

Oppdragsgiver: **Innlandet Fornybar Prosjekt DA**
Oppdragsnr.: **52301324** Dokumentnr.: **52301324-RIVA-R01**

Til: Innlandet Fornybar Prosjekt DA v/ Jarle Langseth Pedersen
Fra: Norconsult AS v/Håkon Mørtvedt Rugelbak
Dato 2025-01-23

► Overvannsvurdering Kile Solkraft

Sammendrag

I forbindelse med utbygging av et solkraftanlegg på Kile i Sør-Fron kommune i Innlandet, er Norconsult AS engasjert for å gjøre en vurdering av faren for overflateavrenning. Denne rapporten vurderer om overvann kan utgjøre en fare for anlegget og om etablering av anlegget vil påvirke avrenningen fra planområdet.

Stativene som benyttes til å montere solcellepaneler skal fundamenteres med stolper i bakken, og vurderes som lite utsatt for erosjon.

Oppsett av solceller krever terrengtiltak som vil påvirke den lokale avrenningen inne på området. Det er derfor nødvendig å ivareta følgende:

- Erosjonsfare
- Tilsig fra oppstrøms områder og avrenning på planområdet
- Avrenning og massetransport til nedstrøms områder

I tillegg må spesielt økt avrenning av finstoffer til nærliggende vannveier i anleggsperioden ivaretas.

Dersom det gjøres følgende tilpasninger og avbøtende tiltak for å begrense skader som følge av overvann, vurderer Norconsult at det er trygt å etablere solcellepark på Kile:

- Erosjonsfare
 - En kjent utfordring med solceller er at dryppsidene vil oppleve økt belastning fra nedbør sammenlignet med resten av planområdet. Norconsult anbefaler at eksisterende vegetasjonsdekke beholdes. Der underlaget må planeres er det viktig at vegetasjonsdekket reetableres som raskt som mulig. Dette gjelder også i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Dersom det noen steder ikke klares å revegetere dryppsoner, så anbefaler Norconsult at det etableres overflatesikring på disse stedene. Mest naturlig vil da være å legge pukk/kult eller annen større stein under dryppsonen til panelene.
- Trygg avrenning
 - For å håndtere forbiledning av vannveiene må disse bevares/håndteres som vist i Figur 10, både i anleggsperiode og videre i driftsfase. Vannveier inne på planområdet må ikke blokkeres.
- Avrenning til nedstrøms områder
 - Teoretisk vil avrenningen fra planområdet øke noe som følge av planlagte tiltak, men sett i sammenheng med størrelsen på og antallet vannveier, vil bidraget til økt avrenningsfaktor være neglisjerbar hvis hele planområdet beholder/reetablerer vegetasjon. Det er da ikke forventet at tiltaket vil påvirke nedstrøms forhold negativt. Hele planområdet må være tilsådd/beplantet før anlegget tas i bruk, ellers må det gjøres kompenserende fordrøyningsiltak, som f.eks. horisontale dypdreneringsgrøfter.

Spesifikke tiltak under anleggsperioden

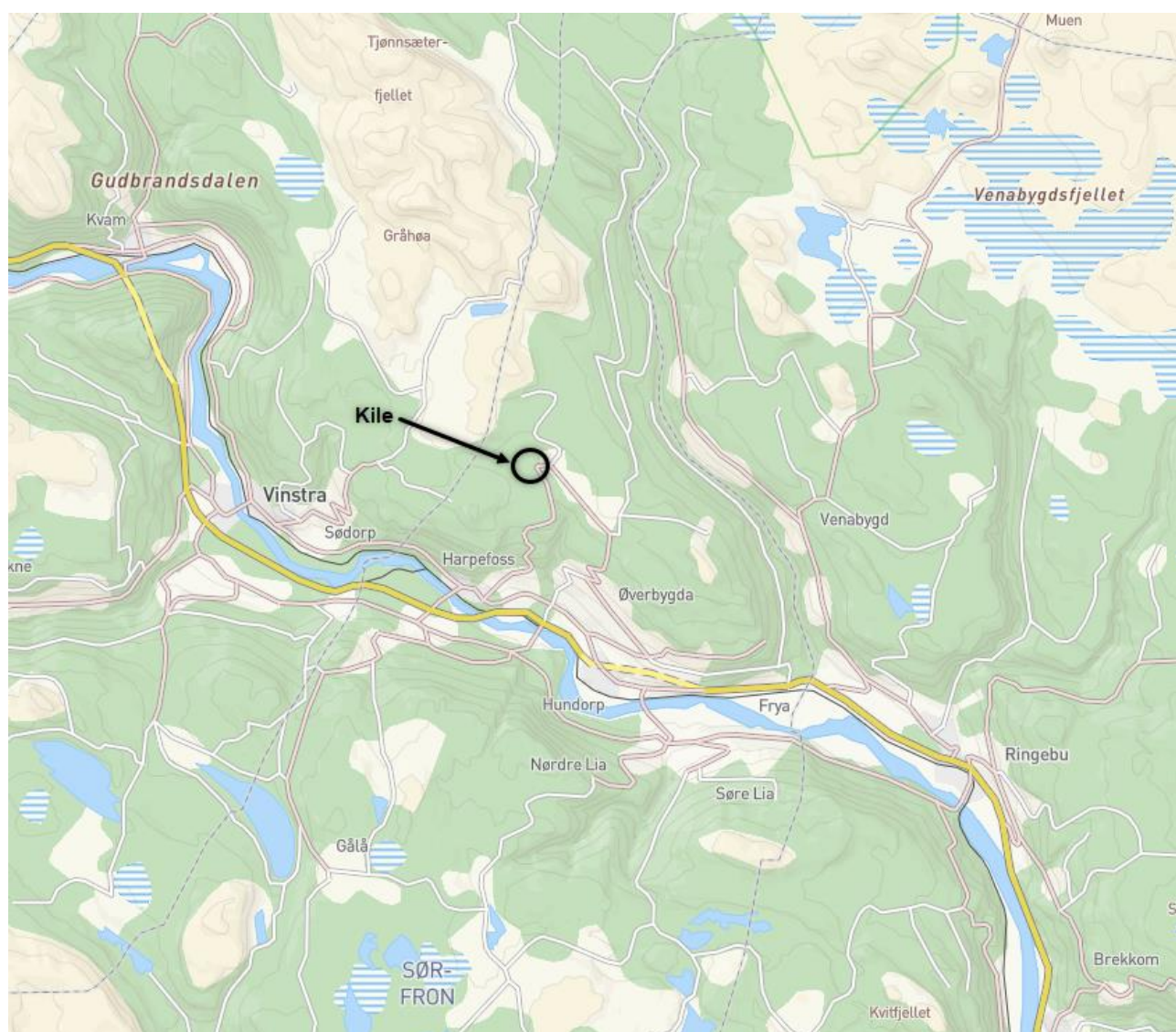
Anleggsarbeidene kan føre til økt transport av masser og finstoff til områder nedstrøms. For å hindre dette anbefales det at flom/-avrenningsveier avmerkes og hensyntas under arbeidene. Anleggsarbeidene tilrådes å holde god avstand til større flomveier og bekker. Blokkering av vannveier må unngås.

Det anbefales at stedegen vegetasjon ivaretas og ev. reetableres der den blir ødelagt, samt etableres i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Dette er tiltak som vil motvirke erosjon og økt avrenning, også i driftsfasen.

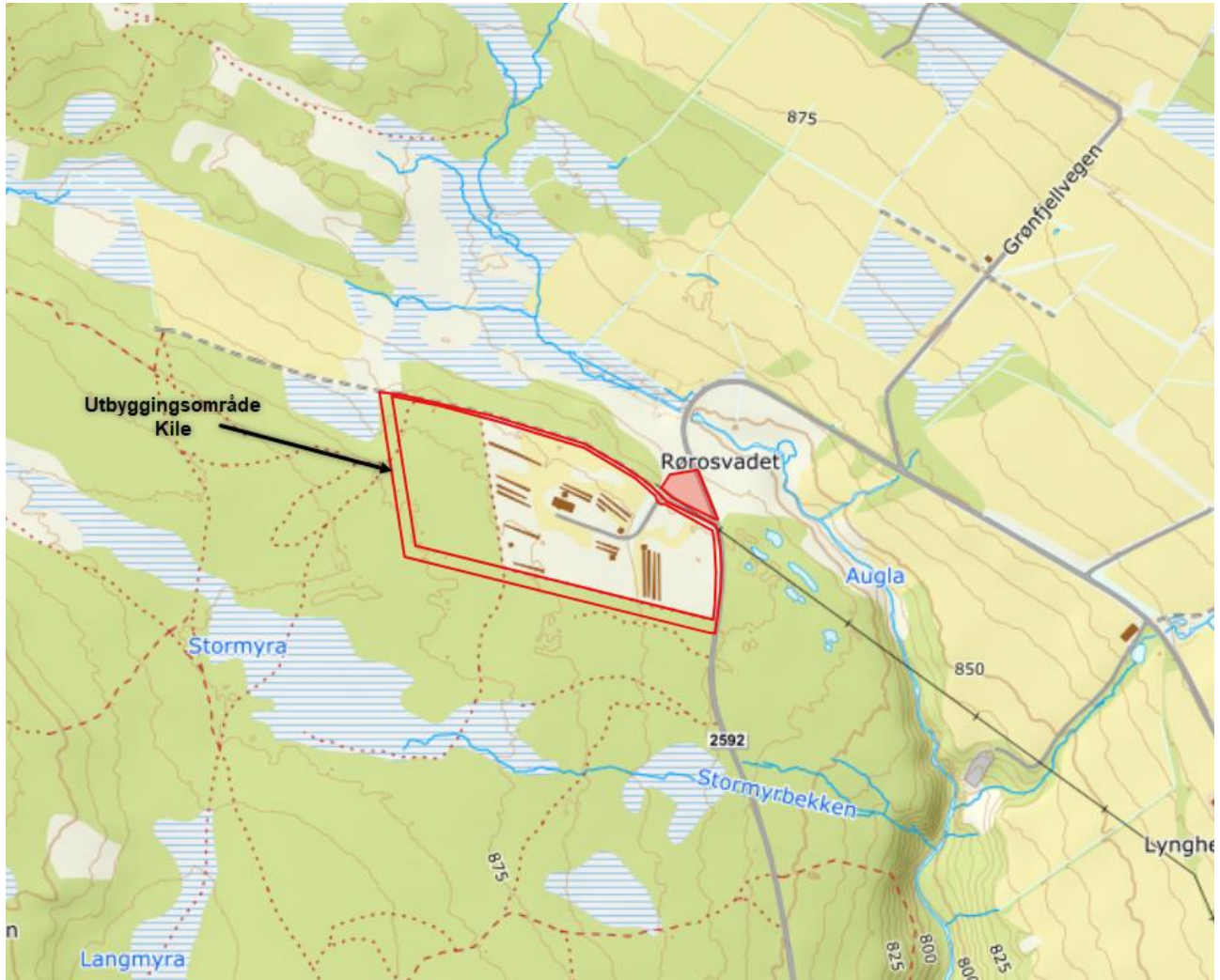
1. Innledning

I forbindelse med utbygging av et solkraftanlegg på Kile i Sør-Fron kommune i Innlandet, er Norconsult AS engasjert av Innlandet Fornybar AS for å gjøre en vurdering av faren for overflateavrenning. Denne rapporten vurderer om overvann kan utgjøre en fare for anlegget og om etablering av anlegget vil påvirke avrenningen fra planområdet.

Oversiktskart med markering av Kile og det aktuelle utbyggingsområdet for solkraftanlegget, er vist i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1. Oversiktskart med ca. plassering av utbyggingsområdet (kommunekart.com)



Figur 2: Oversiktskart hvor utbyggingsområdet er markert med rødt omriss.

2. Beskrivelse av planområdet og oppstrøms terreng

Planområdet som skal bygges ut ligger høyt i terrenget nordøst for Vinstra, nord for Harpefoss. Store deler av området består i dag av en nedlagt pelsdyrfarm. Vestlig del av planområdet er i dag gran-/bjørk-/furuskog, se Figur 3. Alle bygg tilknyttet den nedlagte pelsdyrfarmen er i dag fjernet.

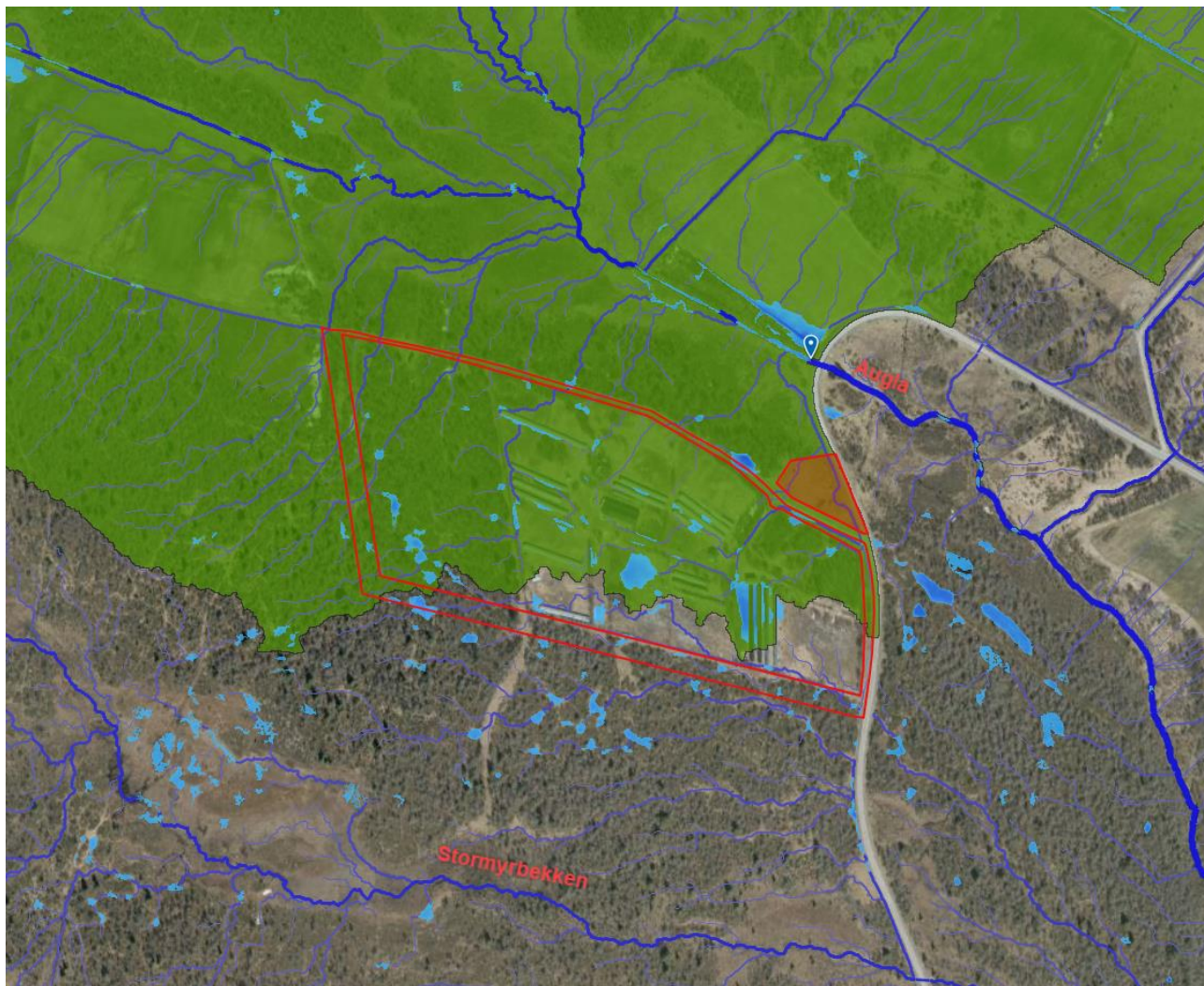
I østre del av området går Kilevegen, som vist i Figur 3. Det går også en eksisterende adkomstveg i den nordlige grensen av planområdet.

Det er noen få vannveier i området, men ingen definerte bekker. Det svært begrensede arealet oppstrøms tilknyttet utbyggingsområdet er ubebygd areal, i hovedsak bestående av skog og myr.



Figur 3 Oversiktskart hvor utbyggingsområdet er markert med rødt omriss. Det har tidligere vært pelsdyrfarm på området, som også vises på bildet. Alle bygg fra tidligere næring er i dag fjernet.

Alt vannet fra planområdet drenerer ut i elva Augla, enten direkte eller via Stormyrbekken, se Figur 4. Augla er svært sårbar når den kommer ned til bebyggelsen og infrastrukturen før den drenerer ut i Lågen, og det har oppstått mange flomskader de siste tiåra.



Figur 4 Nedbørfeltet tilknyttet planområdet drenerer nesten utelukkende direkte ut i elva Augla. Området helt sør i planområdet drenerer sørover mot Stormyrbekken, som igjen drenerer til samme Augla.

2.1 Eksisterende VA-anlegg på planområdet

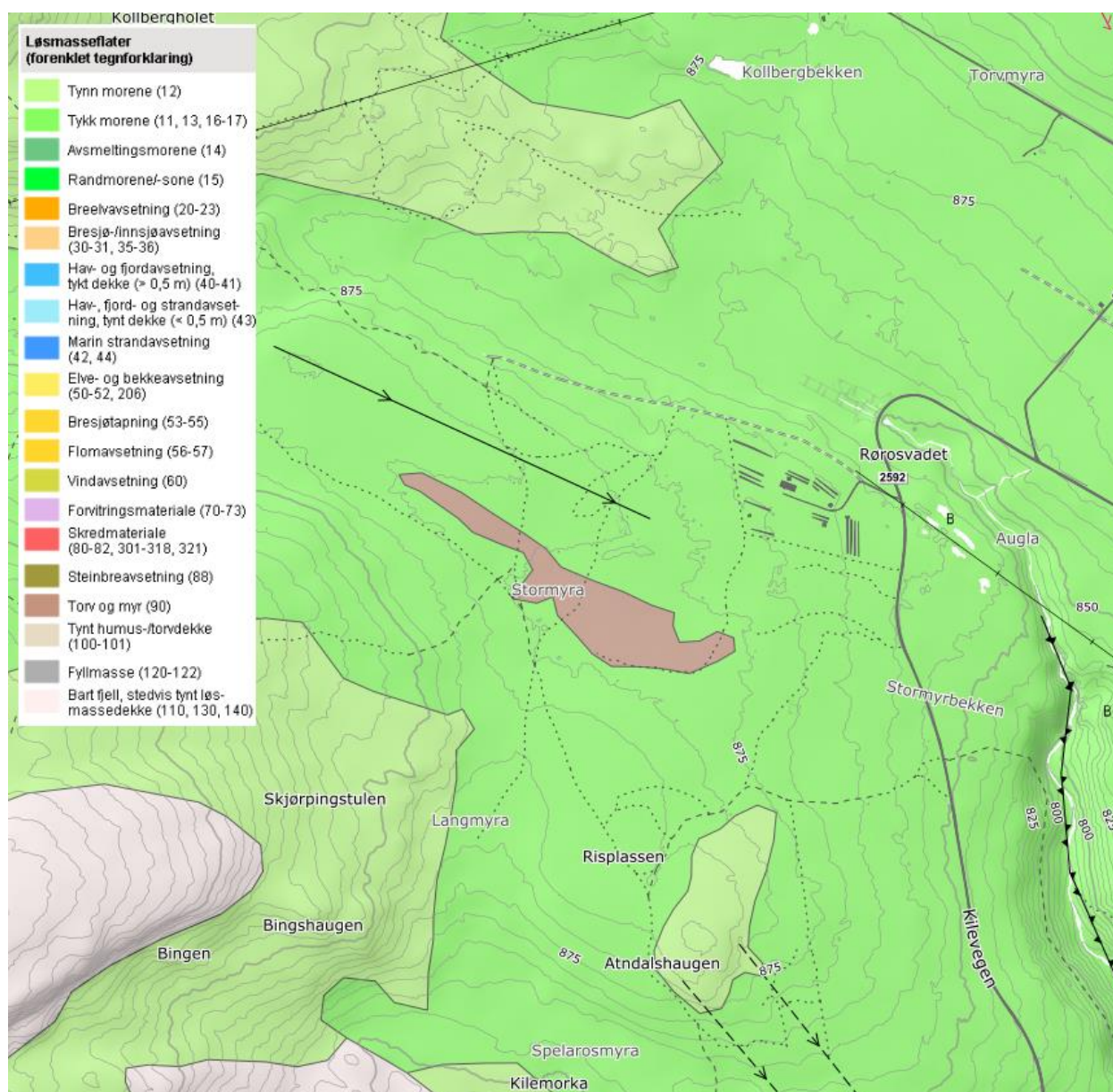
Det er ikke etablert kommunalt overvannsnett i området. Det er ikke kjent overvannsproblematikk i området.

2.2 Vurdering av grunnforhold

Det er ikke utført grunnundersøkelser på planområdet som en del av denne overvannsvurderingen. Vurdering av grunnforhold er basert på NGUs løsmassekart. Som vist i Figur 5 antyder NGUs kart at

grunnen i planområdet og området oppstrøms planområdet består av tykk morene¹. Stormyra drenerer direkte til Stormyrbekken.

Planområdet har antatt middels godt infiltrasjonspotensiale som vist i Figur 6.



Figur 5: Kart over antatte løsmasstyper i området (NGU, 2024).

¹ Materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer, vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Moreneavsetninger med tykkelse fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Det er få eller ingen fjellblotninger i området (NGU,2022).

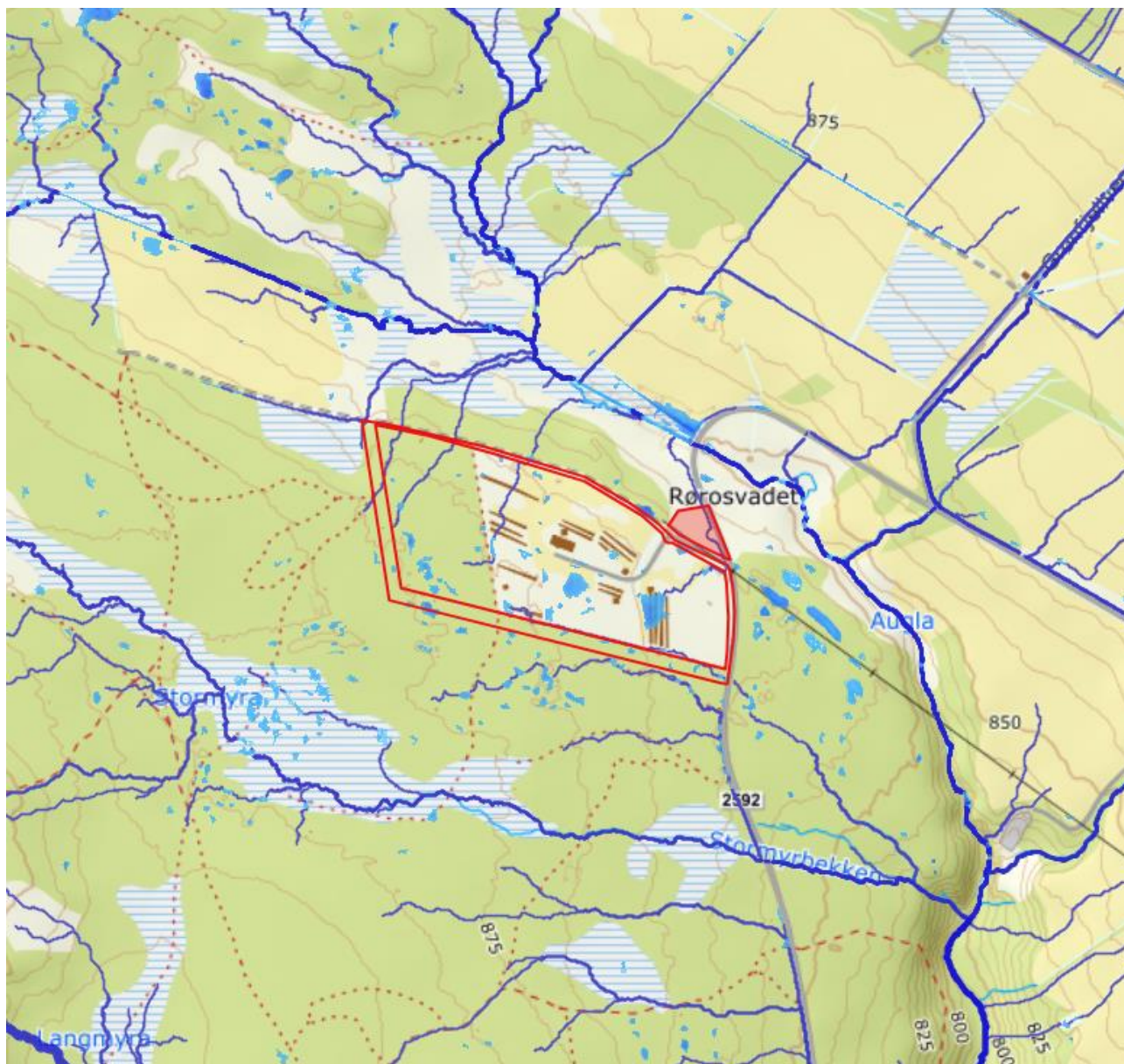


Figur 6: Kart over antatt infiltrasjonspotensiale i området (NGU, 2024).

2.3 Eksisterende dreneringsveier og avrenningstraseér

GIS-analyseverktøyet Scalgo Live er brukt for å vurdere naturlige drensveier før etablering av ny solcellepark, se Figur 7. Applikasjonen er basert på en nøyaktig terrengmodell over Norge som igjen er basert på laserdata.

Området ligger høyt med lite oppstrøms areal, og det går dermed få vannveier gjennom området.



Figur 7: Oversikt over dagens drens-/flomveier igjennom og ut av planområdet. Dreneringslinjer generert i Scalgo er vist med mørkeblå linjer. Dreneringslinjene som er vist, har et tilknyttet nedbørfelt på >1 ha. Avgrensning for planområdet er vist med rød avgrensning.

3. Utbyggingsområdet - planlagt situasjon

3.1 Beskrivelse av planlagt situasjon

Området er tenkt bygd ut som vist i Figur 8. Solcellene er illustrert som blå rektangler. Eksisterende adkomstveg i nordlige grense av planområdet er planlagt benyttet til samme formål videre. Det planlegges tre tilhørende adkomstveier inn i selve planområdet, med nye adkomstveier som gir tilgang inn i selve planområdet.

For å etablere solcellene må gran-/bjørk-/furuskog vest i utbyggingsområdet hogges. Området er relativt flatt og det vil dermed kreves lite planering. Noe planering kan være nødvendig for å oppnå jevn retning og høyde på solcellestativene.



Figur 8: Situasjonsplan som viser hvordan området er planlagt. De blå rektanglene er et antall moduler på en festestruktur, røde bokser vekselrettere, grønne linjer 22 kV-kabler, brune felter viser veier fram til transformatorer. Rødt omriss er gjerdet rundt anlegget og den svarte linja nordøst er det eksisterende distribusjonsnettet der solkraftverket planlegges knyttet til. Tilknytningspunktet er vist med svart ring. (Innlandet Fornybar).

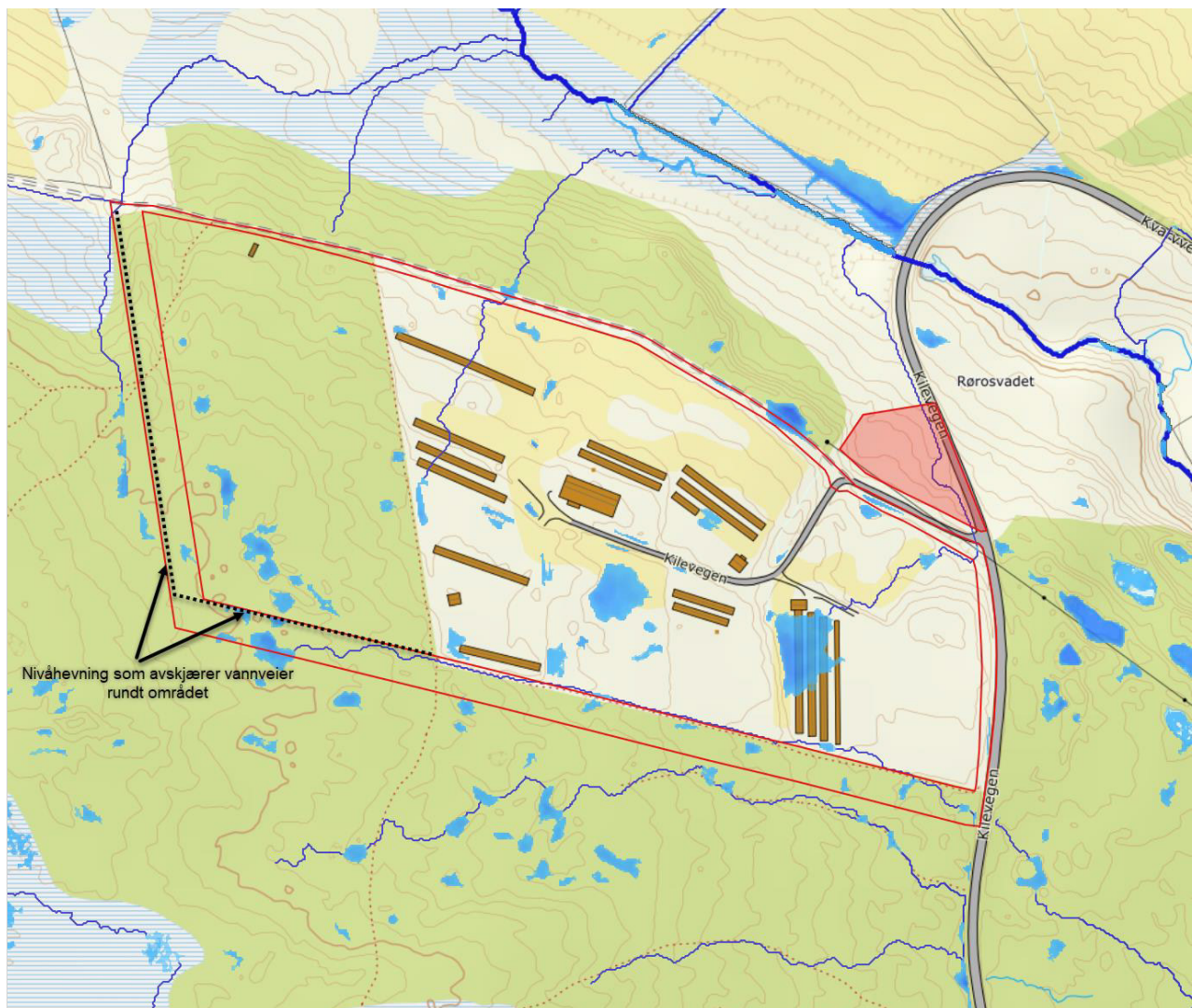
Stativløsningen for solcellepanelene vil være omtrent som skissert i Figur 9. Panelene har en klaring fra bakken på 1,2 meter . Panelene fundamenteres med stolper eller liknende.



Figur 9: Eksempel på fast-vinkel installasjonsløsning (Willowbrook Solar)

3.2 Fremtidige dreneringsveier og avrenningstraseér

Området hvor det tidligere har vært pelsdyrnæring er bygget i plataær, som fungerer som en avskjæring av vannvei sør for tomten. For å minimere videreføring av finstoff til områder nedstrøms planområdet, både i anleggsfase og videre drift, kan det også vest i planområdet etableres terrengtiltak med nivåheving som har avskjærende effekt. Situasjonen for vannveier vil da bli som situasjonen vist i Figur 10.



Figur 10 Oversikt over fremtidige drens-/flomveier igjennom og ut av planområdet. Dreneringslinjer generert i Scalgo er vist med mørkeblå linjer. Grøft/nivåheving som følge av fremtidig planområde er vist i svart stiplet linje. Dreneringslinjene som er vist, har et tilknyttet nedbørfelt på >1 ha. Avgrensning for planområdet er vist med røde avgrensninger.

4. utfordringer med og håndtering av overvann

4.1 Overvannsproblematikk på planområdet

Arealendringer, spesielt fjerning av skog/vegetasjon og ombygging/terrengtiltak kan endre drenering og flomavrenning i og fra planområdet. Hvis en ikke gjør tilstrekkelige tiltak kan det på generell basis føre til:

- Erosjon
 - Arbeider i anleggsfasen vil medføre økt avrenning av løsmasser.
 - NVE beskriver at styrtregn som renner av panelene kan danne små grøfter under panelene. I skrått terreng kan dette føre til erosjon og skader på infrastruktur lenger ned i anlegget og nedstrøms planområdet. Det kan også være et problem at nærliggende bekker tilføres finstoffer, og at terrenget tilslammes slik at naturlig infiltrasjon og fordrøyning av overvann forringes.
- Ukontrollert avrenning
 - Ukontrollert avrenning til nedstrøms områder må hindres.
- Avrenning til nedstrøms områder
 - Det må sikres trygg avrenning til nedstrøms områder.
 - Avrenning til nedstrøms områder må ikke økes i flomsituasjoner.

4.2 Håndtering av overvann på planområdet

Premisser

- Det finnes ikke terrengmodell av fremtidig terreng for prosjektet. Det er derfor ikke sett i detalj på hvor vann skal ledes, men det er gjort generelle betraktninger. Det kan bli behov for lokale tilpasninger på de forskjellige feltene.
- Det er lagt til grunn løsmasser med middels god infiltrasjonsevne. Dette kan variere lokalt i utbyggingsområdet.

Mulig erosjonssikring

Området har antatt middels god infiltrasjon. Områdene der solcellepanelene etableres er relativt flate, og det vil dermed være begrenset hastighet på overvann og begrenset fare for erosjon. Det tilrådes allikevel å få reetablert vegetasjonsdekke i områder hvor dette fjernes/ødelegges, samt i de områdene der det i dag ikke er vegetasjon, som et tiltak for å hindre mulig erosjon og redusere avrenning til nedstrøms områder.

NVE beskriver utfordringer med at styrtregn som renner av solcellepanelene danner små grøfter under panelene, som i skrått terreng kan føre til erosjon og skader på infrastruktur lenger ned i terrenget. For å ivareta dette tilrådes det å beholde, ev. reetablere vegetasjon snarest mulig. Hvis en får problem så anbefales det å etablere pukkestrenger/drensgrofter på fremsiden av panelene der det vil være punkttilførsel av vann og der en ser at det er løsmassetype med erosjonspotensiale.

Tiltak for trygg avrenning

Det må sikres trygge flomveier både forbi/gjennom området fra oppstrøms avrenning og fra utbyggingsområdet.

Området er ikke beregnet for bruk som gjør at det skal være fare for mennesker ved ansamlinger av vann, men utstyr som ikke tåler å stå i vann bør ikke plasseres i forsenkninger. Det må heller ikke kunne dannes vannansamlinger slik at man risikerer å stå i vann når man skal utføre arbeider på anlegget.

Ivareta nedstrøms områder

Solcellepanelene blir stående på stativer med 1,2 m klaring fra bakken. På bakkenivå vil det være en beskjeden økning av impermeable flater. Teoretisk vil avrenningen øke noe som følge av planlagte tiltak, når skogen vest i området fjernes, men grunnet svært få vannveier i og oppstrøms området er det vurdert at denne økningen vil være neglisjerbar så lenge den korte vegetasjonen beholdes eller reetableres der den er fjernet og i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Det er på bakgrunn av dette da vurdert at det ikke er behov for egne fordrøyningsanlegg.

Flomveier som leder vannet sikkert i og videre fra utbyggingsområdet skal føres åpent og kontrollert på overflaten. For å ikke øke mengde og hastighet på avrenningen, må en gjøre så lite endring som mulig i den naturlige avrenningen.

Spesielt for anleggsperioden

For å minimere risiko for økt avrenning av masser til vannveier og stikkrenner/bekkelukkinger nedstrøms planområdet er det viktig at vannveiene hensyntas i anleggsperioden. Dersom det anlegges anleggsvei eller kjøres med maskiner på tvers av vannveier uten å hensynta de, vil løsmasser vaskes ut ved større regnskyll, og finstoffer og løsmasser vil føres videre nedstrøms og etter hvert sedimenteres og tette igjen hulrom i løsmassene hvor vann ellers ville drenert, infiltrert og blitt fordrøyd.

Det tilrådes å ivareta så mye som mulig av stedegen vegetasjon og reetablere der den ødelegges, samt i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Humuslaget må da bevares slik at det naturlige vegetasjonsdekket reetableres så hurtig som mulig etter tiltak på planområdet. Det kan for eksempel utbedres gjennom å kverne opp kvist, kvast og stubber som er på anleggsområdet.

Det er også viktig å unngå kjørespor fra hogst- og anleggsmaskiner. De må ev. fjernes så snart som mulig, blant annet på grunn av fare for ytterligere erosjon og vann på avveie.

Konklusjon

Norconsult har vurdert hvordan etablering av ny solcellepark vil påvirke overvannsforholdene i planområdet, og hvilke tiltak som er aktuelle for å ivareta problemstillinger knyttet til overvann.

Stativene som benyttes til å montere solcellepaneler skal fundamenteres med stolper i bakken, og vurderes som lite utsatt for erosjon.

Oppsett av solceller krever terrengtiltak som vil påvirke den lokale avrenningen inne på området. Det er derfor nødvendig å ivareta følgende:

- Erosjonsfare
- Tilsig fra oppstrøms områder og avrenning på planområdet
- Avrenning og massetransport til nedstrøms områder

I tillegg må spesielt økt avrenning av finstoffer til nærliggende vannveier i anleggsperioden ivaretas.

Dersom det gjøres følgende tilpasninger og avbøtende tiltak for å begrense skader som følge av overvann, vurderer Norconsult at det er trygt å etablere solcellepark på Kile:

- Erosjonsfare
 - En kjent utfordring med solceller er at dryppsidene vil oppleve økt belastning fra nedbør sammenlignet med resten av planområdet. Norconsult anbefaler at eksisterende vegetasjonsdekke beholdes. Der underlaget må planeres er det viktig at vegetasjonsdekket reetableres så raskt som mulig. Dette gjelder også i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Dersom det noen steder ikke klares å revegetere dryppsoner, så anbefaler Norconsult at det etableres overflatesikring på disse stedene. Mest naturlig vil da være å legge pukk/kult eller annen større stein under dryppsonen til panelene.
- Trygg avrenning
 - For å håndtere forbiledning av vannveiene må disse bevares/håndteres som vist i Figur 10, både i anleggsperiode og videre i driftsfase. Vannveier inne på planområdet må ikke blokkeres.
- Avrenning til nedstrøms områder
 - Teoretisk vil avrenningen fra planområdet øke noe som følge av planlagte tiltak, men sett i sammenheng med størrelsen på og antallet vannveier, vil bidraget til økt avrenningsfaktor være neglisjerbar hvis hele planområdet beholder/reetablerer vegetasjon. Det er da ikke forventet at tiltaket vil påvirke nedstrøms forhold negativt. Hele planområdet må være tilsådd/beplantet før anlegget tas i bruk, ellers må det gjøres kompenserende fordrøynings tiltak, som f.eks. horisontale dypdreneringsgrøfter.

Spesifikke tiltak under anleggsperioden

Anleggsarbeidene kan føre til økt transport av masser og finstoff til områder nedstrøms. For å hindre dette anbefales det at flom/-avrenningsveier avmerkes og hensyntas under arbeidene. Anleggsarbeidene tilrådes å holde god avstand til større flomveier og bekker. Blokkering av vannveier må unngås.

Det anbefales at stedegen vegetasjon ivaretas og ev. reetableres der den blir ødelagt, samt etableres i områdene der det i dag ikke er vegetasjon. Dette er tiltak som vil motvirke erosjon og økt avrenning, også i driftsfasen.

Referanser

Konsesjonssøknad Kile Solkraftverk (november, 2022)

[Konsesjonssøknad - Kile solkraftverk](#)

D02	2025-01-23	Etter gjennomgang med oppdragsgiver	HaaRug	StMyr	KarLer
D01	2024-12-21	For godkjenning hos oppdragsgiver	HaaRug	StMyr	OleWar
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.