvensgrader dominerer. Konsekvensgrad for skogbruk vil være noe negativ, da tiltaket vil legge beslag på utnyttelse av ressursen i konsesjonstiden. Samlet gir dette at tiltaket vil ha en «ubetydelig konsekvens» for naturressurser.

Deltema	Verdi	Påvirkning	Konsekvensgrad
Jordbruk	Noe	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Utmark	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Vann	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Mineralressurser	Ubetydelig	Ubetydelig	Ubetydelig (0)
Skogbruk	Tilvekst av 415 dekar skog blir utsatt en periode tilsvarende konsesjonstiden til anlegget.		
Samlet konsekvens for naturressurser: Gjennomgående ubetydelige konsekvensgrader. 260 dekar skog blir utilgjengeliggjort tilsvarende konsesjonstiden til anlegget.			Ubetydelig konsekvens

5.12.3 Kompenserende tiltak

Beiting på arealet kan være en form for kompenserende tiltak. Dette kan vurderes dersom beitet er godt og betingelsene er gode. Nærliggende gårder har ikke slik driftsform, så dette må eventuelt avtales nærmere, og dyr må i så fall tilkjøres.

5.13 Andre nærings- og samfunnsinteresser

Barkåker solkraftverk vil produsere ca. 28 GWh ny fornybar kraft inn i nettet hvert år. Dette tilsvarer strømforbruket til ca. 940 husstander. Det legges til grunn et gjennomsnittlig forbruk pr. husstand på 16000 kWh/år (SSB beregnet for 2016).

Tiltaket vil trolig ikke påvirke reiselivet i kommunen.

Det er ikke avgjort hvilken entreprenør som vil benyttes for montering av paneler og teknisk installasjon. Dersom en lokal entreprenør nyttes kan det medføre noe verdiskapning lokalt. Ettersyn i driftsperioden kan lede til noe økt sysselsetting dersom dette settes ut til en lokal bedrift.

5.14 Infrastruktur

Tilkomst til solkraftverket blir fra Hortensveien gjennom eksisterende avkjørsler til gårdene ved Skotte. Ved teknisk utforming av tiltaksområdet må tiltakshaver ta hensyn til byggeforbudssonen langs Fv. 325. Grensa er på 50 m, men det kan gis dispensasjon til å bygge inntil 15 m fra midtlinja basert på begrunnet søknad, jmfør veglova §29-30. En godkjenning må ligge til grunn før arbeidene kan starte. Solcellene vil bli synlig fra veien, men det er ikke ventet at solpanelene vil påvirke trafikken.

Nytt dobbeltspor og togparkering blir bygget vest for planområdet. Dobbeltspor tas i bruk i 2025 og planlegges for 250 km/t. Togparkeringen skal ha kapasitet til 14 togsett. Bygging av parkering planlegges å starte i 2023, og skal stå ferdig når dobbeltsporet står ferdig. Adkomst til togparkeringen er planlagt fra Hortensveien. BaneNor arbeider med reguleringsendring av atkomst til togparkering. Solkraftverket er ikke ventet å ville påvirke togtrafikken og drift av togparkeringsanlegget.

Tønsberg flyplass, Jarlsberg, ligger rundt 3 km sør-vest for planområdet. Flyplassen brukes av et luftsportmiljø som inkluderer blant annet motorfly, seilfly, modellfly og fallskjermhopping. 16 km sør for flyplassen ligger Torp lufthavn, som er den nest største og travleste flyplassen på Østlandet. Planområdet blir liggende innenfor Torp Control Zone, som innebærer at det er gitt føringer for luftaktivitet i området (AVINOR, 2022). Anlegget vil grunnet stor avstand (ca. 16 km) ikke påvirke COM/NAV/SUR systemer eller operasjoner for inn- og utflyginger ved Torp lufthavn (Pers. komm. Trond Ødegaard, operational manager Torp, 2023).

5.15 Samfunnssikkerhet

Det er utarbeidet en tidligfase risikovurdering for det planlagte solkraftverket. Hovedfunn er summert opp i konsesjonssøknaden og en risikomatrise følger søknaden som vedlegg. Det henvises til disse dokumentene for en mer utdypende beskrivelse av samfunnssikkerhet. I det følgende omtales vurderinger utført av natrufare i planområdet for solkraftverket.

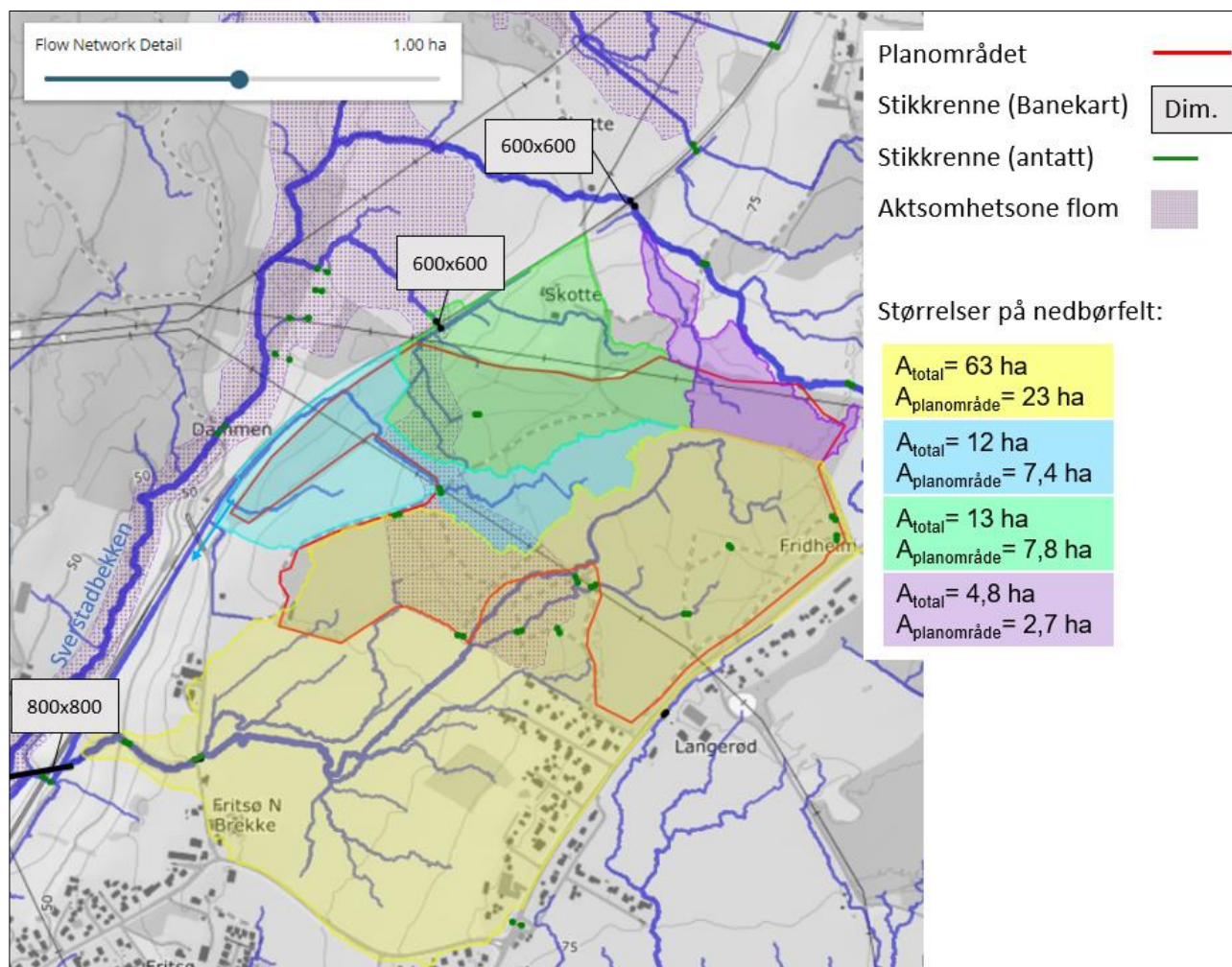
5.16 Naturfare

Det er utarbeidet to notater som omhandler naturfare. Et notat som dekker temaene overvannshåndtering og flomfare, se vedlegg 3 (Norconsult, 2022) og et som beskriver områdestabilitet (Vedlegg 2). De viktigste momentene er tatt med under, og mer utfyllende informasjon er å finne i vedlagte notater.

5.16.1 Flom

Et område innenfor planområdet er omfattet av NVEs aktsomhetssone for flom, noe som tilsier at arealene kan være flomutsatt. Som vist i Figur 5-45 strekker aktsomhetssonen seg over tre forskjellige nedbørfelt, og følger ikke noe tydelig bekkedrag. Norconsult vurderer at aktsomhetssonen dekker et urealistisk stort areal og at flomlinjene som ligger til grunn for arealet ikke er reelle. Årsaken til dette er trolig at terrengmodellen

som ligger til grunn ikke klarer å ta hensyn til mindre høydeforskjeller i området. Disse høydene blir imidlertid også mindre interessante siden terrenget vil bli jevnet ut noe i forbindelse med utbygging. Flomfaren kan likevel ikke utelukkes, og det kan oppstå hendelser med lokal oversvømmelse av flate arealer.



Figur 5-45: Oversikt over dagens drens-/flomveier gjennom og ut av utbyggingsområdet. Dreneringslinjer generert i Scalgo er vist med mørkeblå linjer. Dreneringslinjene som er vist har et nedbørfelt på >1 ha, og bør hensyntas.

5.16.2 Overvann

Arealendringer og ombygging vil endre drenering og avrenning i og fra planområdet. Hvis en ikke gjør tilstrekkelige tiltak, kan det føre til erosjon, ukontrollert avrenning, økt/endret avrenning til nedstrøms områder og utfordringer i anleggsperioden.

Flere tiltak kan iverksettes for å håndtere overvann på planområdet. Hurtig revegetering av toppdekket vil bidra til å bremse erosjon. Det er anbefalt å bevare naturlige avrenningstraséer og flomveier. Det kan bli nødvendig å etablere nye grøfter, og flomveier skal føres åpent. Avskoging og fjerning av vegetasjon vil fjerne en fordrøyningsseffekt, og det vil bli noe økt avrenning. Det bør ikke kjøres i grøftene, og det bør sørges for at hogstavfall og liknende ikke blokkerer vannveiene. Norconsult vurderer det slik at solcellepaneler kan

bygges innenfor NVEs aktsomhetssone, men etablering av stativene må gjøres på en slik måte at det ikke påvirker avrenningstraseér.

5.16.3 Skred og områdestabilitet

I forbindelse med konsekvensutredning av solkraftverk skal det vurderes om skred kan utgjøre en fare for anlegget eller om etablering av anlegget fører til forhøyet risiko for skred for tredjeperson. Videre skal faren for kvikkleireskred og områdestabilitet vurderes.

Området er vurdert i henhold til NVE veileder 1/2019. Løsmassekart fra NGU indikerer at området ligger hovedsakelig på marine avsetninger og delvis på morene i nordvest. Ifølge eksisterende grunnundersøkelser består grunnen av tørrskorpe og underliggende leire med variabel skjærfasthet. Prøve tatt i området nær jernbanen viser leire med sprøbruddegenskaper i enkelte dybder.

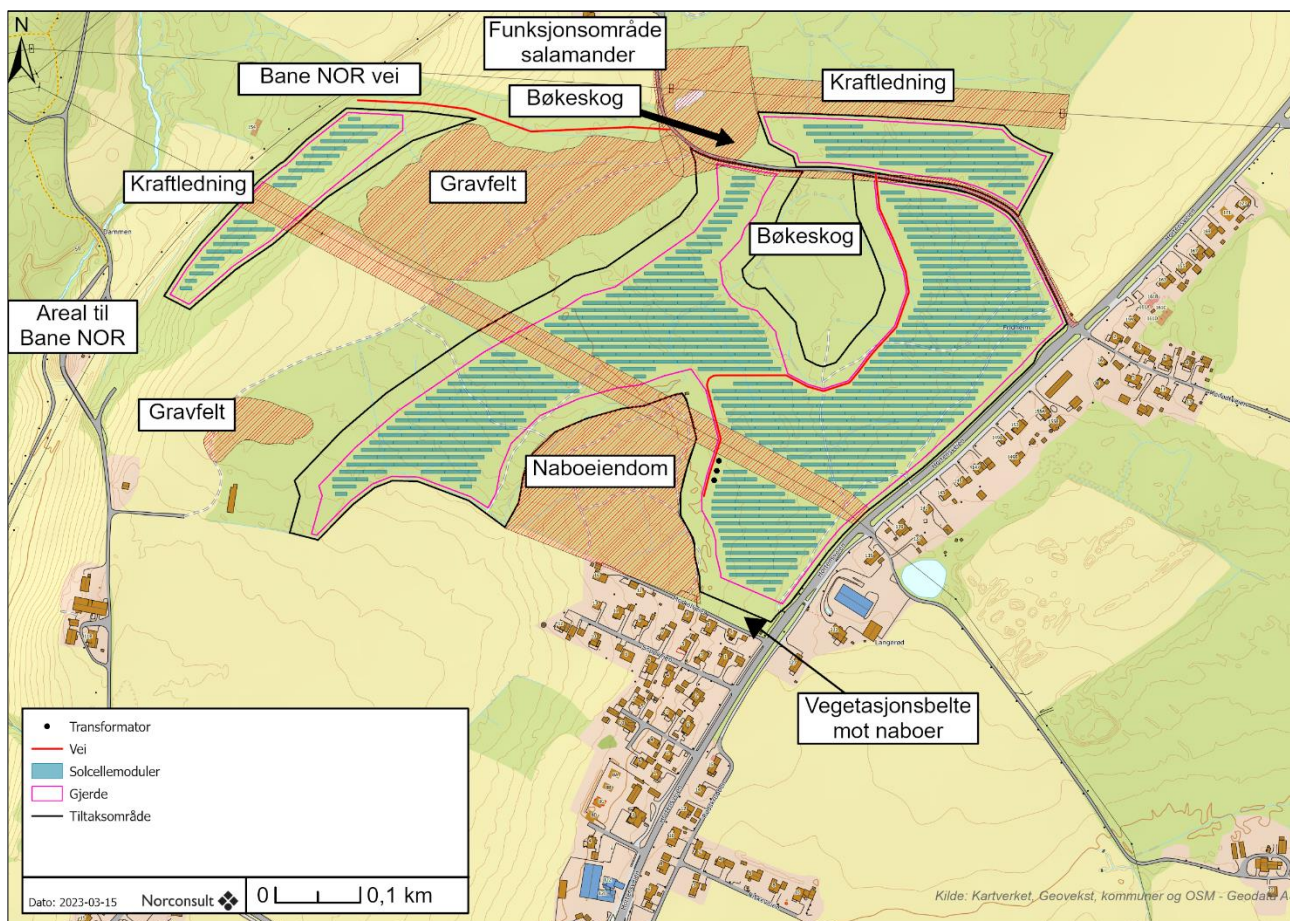
Store deler av planområdet er tilnærmet flatt, og ikke utsatt for områdeskred. Mot eksisterende jernbane i vest er det identifisert et aktsomhetsområde for skred. Dette området er tidligere utredet av Bane NOR i forbindelse med nytt dobbeltspor og togparkeringsanlegg. Det er konkludert med at krav til sikkerhet er oppfylt.

Det er vurdert at solcelleanlegget er i tiltakskategori K1, og at det kan etableres uten å forverre stabiliteten. Det er ikke observert erosjon som kan utløse skred. Det er derfor ikke behov for stabiliserende tiltak eller videre utredning av områdestabilitet. Ettersom det skal utføres arbeid i en faresone for skred bør imidlertid geotekniker involveres i detaljprosjekteringen, for å sikre at lokalstabilitet og forutsetning om ikke forverring er ivaretatt.

5.17 Tilpasninger i utnyttelsen av planområdet

Basert på funn i konsekvensutredningsarbeidet er det gjort tilpasninger i utnyttelsen av planområdet for å ivareta miljøinteresser og redusere konfliktpotensialer (Figur 5-46). Disse tilpasningene er hensyntatt ved vurdering av påvirkning og konsekvens for hvert fagtema. Tilpasningen innebærer blant annet:

- Gjerder blir lagt rundt bøkeskogen midt i planområdet og bøkeskogen blir stående. Dette minker barriereeffekten tiltaket vil ha, og gjør at skogen i større grad beholder sin funksjon.
- Det blir ikke gjort inngrep ved salamanderdammen i nord og bøkeskogen i tilknytning til denne.
- Skogen i gravfeltet nord for kraftledningen og det mindre gravfeltet sør for kraftledningen blir stående, og en større del av sammenhengen i kulturmiljøet blir ivaretatt mellom gravfeltene og gården Søndre Brekke.
- Stier og turveier blir i stor grad ivaretatt med den skisserte utnyttelsen av planområdet, ved at det fremdeles går an å bevege seg fra Søndre Brekke nordover mot Skotte og til Hortensveien. Mot Morkelveien i sør blir det stående et vegetasjonsbelte som en buffer mot bebyggelsen.
- Areal i vest overlapper med reguleringsplan knyttet til togparkeringsanlegg, og arealet er derfor ikke utnyttet.



Figur 5-46: Hensyn tatt i utnyttelsesgraden av planområdet. Innenfor tiltaksområdet blir høyere vegetasjon holdt nede.

5.18 Sammenstilling av miljøkonsekvenser

Tiltaket vurderes til å medføre noe negativ konsekvens for naturmangfold, friluftsliv, landskap og forurensing. Negativ konsekvensgrad er blant annet knyttet til det rent fysiske arealbeslaget, endring av vegetasjon og endring i avrenningsmønster. Området har store kulturverdier, og tiltaket risikerer å påføre disse middels negativ konsekvens. Solkraftverket vil bidra til å redusere klimagassutslipp med 3.000 tonn CO₂-ekvivalenter i året sammenliknet med elektrisitet i det europeiske markedet. Fremskrevet over 30 år anslås utslippsreduksjonen til nesten 90.000 tonn CO₂, noe som må anses som positiv konsekvens. Naturressurser er ventet å bli ubetydelig påvirket av tiltaket. Det er noe usikkerhet knyttet til hvordan tiltaket vil påvirke Sverstadbekken, og om tiltaket vil komme i konflikt med vannforskriftens § 12. Sammenstilling av konsekvenser er gitt i Tabell 5-7. Det gis *ikke* en samlet konsekvens av tiltaket på tvers av de ulike fagtemaene.

Tabell 5-7: Sammenstilling av konsekvenser for miljø.

Vurdering av konsekvens		Nullalternativet	Konsekvens
Klima- og miljøtema	Naturmangfold	0	Noe negativ konsekvens
	Friluftsliv	0	Noe negativ konsekvens
	Landskap	0	Noe negativ konsekvens
	Kulturmiljø	0	Middels negativ konsekvens
	Forurensning	0	Noe negativ konsekvens
	Klimagassutslipp	0	Positiv konsekvens
	Naturressurser	0	Ubetydelig konsekvens
Supplerende vurderinger	Vektlegging av temaene	Ingen vektning blir gjort.	
	Andre avveininger	Ingen ytterligere avveininger blir gjort.	
	Vannmiljø	Det er ikke ventet at tiltaket vil forverre tilstanden i vannforekomsten.	

6 Referanser

- Artsdatabanken. (2018, September 29). *Fremmedartslista*.
- Artsdatabanken. (2021). *Norsk rødliste for arter 2021*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/>
- Artsdatabanken. (2023, 1 16). *Norsk rødliste for arter*. Hentet fra Artsdatabanken: <https://artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/31779>
- AVINOR. (2022). *UAS regulations in Torp Control zone (Torp CTR)*. AVINOR/Torp Sandefjord lufthavn.
- Bane NOR. (2018). *VESTFOLDBANEN (DRAMMEN) – LARVIK, Nykirke – Barkåker, Fagrapport underbygning, VA og drenering*. Bane NOR.
- Bane Nor. (2018). *Vestfoldbanen (Drammen)-Larvik. Nykrike-Barkåker. Fagrapport luftoverført støy*.
- Bane NOR. (2020). *Fagrapport friluftsliv, by- og bygdsliv - Kommunedelplan med konsekvensutredning, Togparkering i Tønsbergområdet, InterCity Vestfoldbanen*. Bane NOR.
- Bane NOR. (2020). *Fagrapport friluftsliv, by og bygdsliv - Togparkering i Tønsbergområdet, InterCity Vestfoldbanen*.
- Bane Nor. (2020). *Fagrapport Støy - Togparkering i Tønsbergområdet, InterCity Vestfoldbanen*.
- Bane NOR. (2023, 2 1). *Mer fisk i bekken i år*. Hentet fra Bane NOR: <https://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/vestfoldbanen/nykirke-barkaker/innhold2/2022/mer-fisk/>
- BaneNOR. (2020). *Fagrapport Kulturarv. Kommunedelplan med konsekvensutredning. Togparkering i Tønsbergområdet, Intercity Vestfoldbanen*.
- BaneNor. (2022, 09 28). *Nykirke-Barkåker*. Hentet fra Mer fisk i bekkene i år: <https://www.banenor.no/Prosjekter/prosjekter/vestfoldbanen/nykirke-barkaker/innhold2/2022/mer-fisk/>
- Blaho, M., Egri, A., Barta, A., Antoni, G., Kriska, G., & Horvath, G. (2012). How can horseflies be captured by solar panels? A new concept of tabanid traps using light polarization and electricity produced by photovoltaics. *Veterinary Parasitology*, 353-365.
- Bryant, D., Hails, C., & Tatner, P. (1984). Reproductive Energetics of Two Tropical Bird Species. *The Auk. American Ornithologists' Union*, 25-37.
- Chock R.Y., C. B. (2021). *Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behavior perspective*. . Conservation Science and Practice, 3:e319.
- Direktoratsgruppen vanndirektivet. (2018). *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann*.
- Horvath, G. B. (2010). *Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects*. Conservation Biology, 24:1644-1653.
- Klima- og miljødepartementet. (2022, 11 22). *Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis*. Hentet fra regjeringen.no: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-og-vesentlige-regionale-interesser-pa-miljoområdet--klargjoring-av-miljoforvaltningens-innsigelsespraksis/id2504971/>

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

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

Miljødirektoratet. (2022). *Kartleggingsinstruks - Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2*. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/februar-2021/kartleggingsinstruks---kartlegging-av-terrestriske-naturtyper-etter-nin2/>

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

NIBIO. (2020). *Hva betyr nydyrking for vannmiljøet? NIBIO POP vol. 6 - NO. 41*.

NIBIO. (2022, Mai). *Kilden*. Hentet fra <https://kilden.nibio.no>

NIBO. (2019). *Vestfoldbanen (Drammen) - Larvik Nykirke Barkåker, Forundersøkelse av fisk i bekker som kan påvirkes av anleggsarbeidet*.

Norconsult. (2022). *Flom- og overvannsvurdering, Tønsberg solkraftverk, 52207526*.

Norges Geologiske Undersøkelse . (2022, 11 18). *Nasjonal berggrunnsdatabase*. Hentet fra NGU: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

Pers. komm. Trond Ødegaard, operational manager Torp. (2023, 02 10).

Vestfold fylkeskommune. (2015). *Regional plan for klima og energi 2016-2020*. Vestfold fylkeskommune.

Vestfold fylkeskommune. (2019). *Regional plan for bærekraftig arealpolitikk, RPBA*.

7 Vedlegg

Vedlegg 1 – Visualiseringer Barkåker solkraftverk

Vedlegg 2 – RIG-01 Barkåker solkraftverk. Vurdering av områdestabilitet

Vedlegg 3 – N01 Flom og overvannsvurdering Barkåker solkraftverk