
DETALJPLAN FOR MILJØ OG LANDSKAP – ØVRE
SKORILLA KRAFTVERK

Øvre Skorilla kraftverk



11. oktober 2022

Oppdragsgiver: Svorka Energi AS og Småkraft AS
Oppdragsgivers kontaktperson: David Inge Tveito, Småkraft AS
Leif Roger Bergheim, Svorka Energi AS

Rådgiver: Hywer AS, Dalstunet 15, Fjaler
Utarbeidet av: Gine Kirkebøen Støren, Hywer AS
Andre nøkkelpersoner: Tor Atle Liland, Hywer AS
Bjarte Grytli Seim, Hywer AS

Sammendrag:

Detaljplanen for miljø og landskap beskriver hvordan Øvre Skorilla kraftverk skal bygges for å ivareta krav knyttet til miljø og landskap i vassdragskonsesjonen, og for at kraftverket generelt skal medføre minst mulig inngrep i og påvirkning på ytre miljø og landskap. I tillegg til vanlige krav knyttet til utforming, istandsetting og forurensning, er det i planen beskrevet hvordan anleggsarbeidene skal hensynta viktige naturtyper og friluftsliv. Planen er utarbeidet i samsvar med NVEs veileder 3/2013 og 2/2021.

01	11.10.2022	For innsending til NVE	GKS	BGS	DIT/LRB
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent

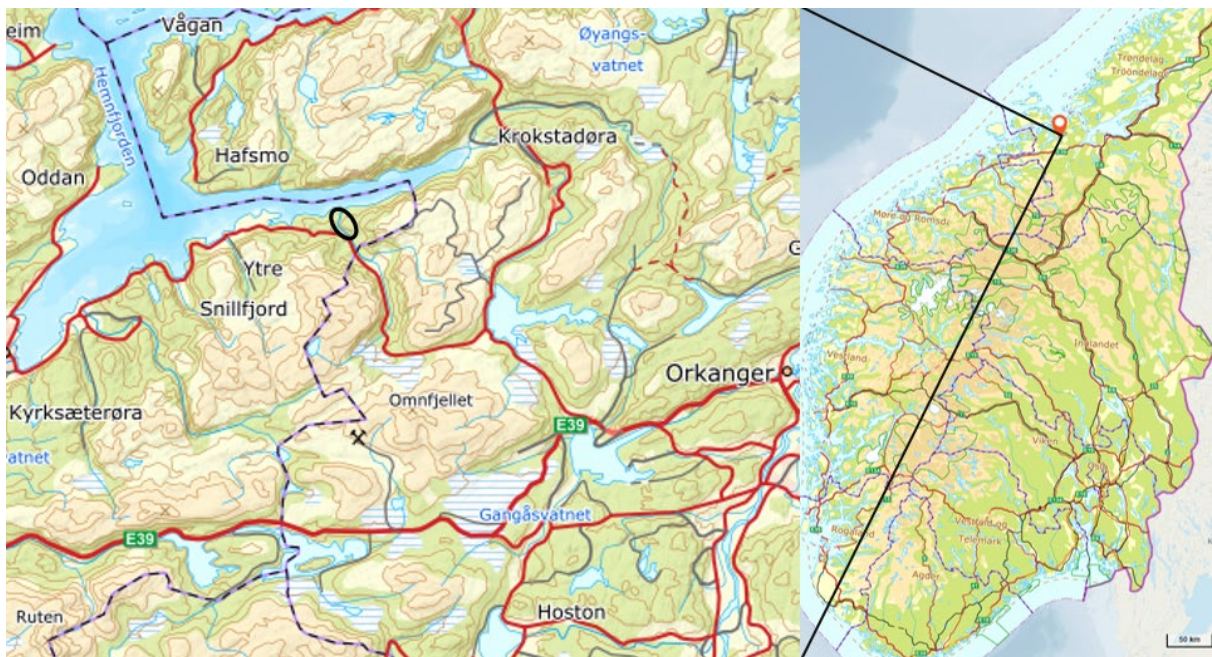
Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	3
1.1 OM ANLEGGSEIER.....	4
1.2 OM ANLEGGET.....	5
1.3 FLOM- OG SKREDFARE	5
1.4 FORHOLDET TIL ANDRE MYNDIGHETER	8
1.5 FREMDRIFTSPLAN.....	9
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	10
2.1 STYRENDE FORUTSETNINGER FRA KONSESJONEN	10
2.2 FOKUSOMRÅDER OG AVBØTENDE TILTAK	10
2.3 OVERSIKTSKART	12
2.4 AREALBRUKSKART	12
2.5 ANLEGGSELER.....	12
2.5.1 <i>Generelt</i>	12
2.5.2 <i>Inntak</i>	13
2.5.3 <i>Vannslipp og vannuttak</i>	16
2.5.4 <i>Vannvei</i>	17
2.5.5 <i>Kraftstasjon</i>	19
2.5.6 <i>Veibygging, rigg- og lagerområder</i>	22
2.5.7 <i>Masseuttak og deponi</i>	24
2.5.8 <i>Tilknytning til nettet</i>	24
3. IK-VASSDRAG	25
4. RELEVANT LITTERATUR	25
VEDLEGG	25

1. Innledning

Nordkraft Prosjekt AS, tidligere Fjellkraft AS, fikk tildelt vassdragskonsesjon av NVE den 15.02.2013 for utbygging av Nedre Skorilla kraftverk. Det er gitt forlengelse av konsesjon til 15.02.2023. Konsesjonen vil bli overført til Svorka Småkraft AS (SUS)

Øvre Skorilla kraftverk vil utnytte vannføringen i Vuttudalselva i Heim kommune (tidligere Snillfjord kommune) i Trøndelag fylke. Tiltaket er lokalisert 3,5 mil nordvest for Orkanger. Elva renner ned gjennom Vuttudalen og har sitt utløp ved Skårill i Snillfjorden. Prosjektområdet strekker seg fra inntaket på +111,5 og ned til kraftstasjonen på +55 og vil utnytte et brutto fall på 56 m. Kraftverket vil bli kjørt hele året så lenge vannet i vassdraget tillater dette og har en forventet årsproduksjon på 6,3 GWh. For geografisk plassering av vassdragsanlegget se Figur 1-1.



Figur 1-1 Geografisk plassering av vassdragsanlegget

1.1 Om anleggseier

Nordkraft Prosjekt AS, tidligere Fjellkraft AS, er per dags dato konsesjonær på Øvre Skorilla kraftverk. Konsesjonen er i prosessen med å bli overført til Svorka Småkraft AS (SUS) som skal finansiere, eie og drifte kraftverket når det er ferdig utbygd. Selskapet vil bli et aksjeselskap som eies av de to energiselskapene Småkraft AS og Svorka Energi AS. Småkraft AS er et kraftselskap heleid av Aquila Capital AS med hovedkontor i Bergen. Selskapet eier og drifter over 150 småkraftverk sammen med lokale fallrettseiere. Svorka Energi AS er et produksjonsselskap som eier, oppgraderer og driver egne kraftverk og fjernvarmeanlegg, i tillegg til å bidra med ny utbygging av tradisjonelle kraftverk og småkraftverk.

Hywer AS er engasjert for utarbeidelse av detaljplan for landskap og miljø.

Oversikt over kontaktpersoner og organisasjon i bygge- og driftsfasen er vist i Tabell 1-1.

Tabell 1-1 Oversikt over kontaktpersoner i bygge- og driftsfasen for Øvre Skorilla kraftverk.

Konsesjonær	Nordkraft Prosjekt AS. Overføring av konsesjon til Svorka Småkraft AS (SUS)	
	Kontaktperson: David Inge Tveito, Småkraft AS Leif Roger Bergheim, Svorka Energi AS	Tlf.: 948 93 094 Tlf.: 991 66 239
Kommune	Heim	
Fylke	Trøndelag	
Konsesjon	Vassdragskonsesjon til bygging av Øvre Skorilla kraftverk, datert 15.02.2013. NVE ref. 200905791-34. Vedtak om forlengelse av konsesjon fra NVE datert til 15.02.2023.	
Vassdragsnummer	119.41Z	
Tiltakets navn	Øvre Skorilla Kraftverk	
Organisasjonsnummer	Selskap under stiftelse. Organisasjonsnummer vil bli sendt til NVE så fort selskapet er stiftet.	
Adresse	Solheimsgaten 15	
	5058 Bergen	
Kontaktinformasjon byggefase	Kontaktperson: David Inge Tveito, Småkraft AS Leif Roger Bergheim, Svorka Energi AS	Tlf.: 948 93 094 Tlf.: 991 66 239
	Prosjektleder: Ikke bestemt	
	Byggeleder: Ikke bestemt	
	Fagkompetanse miljø og landskap: Gine Kirkebøen Støren	Tlf.:922 19 797
Kontaktinformasjon driftsfase	Kontaktperson: ikke bestemt	
	Daglig leder: ikke bestemt	
	Tilsyn miljø og landskap: ikke bestemt	
Bruddkonsekvensklasse	Konsekvensklassesøknad er sendt til NVE. Det er søkt om: <ul style="list-style-type: none"> • Vannvei: klasse 0 • Dam: klasse 0 	
Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA)	Marit Klungen, Svorka Energi AS	Tlf.: 926 20 914

Endelig organisasjonskart, samt dokumentasjon av kvalifikasjoner til utførende, anleggsleder, fagansvarlig og kontrollør vil sendes til NVE før byggestart.

1.2 Om anlegget

Sentrale opplysninger om kraftverket etter gjeldende konsesjon fra NVE og eventuell endringer er listet opp i Tabell 1-2.

Tabell 1-2 Sentrale forutsetninger om kraftverk etter gjeldende konsesjon og eventuelle endringer

Tema	Etter gjeldende konsesjon (KSK-notat 1/2013)	Eventuell endring i detaljplan med kommentar
Inntak (kote)	113 moh	111,5 moh (HRV) Driftsvannstanden er justert ned for å hindre oversvømming av naturlig land på oppstrøms side. I tillegg er dammen trukket ut fra trangeste parti i juvet slik at den i liten grad påvirker naturlig flomstigning som følge av kraftig innsnevring.
Kraftstasjon (kote)	55 moh	Ca. 55 moh
Største slukeevne	4,2 m ³ /s	4,6 m ³ /s Justert opp for bedre utnyttelse av tilgjengelig nedbør og opprettholde energiproduksjon som ellers ville falt på grunn av redusert brutto fall. Omsøkt slukeevne tilsvarer 9 % økning fra konsesjonsgitt og 218 % av middelvannføring. Størrelse på generator er uendret.
Minste slukeevne	0,2 m ³ /s	Uendret
Installert effekt	2,0 MW	Uendret. Kan variere delvis med turbinleverandør.
Vannvei	260 m tunnel ned fra inntak, så 450 m nedgravde rør til kraftstasjonen.	Uendret
Spesielle føringer for rørgate	Rørgata skal graves ned fra tunnelpåhugg til kraftstasjon.	Uendret
Vei	Eksisterende veier vil benyttes og oppgraderes, og midlertidig krysningsparti over elva vil etableres i anleggsperioden. For atkomst til kraftstasjon oppgraderes eksisterende traktorvei med behov for forlengelse av denne ca. 100 m permanent frem til kraftstasjon.	Eksisterende veier vil benyttes og oppgraderes i samråd med grunneier. Det vil etableres en vadekryssing over elv. Denne vil bestå i driftsfasen for å sikre tilkomst til stasjon for vedlikehold/revisjon av komponenter. Nærmere beskrivelse er gitt i avsnitt 2.5.6. Fram til stasjon vil eksisterende traktorvei forlenges med ca. 100 m.
Deponi	Behov for deponering av tunnelmassene avklares som del av detaljplanlegging.	Det er planlagt et mellomlager for lagring av tunnelmasser ved nedstrøms tunnelpåhugg. Dette vil brukes til å forsterke veier, lage vei inn til stasjon, overdekning over rør, samt tilpasse lokale terrengformer og terrenget rundt i rørtraseen. Dersom entreprenøren sitter igjen med et overskudd kan det bli behov for å gjøre om deler av masselageret til et permanent deponi. Se nærmere beskrivelse i avsnitt 2.5.5.

Støy	Behovet for støyreduserende tiltak i kraftstasjonen skal utredes og planlegges i detaljplanen for miljø og landskap.	Det er ingen bebodde hus i nærheten av kraftstasjon og behovet for støyreduserende tiltak anses derfor som liten. Se nærmere beskrivelse av planlagte støyreduserende tiltak i avsnitt 2.5.4.
------	--	---

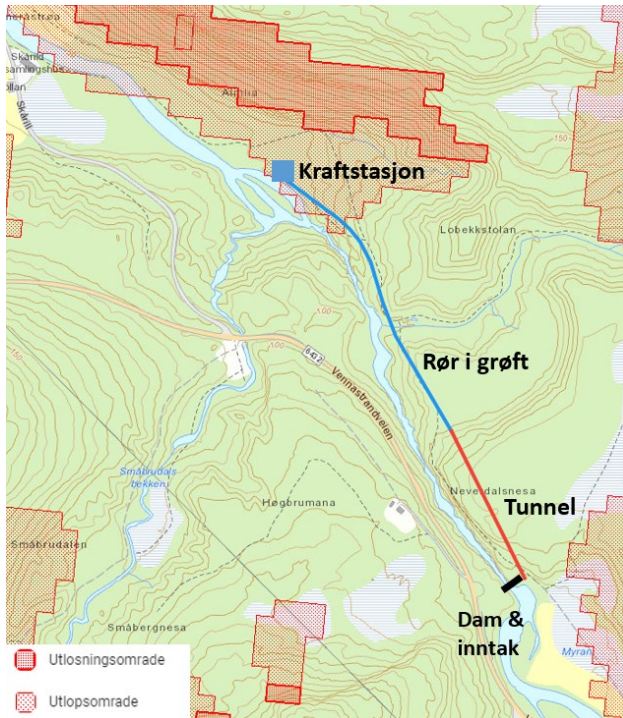
1.3 Flom- og skredfare

Ut fra NVE sitt aktsomhetskart ligger nedre del av vannvei og kraftstasjonsområdet innenfor utløpsområdet for snøskred. Rørgaten vil være gravd ned langs helen vannveien med minimum 80 cm overdekning. Risikoen for at vannveien tar skade av skred anses derfor som svært lav. Markerte løснеområder i aktsomhetskartet er dekket av tett skog, som reduserer dannelsen av flak og svake lag i snøen. Markerte utløpsområder er tilnærmet flate, slik at skredutløp forventes å være begrenset til foten av fjellsiden. Kraftstasjonsområdet ligger i ytterkant av utløpsområdet i aktsomhetskartet. Under befaring 01.09.22 ble det ikke registrert spor etter skred i terrenget og det er ikke meldt om forekomster av skredhendelser i NVE sin database. Sannsynlighet for at et framtidig snøskred vil nå kraftstasjonen anses som svært lav. Eventuelle risikoer er i hovedsak knyttet til personopphold i mulige utløpsområder i anleggsfasen. I perioder med varslet høy snøskredfare fra NVE Varsom, vil tiltak iverksettes for å redusere personopphold her, eksempelvis flytte arbeid midlertidig til annet sted.

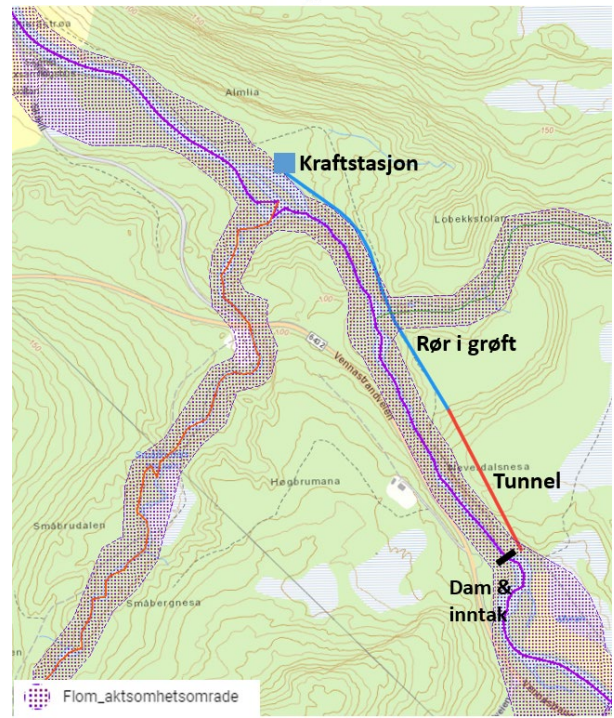
Tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for flom ved kraftstasjon og inntak, samt ved kryssing av sidebakk, se Figur 1-2. Kraftstasjonen dimensjoneres for å garantert ligge tørt ved en 200-års flom med klimapåslag. Ved inntaksområde er dammen trukket ut av trangeste partiet i juvet og vil i liten grad påvirke naturlig flomstinging. Ved bekkekrysningen skal rørgrøften sikres mot vanninntrenging og utvasking av fyllmasser. Se nærmere beskrivelse av tiltak i avsnitt 2.5.4. Varsomhet skal vises ved arbeid på de utsatte stedene i anleggsperioden og værprognoser følges nøye. Ved kritiske nedbørsmengder og farevarsel for flom skal det gjøres en vurdering av byggherre og entreprenør om å avvende arbeidet til faren anses som liten.

Ut fra NVE sitt aktsomhetskart for marin leire ligger den nedgravde rørgrøften og kraftstasjonsområdet innenfor området for «*mulig sammenhengende forekomster av marin leire*», se Figur 1-3. Det er gjort en geoteknisk vurdering av området, se rapport i Vedlegg 5. Kraftstasjonen vil bygges på dalbunnen, nedenfor mulige løsnemråder. Plasseringen av kraftstasjonens medfører derfor ingen forverring av stabiliteten i skrånninger, men er i mulige utløpsområder fra høyreliggende løsnemråder. Anleggsvei, anleggsområde og masselageret på topp av skrånningen på sørsiden av Neverdalsbekken, rett nedstrøms tunnelpåhugg, kan medføre reduksjon av stabilitet. I forkant av etablering av disse tiltakene vil det utføres undersøkelser av grunnforholdene. Det samme gjelder i skrånningen mellom kraftstasjonen og Lobekkstolan.

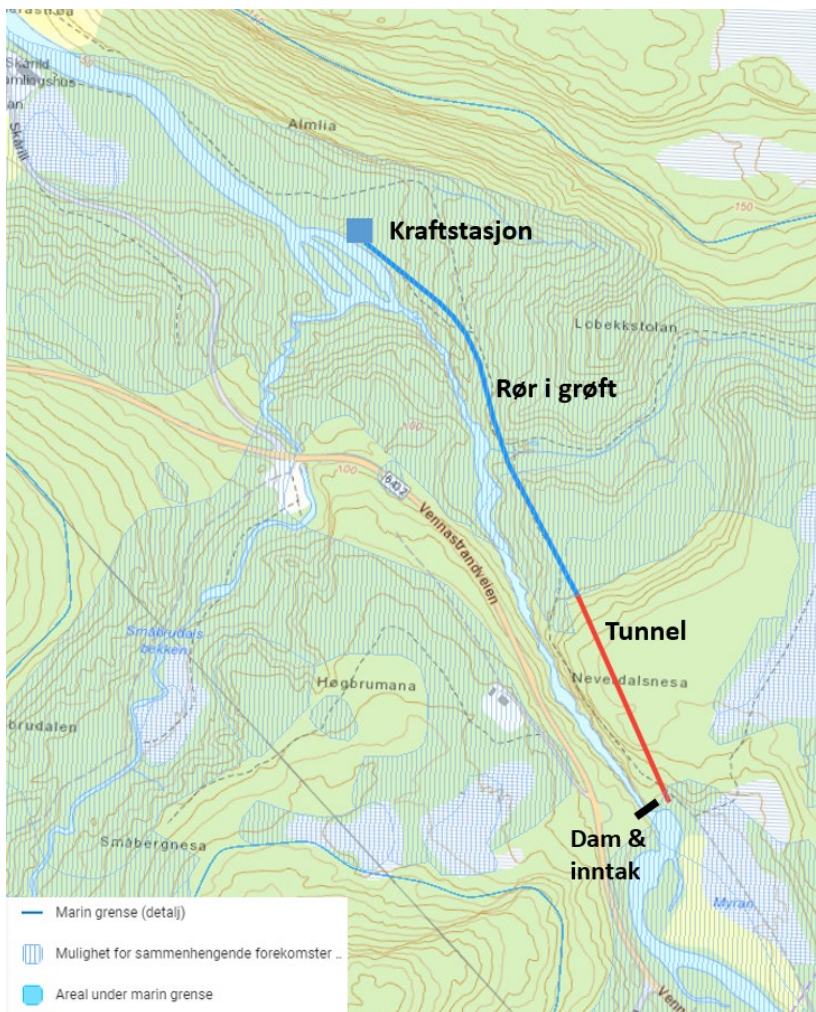
Hele tiltaksområde er utenfor utløsnings- og utløpsområdet for aktsomhetskartene for steinsprang og jord- og flomskred.



Figur 1-2 Utsnitt av NVE sitt aktsomhetskart for snøskred



Figur 1-3 Utsnitt av NVE sitt aktsomhetskart for flom



Figur 1-4 Utsnitt av NVE sitt aktsomhetskart for mulige sammenkomster av marin leire

1.4 Forholdet til andre myndigheter

Plan og bygningsloven

Heim kommune arbeider med å opprette ny arealdel i kommuneplanen etter sammenslåingen den 1. januar 2020. Inntil ny kommuneplan for Heim er utarbeidet og offentliggjort, vil eksisterende kommuneplan for tidligere Snillfjord kommune gjelde. Her ligger hele tiltaksområdet i et område som er avsatt som Landbruk-, Natur- og Friluftsområdet (LNF) i kommuneplanens arealdel. Utbygger vil søke dispensasjon fra gjeldende arealplan for oppføring av Øvre Skorilla kraftverk, i henhold til plan- og bygningsloven §19-2, samtidig med behandling av detaljplan.

Verneområder

Vassdraget er ikke vernet mot kraftutbygging. Tiltaket berører heller ingen objekt eller områder som er vernet etter naturvernloven.

Kulturminneloven

Det har ikke tidligere vært registrert automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet. Under høringsrunden til konsesjonen i 2011 beskrev Trøndelag fylkeskommune at de har befart prosjektområdet og funnet ut at utbyggingsplanene ikke vil komme i konflikt med verken automatisk fredete kulturminner eller nyere kulturminner. Planene for tiltaket har ikke endret seg siden den gang. Oppdaterte arealbrukskart for tiltaket er sendt til Trøndelag Fylkeskommune, i henhold til undersøkelsesplikten etter kulturminneloven §9, med forespørsel om behov for ny befaring og eventuelt arkeologisk registrering.

Utbygger er oppmerksom på at tiltaksområdet ligger i et område forholdsvis rikt på kulturminner knyttet til landbruksdrift tilbake i tid, hvor det bla. eksisterer to SEFRAK-registrerte kvernhus lenger ned langs med Skorillelva. Derfor vil utbygger ha et stort fokus på god landskapsmessig tilpasning av anlegget for at det best mulig glir inn i kulturmiljøet og begrense skadevirkningene for kulturmiljøet rundt.

Utover dette vises det til den generelle aktsomhetsplikten i kulturminneloven §8 andre ledd. Dersom utbygger får kunnskap eller skulle treffe på kulturminner under anleggsarbeidene, vil arbeidet umiddelbart stanset og fylkeskommunen varsles.

Forurensingsloven

I anleggsperioden er faren for forurensning i hovedsak knyttet til fjell- og gravearbeid ved inntaket og stasjon, tunnelarbeid og mellomlagring av tunnelmasser, etablering av vadekryssing over elv, samt sanitærvavløp ved brakkerigg og transport, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier. Utbygger er i dialog med Statsforvalteren i Trøndelag om det er behov for egen utslippstillatelse etter forurensningsloven for midlertidig anleggsvirksomhet.

Utover dette skal avfallshåndtering og tiltak mot forurensning være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Entreprenørens HMS-plan skal ivareta at søl og utslipp av olje og drivstoff ikke forekommer. Det er forutsatt at drivstoff oppbevares på godkjente tanker på avsatte riggområder, og fylling av drivstoff vil normalt skje på disse plassene. Gravemaskiner o.l. vil ha innsugningspumper som sikrer at det ikke spilles drivstoff. Maskiner skal være utstyrt med absorpsjonsmidler for opptak av oljeprodukt. Utsiktet søl som følge av uhell, slangebrudd, maskinhavari eller liknende, skal samles opp og utslippsstedet skal gjøres umiddelbart rent. Anleggsplassen skal holdes ren og ryddig, og alt avfall skal transporteres bort fra anlegget og leveres på godkjente mottak.

Trøndelag Fylkeskommune/Statens Vegvesen

Det vil bli søkt til Trøndelag Fylkeskommune om dispensasjon for midlertidig anleggsarbeid nær fylkesvei

1.5 Fremdriftsplan

Det er planlagt oppstart av byggearbeidene vinteren 2023. En foreløpig framdriftsplan er vist i Tabell 1-3.

Tabell 1-3 Foreløpig framdriftsplan

Arbeid	Planlagt framdrift
Oppstart oppgradering av eksisterende veier	Februar 2023
Oppstart kraftstasjonsområde	Vår 2023
Oppstart tunneldriving	Vår 2023
Oppstart rørtrasé	Høst 2023
Oppstart inntaksområde	Høst 2023
Ferdigstilling/idriftsetting	Sommer 2024
Terrengarrondering	Høst 2024
Ferdigrappert til NVE	Februar 2025

Endelig framdriftsplan for byggearbeidene vil bli oversendt etter kontraktinngåelse med entreprenør. Oppstart av arbeidet vil avhenge av NVE sin godkjenning av detaljplan for landskap og miljø.

2. Beskrivelse av tiltaket

2.1 Styrende forutsetninger fra konsesjonen

NVE har gitt følgende særskilte vilkår og merknader til konsesjon utover spesifiseringene i Tabell 1-2:

- Det skal slippes en minstevannføring forbi inntaket på 100 l/s hele året.
- Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring, skal hele tilsiget slippes forbi og kraftverket stoppes.
- Alle vannføringsendringer skal skje gradvis, og typisk start-/stoppkjøring skal ikke forekomme.
- Det skal etableres en måleanordning for registrering av minstevannføring som skal godkjennes av NVE
- Det skal settes opp et skilt med opplysninger om vannslippbestemmelsene som er lett synlig for allmennheten. Plassering og utforming av skilt skal godkjennes av NVE.
- Anlegget skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i full driftsmessig stand.

2.2 Problemområder og avbøtende tiltak

2.2.1 Hindre partikkelutslipp til fiskeoppdrettsanlegget til Lerøy Midt

Omtrent 800 meter nedstrøms planlagt stasjon til Nedre Skorilla kraftverk er det et eksisterende vanninntak til et fiskeoppdrettsanlegg drevet av Lerøy Midt avdeling Skorild. Anlegget, som ligger nede ved elveutløpet på Skorild, er per i dag ikke brukt til produksjon av settefisk som beskrevet i konsesjonssøknaden, men til oppdrett av rognkjeksyngel. Det er fisk i anlegget hele året.

Oppdrettsanlegget henter fortrinnsvis sjøvann fra fjorden, men har et vanninntak for å sikre tilgang på ferskvann ved nødstilfeller som feil med sjøvann og når sjøvannet når en høy temperatur da utvikler seg en bakterie som fester seg på fisken. I disse periodene hentes 10-20 l/s med ferskvann, utenom tre ganger i året hvor de kjører 50-90 l/s for å fjerne denne bakterien. Normalt sett henter de ikke ferskvann mellom februar og juni/juli, men det kan forekomme nødstilfeller ved f.eks feil på sjøvannet og derfor må anlegget ha mulighet til å hente ferskvann hele året.

Etablering av permanent vadekrysning over elv, samt sprengning i forbindelse med bygging av dam, inntak og tunnelarbeidene vil periodevis medføre økt partikkelbelastning i elva. Risikoen er hovedsakelig knyttet til finstoff fra tunnel slam som er skadelig for fisken og som ikke nødvendigvis tas opp av Lerøy Midt sitt renseanlegg. I utgangspunktet vil utbygger og entreprenør planlegge anleggsarbeidene som forbindes med økt partikkelutslipp i elva til periodene hvor Lerøy Midt ikke har et vannbehov. Utbygger har tett dialog med Lerøy Midt rundt behov for henting av vann i den aktuelle anleggsperioden og midlertidig løsning som sikrer tilgang på rent vann. Dette kan være å føre en separat vannledning oppstrøms anleggsarbeidene eller et pumpesystem fra kommunalt VA-system.

Det er knyttet liten risiko til avrenning fra tunnelmassene som vil lagres på flatt parti et godt stykke unna elven. For å minimere avrenning fra de lagrede massene planlegges det å etablere en grop som dekkes med lag av drenerende masser på ca. 30 cm. Dette vil fungere som et filter for avsetning av finstoff og må byttes så fort det er tett. Ved behov vil fiberduk legges over som et ekstra filterlag. Vannet vil videre renne ned gjennom grunn og større stein før det treffer elven.

2.2.2 Fossekall

I forbindelse med konsekvensutredningen til konsesjonssøknaden ble det observert fossekall i bekkeløfta i Skorillelva. Det er også kjent at Skorilla har en relativt tetthet av den vassdragstilknyttede fuglen. NVE skriver i forbindelse med konsesjonsbehandlingen at slipp av minstevann og oppsetting av trygge rugekasser vil ivareta hensynet til fossekallen og andre vassdragstilknyttede fugler i tilstrekkelig grad. Utbygger vil derfor sette opp rugekassene på egnet sted langs elvestrekningen for økt sannsynlighet for predasjon. Kassen skal monteres fortrinnsvis på store steiner ute i elveløpet over rennende vann og grunne stryk, med inngang pekende nedover. Langs elva ut fra vannveien mellom

Pel 180-250 er det flere gunstige partier. Det skal brukes kasser i bestandig materiale utviklet spesielt for fossefall og skal monteres før kraftverket settes i drift, se Figur 2-1 for eksempel på egnet kasse.

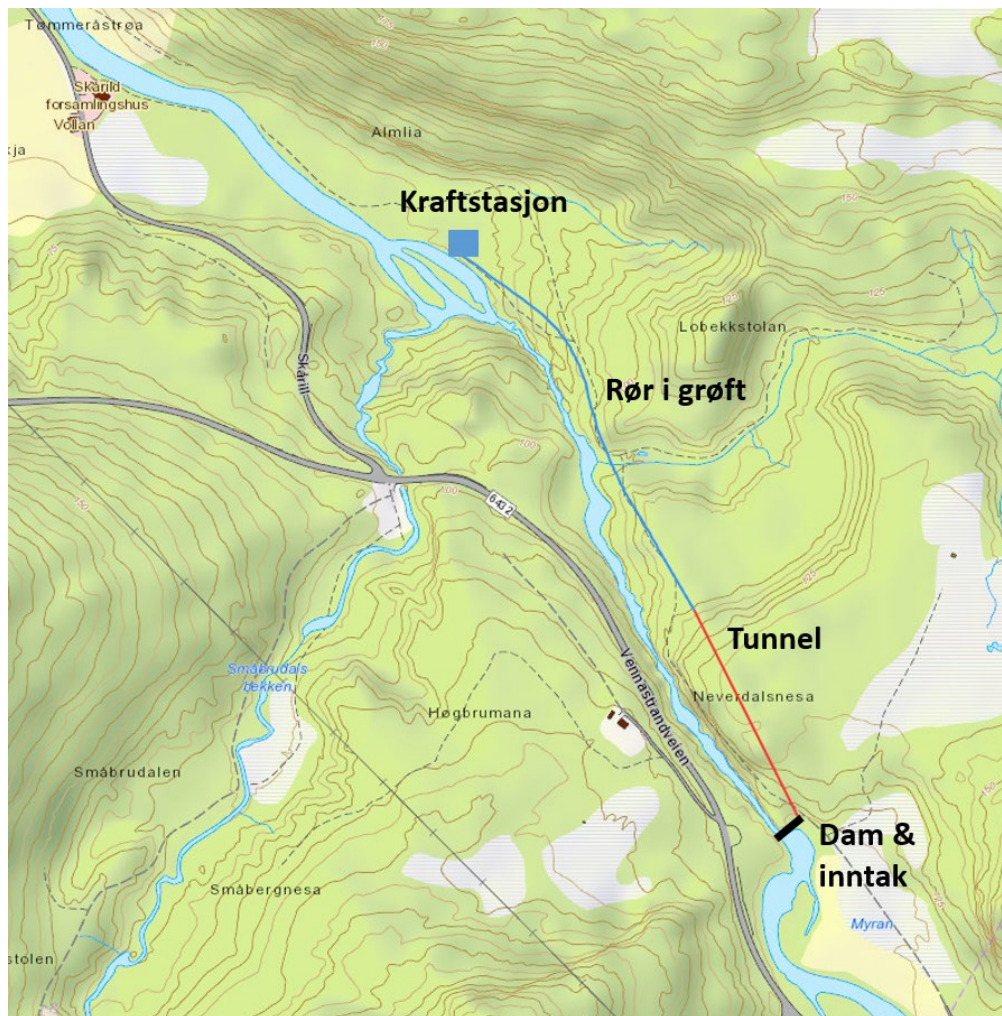


Figur 2-1 Eksempel på kasse for fossefall i betongtre for montering på egnet sted langs elvestrekningen

2.2.3 Friluftsliv og landskapsmessige forhold

I øvre del av tiltaksområdet går det en tursti opp fra planlagt tunnelpåhugg og videre over knausen. Det skal settes opp skilt nederst ved stien med informasjon om tiltaket og sikkerhetsrelevante aspekter. Det vil lages til rette for en sti som går rundt anleggsområdet og anleggsområdet vil i dette området skjermes for å sikre at det ikke blir fare for uvedkommende. I driftsfasen vil opprinnelig sti tilbakeføres og det vil etableres sikringsgjerdet rundt permanente inngrep som kan medføre risiko for 3. person, f.eks inntakskanal.

2.3 Oversiktskart



Figur 2-2 Oversiktskart som viser anleggets plassering i lokalgeografien

2.4 Arealbrukskart

Arealbrukskartet er vedlagt i Vedlegg A og viser det totale inngrepet for prosjektet. Kartet viser hva de ulike delene av anleggsområdet skal benyttes til, hvor inngrepssonene for anleggsarbeidet går og om anleggsdelene er permanente eller midlertidige. Permanente inngrep er inntak, dam, kraftstasjon, utløpskanal, vadekrysning over elv, tilkomstvei til stasjon og mulig oppjustering av terrenget ved flaten ved påhugget. Midlertidig inngrep er lager- og riggområder, anleggsområdet, anleggsvei og mellomlager for masser.

Det skal ikke være inngrep utenfor inngrepssonen. Ved behov for utviding eller endring i inngrepssonen må NVE varsles og gi godkjenning.

2.5 Anleggsdeler

2.5.1 Generelt

Utbygger har fokus på å planlegge arbeidet slik at det gjennomføres med minst mulig terrenginngrep og behovet for vegetasjonsetablering reduseres. Det vil likevel være nødvendig med reetablering av vegetasjon en del steder.

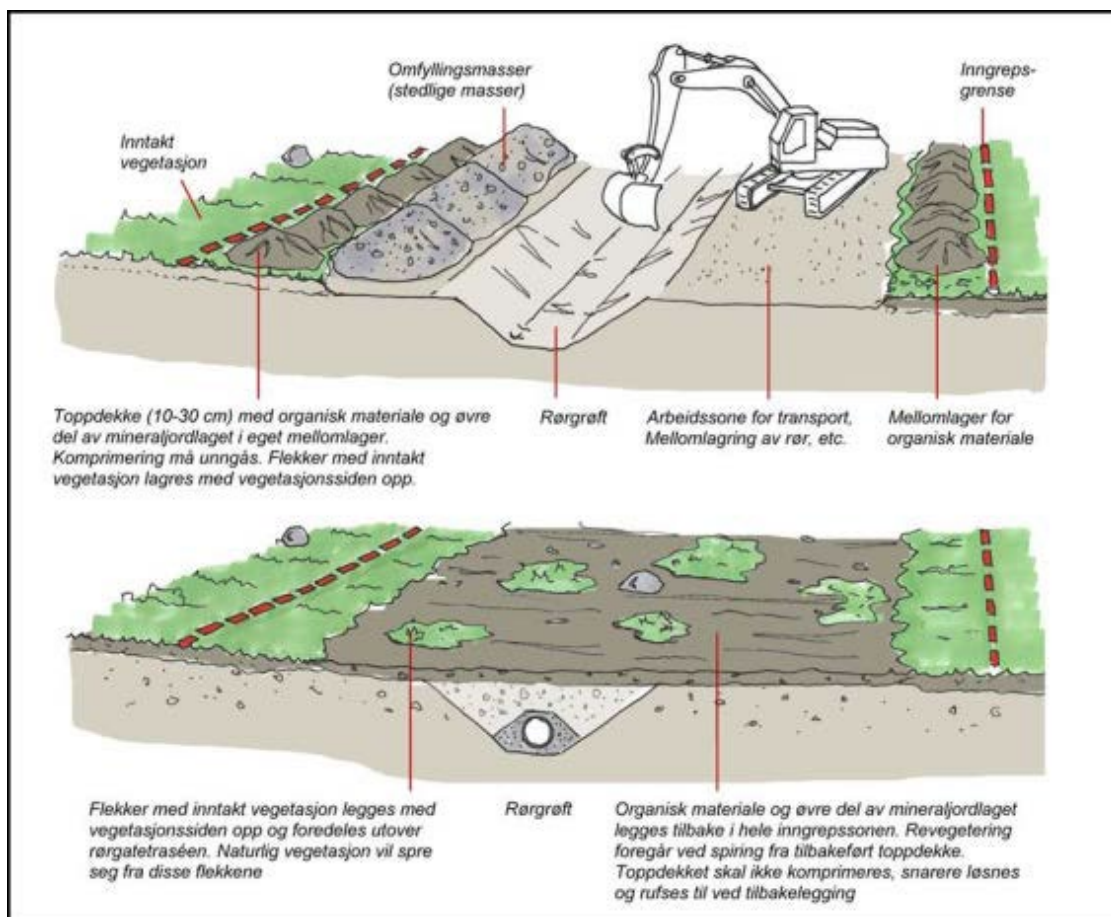
Som hovedprinsipp skal toppsjiktet (øverste vekstlaget på 20-30 cm) skaves av og lagres i separate ranker i ytterkant av de ulike anleggsområdene før arbeidene starter. Enkelte partier i tiltaksområdet er preget av et tynt vegetasjonsdekket, med lite underliggende masser. I disse områdene kan alle

massene regnes som toppmasser. I områder med dypere løsmasselag skal de underliggende massene (under toppmassene) lagres i egne ranker, separert fra toppmassene. For å unngå komprimert skal massene plasseres i ranker med maks 2 meter høyde. Prinsipp for avdekking og mellomlagring av de ulike jordlagene er illustrert i Figur 2-3.

Ved tilbakefylling av masser skal underliggende masser fylles tilbake først, og deretter skal toppmassene planeres jevnt utover på toppen for å gi raskest mulig revegetering og naturlig innvandring av arter etter anleggsfasen. Dersom toppsjiktet som tas av og legges til side ikke er tilstrekkelig til å dekke hele arealet innenfor anleggsgrensen for rørgaten skal toppsjiktet fordeles jevnt utover slik at alle berørte områder er dekket. Toppmassene skal ikke komprimeres når det legges tilbake, men legges tilbake litt røft og rufsete.

Grensen for planlagte inngrep er vist i arealbrukskartet i vedlegg A. Inngrepsbredden langs rørgaten er i utgangspunktet 20 meter, utenom enkelte plasser hvor den er snevret inn som følge av naturlig terreng med bratte skråninger på hver side. For å unngå å bevege seg for mye inn i skråningene med dype grøfter og behov for mer omfattende sikringstiltak vil det her tilstrebes å legge rør i anleggsveien. Videre er inngrepsgrensen økt i flatere partier med mer tilgjengelig plass for å kunne spare på massene fra de trange områdene.

Etter endt anleggsfase skal alle midlertidige inngrep fjernes, og områdene tilbakeføres til slik de var før inngrepene ble foretatt. Terrengarrondering skal gis et naturlig utseende ved at det etterstrebes myke og glidende overganger mellom inngrepsone og eksisterende terreng. Det er spesielt viktig i skjæringene ved tunnelmunning på oppstrøms og nedstrøms side. I områder med større stein i overflaten skal noe av steinen settes tilbake og grunnes ned. Steinen skal ikke renses for mose og annen vegetasjon for å bevare sitt naturlige preg.



Figur 2-3 Prinsipp ved graving av grøfter og terrengvegetering.

2.5.2 Dam og inntak

I området rundt planlagt dam og inntak er Skorillelva karakterisert med en bred og flat elveslette før elva snevres inn i et smalt juv med storstein. Terrenget rundt elva består av synlig fjell i dagen, vegetasjon av gress og lyng og tett skog med bjørk og gran. Se oversiktsbilde i Figur 2-4 av terrenget i dag med omtrentlig plassering av dam og inntak.

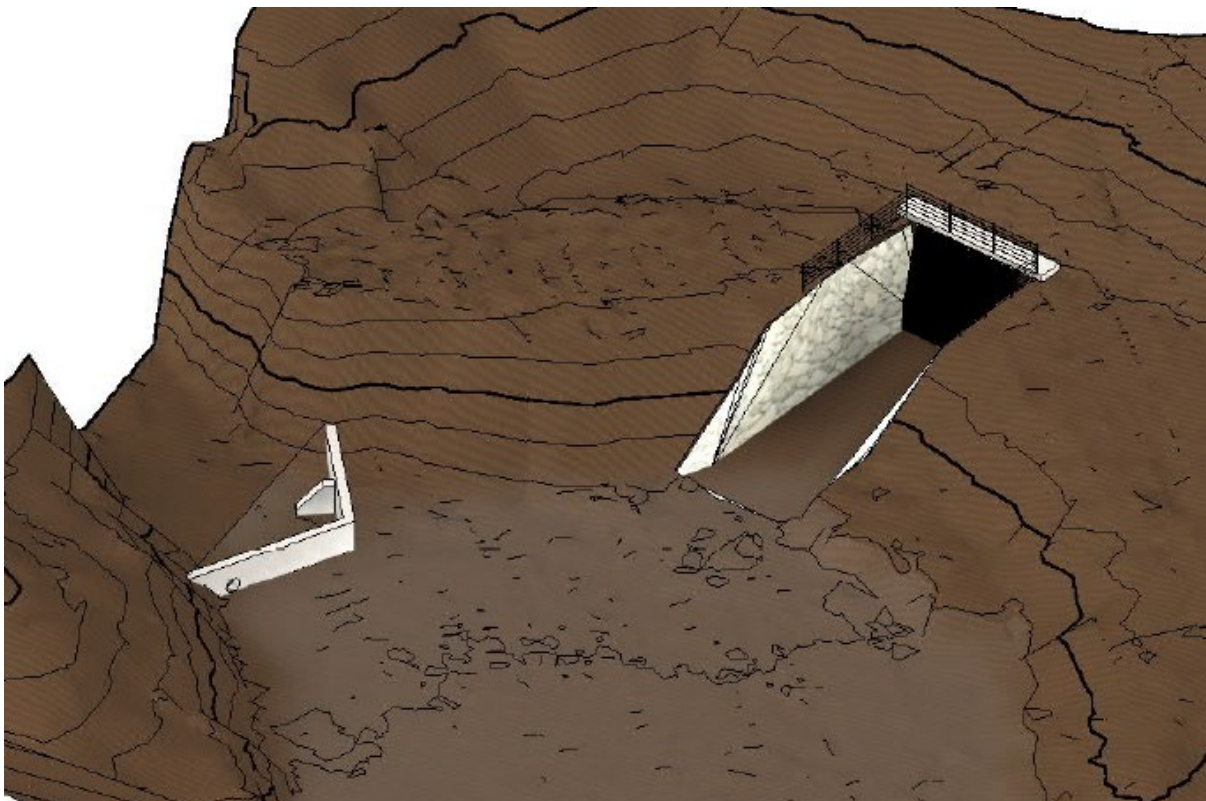
Dammen vil plasseres i starten av elevinnsnevringen og vil bli bygd som en terskel i betong med et overløp på kote +111,5. Høyden på dammen vil være omtrent 1,5 meter og overløpslengde ca. 12 meter. Dammen er trukket ut av det trangeste partiet i juvet for å gi marginal påvirkning på naturlig flomstigning. Det kan bli aktuelt å renske/fjerne enkelte storstein nedstrøms terskelen for å øke kapasiteten i juvet. Betongkonstruksjonen blir forankret i fjell på begge sider av elva. På vestsiden av dammen vil det etableres en tappemulighet for å forenkle bygging av inntaket og kunne tappe ned dammen for vedlikehold i driftsfasen. Her vil det også lages et arrangement for slipp av minstevann og løsningen blir nærmere beskrevet i avsnitt 2.5.3.

Rett oppstrøms elveinnsnevringen, øst for planlagt terskel, blir vannet ledet inn i separat kanal og videre nedover i en råsprenget tunnel. Kanalen vil graves ut til en åpen kanal og ha en bredde på omtrent 5 m og lengde på mellom 10-15 m, avhengig av hvor man treffer på fast fjell. I enden av kanalen vil det etableres en varegrind som dekker hele tunnelmunningen på ca. 3x4 m² for å hindre stein og drivgods fra å bli med ned i tunnelen og av sikkerhet for 3. person. Det blir laget til et betongdekke over grind som legger til rette for framtidig montering av grindrensker. Langs med kanalen videre ut mot elv etableres det tørrsteinmur som skal tilpasses naturlig terreng og erosjonssikres. Det vil etableres et gjerdet rundt kanalen.

Generelt skal inngrepene gjøres skånsomt slik at de berører så lite vegetasjon som mulig og i størst mulig grad bevarer landskapskarakteren rundt. Terrenget inn til inntakskanalen vil bli tilbakeført og terrengarronderingen skal gi myke og glidende overganger mellom inngrepssone og eksisterende terreng. Det vil bli behov for en del skoging og graving i forbindelse med etablering av kanalen inn til grovinntaket. Det skal tilstrebes å ta så lite av skogen mellom fylkesvei og dam for å i størst mulig grad bevare landskapskarakteren sett fra fylkesveien.



Figur 2-4 Omtrentlig plassering av dam og inntakskanal i terrenget



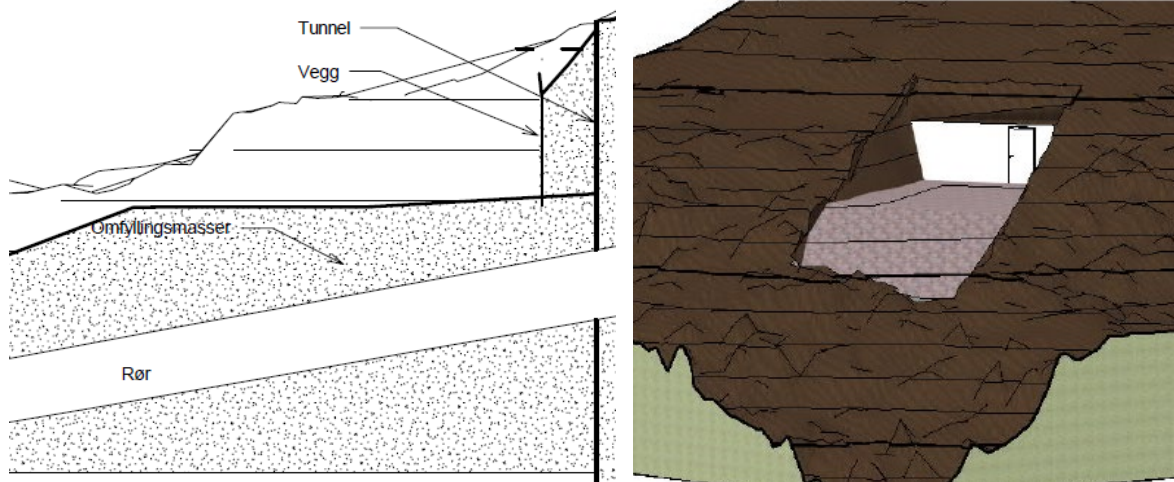
Figur 2-5 Utsnitt av 3D-modell fra inntaksområdet

På nedstrøms side av tunnel vil det etableres en betongpropp før vannet ledes inn i selve inntakskonstruksjonen. På oppstrøms side av proppen vil det settes inn en varegrind for å hindre eventuell nedfall fra tunnelen å komme inn i vannveien. På nedstrøms side etableres et betongkammer med innløpskonus, stengeventil, lufferør og fyllesystem før overgang til rørgate.

Terrenget rundt påhugg og inntaksområdet er flatt og til dels vått og består av blåbær- og tyttebærlyng, samt skog opp mot kollen over tunnel. Det må graves/sprenges, samt ryddes en del skog i forbindelse med etablering av forskjæringen. Det er usikkerhet knyttet til hvor langt inn i kollen man må før en treffer fast fjell, og utforming og størrelse på forskjæringen, samt omfang av masser til mellomlagring vil avhenge av dette. Detaljprosjektering av forskjæring og overgang til rørgate vil tilpasses når det er klart hvor en treffer fjell. Se Figur 2-6 for tenkt plassering av der påhugget vil komme. Forskjæringen skal så langt det er mulig legges tilbake til opprinnelig terrengform ved istandsetting, men for å sikre tilkomst til inntaket i driftsfasen vil det lages en åpning med dør over de tilbakefylte massene, se eksempel på hvordan det kan ville se ut i Figur 2-7.



Figur 2-6 Område hvor tunnelpåhugg omtrent vil komme vist med hvit sirkel. Det er usikkerheter knyttet til hvor langt inn i terrenget man må før en finner fast fjell.



Figur 2-7 Utklipp fra 3D-modell og snitt som viser skjæring

2.5.3 Vannslipp og vannuttak

Det er pålagt å slippe en minstevannføring på 100 l/s forbi inntaket hele året.

Minstevannsrøret vil føres gjennom dammen og bestå av et DN350 rør med manuell reguleringsventil, revisjonsventil og elektromagnetisk volumstrømsmåler som vil plasseres på vannsiden av dammen. På innløpet vil det være en svanehals med rist for å hindre fremmedlegemer som vil være dykket 60 cm for å unngå problematikk med luftinnsug. Minstevannet slippes rett nedstrøms dam og senter av utløpet må være dykket minst 75 cm for å sikre tilstrekkelig drivende trykk i systemet. Arrangementet er dimensjonert med 50% overkapasitet. Se illustrasjon av prinsippet for minstevannsarangementet i Figur 2-7 og Vedlegg 4A for beregning av minstevannsarangementet.

Målt minstevannføring blir presentert på et synlig elektronisk display utenfor inntakshuset. Måledataen overføres via signalkabel/trådløst til PLS i kraftstasjon for logging og presentasjon. Informasjonsskilt blir satt opp ved inntakskonstruksjon, godt synlig for allmennheten. Skiltet vil vise pålagt minstevannføring, og utformes ihht. NVE sin mal. Kamera vil plasseres ved inntakskonstruksjon for visuell kontroll av tilstand ved inntak.

2.5.4 Vannvei

Vannveien vil føres på østsiden av Skorillelva og bestå av en råsprengt tunnel i første del og nedgravde rør i siste del. Total lengde på vannveien blir omkring 700 meter. Plan og lengdeprofil av tunnel og nedgravd rørgate er vist i Vedlegg 2.

Fra inntaksområdet på kote +111,5 vil det gå en nær horisontal tunnel på om lag 260 m mot nordvest ned til betongpropp og selve hovedinntaket på ca. kote 106. Tunnelen vil ha tverrsnitt på ca. 10-12 m². Etablering av tunnelpåhugg på oppstrøms og nedstrøms side vil gjøre som beskrevet i avsnitt 2.5.2. Vannet vil i normale perioder renne på frispeilstrømning i tunnelen, men ved flomsituasjoner vil tunnelen kunne fylles delvis/helt opp og tunnelen vil derfor dimensjoneres for trykkstrømning. For å evakuere potensielt oppsamling av luft i slike situasjoner skal det etableres et luftehull. Det er noe usikkert hvor luftehullet vil komme ut i dagen, men utløpet skal ligge høyere enn dimensjonerende flomvannstand med klimapåslag ved dam- og inntaksområdet. Det er satt av plass i arealbrukskart til trasé for borerigg for etablering av dette. Det vil bygges et gjerdet der hvor utløpet kommer i terrenget for skjerming.

Vannet ledes inn i en om lag 470 m lang nedgravd rørgate fra hovedinntaket i tunnel og ned til kraftstasjon. Det skal legges GRP-rør i dimensjon DN1400. Rørgaten vil hovedsakelig gå langs med

eksisterende traktorvei, samt et mindre parti gjennom tett granskog. Rørene skal graves ned ihht. grøftesnitt i Vedlegg 3D. Langs vannveien skal vegetasjonsdekket/toppmassene skaves av og de underliggende massene graves opp og mellomlagres i separate ranker langs med grøften, slik at de enkelt kan benyttes ved istandsetting, slik som beskrevet i avsnitt 2.5.1. Dreneringsrør skal i utgangspunktet føres ut av grøft på naturlige steder for hvert 100-200 meter og skal være lett tilgjengelig for inspeksjon. Justeringer må gjøres for spesielt fuktige områder med behov for mer drenasje.

I øvre del av rørgrøften, fra tunnelutslaget til Pel 400, vil rørene legges i flatt og åpent terreng, bestående av lyng og mose, tynne grantrær og til dels myrlig inn mot påhugget. For å redusere inngrepene i det våte partiet er anleggsområdet knyttet til tunneldriving og mellomlagring av masser flyttet opp mot 15 meter lenger nedstrøms til et flatt område hvor det tidligere er gjort inngrep i form av utgravde dreneringskanaler. I forbindelse med etablering av anleggsveien og rørgrøft inn mot påhugget vil det tilstrebes å løfte av hele flak av vegetasjonsdekket/torv som skal legges oppå eksisterende terreng med vegetasjonsiden opp. Det skal også etableres tilstrekkelig fysisk avgrensning fra annen mellomlagret masse for å unngå at myrmassene glir ut og for å holde på fuktigheten. Før tilbakeføring av de våtere massene vil rørgaten dekkes med omfyllingsmasser, fiberduk og/eller geonett og sikre tettemasser for å unngå vanngjennomtrengning. Entreprenør vil vurdere behovet for ytterligere tetting med betongkloss på stedet.



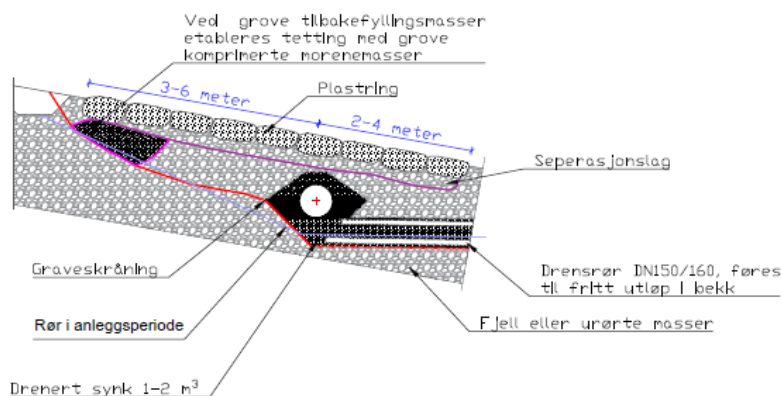
Figur 2-8 Typisk terreng i øvre del av rørgrøft inn mot påhugg ved Pel 400 (sett fra nedstrøms side)

Fra Pel 400 treffer rørtraseen en relativ smal, gjengrodd traktorvei og vil graves ned langs med denne fram til Pel 200. Terrenget i dette området er preget av tett gran- og bjørkeskog på begge sider av skogsbilvegen og et tjukt vegetasjonsdekket. Selve traktorveien følger en jevn stigning med relativ snill kurvatur, men enkelte steder er det smalt med bratte skråninger opp og ned mot elv. Dette gjelder hovedsakelig ved Pel 350-380 og 240-260. I disse partiene er det mindre tilgjengelig plass uten å bevege seg for mye inn i de bratte skråningene med dype grøfter og behov for mer omfattende sikringstiltak. Inngrepsgrensen i arealbrukskartet er derfor snevret inn i disse partiene og økt tilsvarende i partier med bedre plass for å kunne spare på massene fra de smale områdene. I de smale partiene vil det tilstrebes å legge rør i anleggsvei. Utbygger vil sammen med entreprenør vurdere behovet for sikringstiltak mot skråningene under anleggsarbeidene.



Figur 2-9 Terrenget rundt øvre del av rørgrøft før og etter elvekrysningen

Ved pel 280 krysser vannveien en sidebekk bekk med utløp i Skorillelva. Her vil rørene legges i grøft under bekken og dekket over med stein, og utføres i samsvar med Vedlegg 3C. Det legges fiberduk rundt omfyllingsmassene for å skille disse fra grovere masser og hindre utvasking som dekket over med grovere tilbakefyllingsmasser og plastringstein. Ved tilgang på dårlig stein skal det fylles med betong mellom steinene for å hindre utvasking. For å hindre erosjon skal det plastres opp over forventet vannivå ved flom. Ved elvekrysningen er det satt av et område for mellomlagring av masser.



Figur 2-10 Prinsipp for elvekrysning



Figur 2-11 Ved elvekrysningen vil det etableres et mellomlager av masser

I nedre del, fra Pel 150, forlater vannveien traktorveien og går i et rett strekk ned mot stasjonen. I dette området er det tett skog av bjørk og gran før terrenget åpnes opp og treffer et gammelt hogstfelt ned mot stasjonsområdet. Det forventes mye skoging ved etablering av rørgrøften her, i tillegg til terrengtilpasninger enkelte steder.

2.5.5 Kraftstasjon

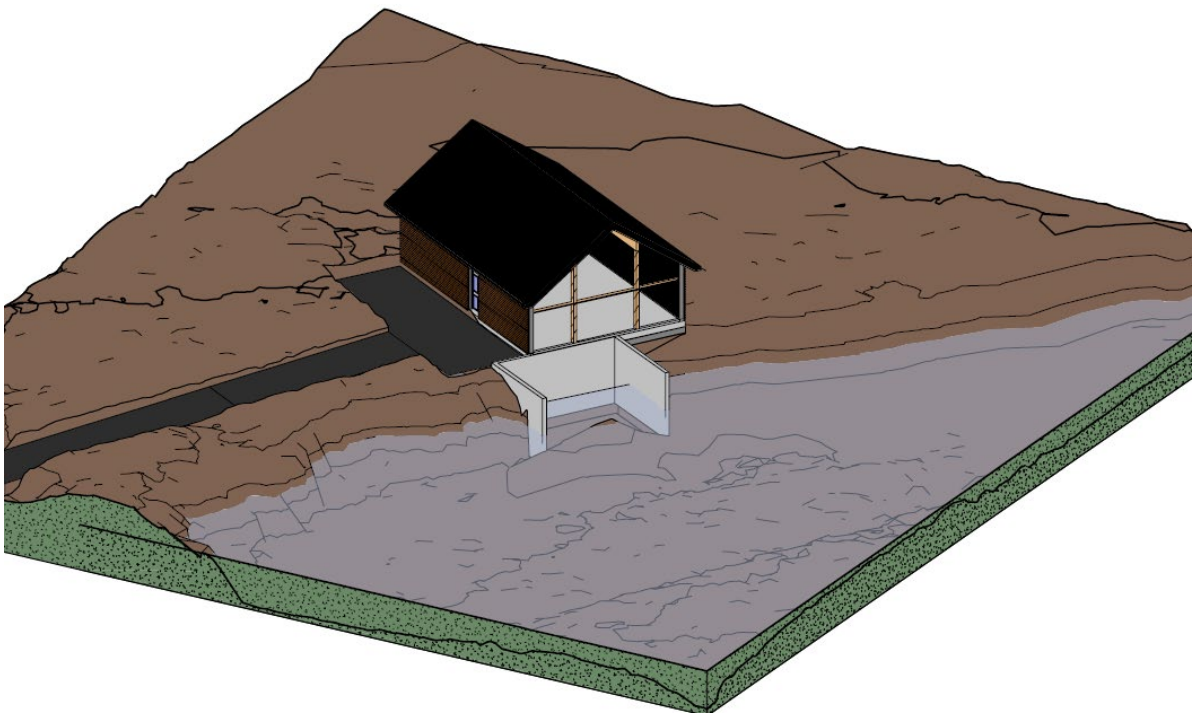
Kraftstasjonen blir plassert på østsiden av elva på ca. kote 55 i henhold til konsesjonsvedtak. Stasjonen vil bli oppført som et bygg i dagen og med grunnflate på omtrent 120 m². Fasaden vil ta utgangspunkt i Småkraft AS sitt standard overbygg med trepanel og glassfasade vent ut mot elv og vil tilpasses til de lokale terrenghøydenene, størrelse og arrangementet til Øvre Skorilla kraftverk. Stasjonen vil orienteres med kortsiden mot elva. Det skal installeres en Francis turbin. Transformator og høyspentanlegg plasseres fortrinnsvis i separate rom i stasjonen, alternativt blir det en egen nettstasjon på utsiden.

Stasjonsområdet ligger ved et gammelt hogstfelt på flat mark i dalbunnen med et tjukt løsmasselag, bringebærkratt og tett gran- og bjørkeskog i bakkant. Det er nødvendig men en del hogst på kraftstasjonsområdet, men resterende skog rundt vil skjerme stasjonen. Kraftstasjonsområdet med utløpskanal vil graves ut og fundamenteres på løsmasser og i forbindelse med detaljprosjektering vil grunnforholdene undersøkes for å avdekke behov for stabiliserende tiltak av grunnen. Figur 2-12 viser bilde over kraftstasjonsområdet slik det ser ut i dag og Figur 2-13 viser området slik det omtrent vil se ut etter utbygging. Kraftstasjon dimensjoneres for å garantert ligge trygt ved en 200-års flom med klimapåslag. Utløpet fra kraftstasjon føres tilbake til Skorillelva gjennom en kort åpen kanal som vil plastres mot utløp og erosjonssikres opp til forventet flomstinging.

Støyreducerende tiltak er i utgangspunktet ikke vurdert som nødvendig da det ikke eksisterer bolighus eller fritidsboliger i nærheten av stasjonen. Det er valgt å installere et Francis-aggregat som har et dykket utløp og støy fra turbinen er derfor svært begrenset.



Figur 2-12 Terrenget rundt kraftstasjon før utbygging (sett fra nedstrøms side)



Figur 2-13 Utsnitt av 3D-modell som viser kraftstasjonsområdet etter utbygging.

2.5.6 Veibygging, rigg- og lagerområder

Vei og adkomst

For adkomst til stasjon vil eksisterende traktorveier benyttes og oppgraderes. Fra avkjørsel fra fylkesveien ved Skårild forsamlingshus går det i dag en omtrent 170 m gjengrodd traktorvei fram til et åpent vadeparti i elva. Traktorveien ligger tett på elva og følger elvas innersving hvor det er avsatt store mengder steinmaterialer. Det er derfor knyttet liten fare for utglidning og erosjon ved økt belastning og eventuelle behov for terrengforsterkende tiltak vil vurderes på stedet. Etter elvevadet og videre østover vil det oppgraderes omtrent 200 meter traktorvei før den skal forlenges 100 meter permanent vei fram til stasjonen.

For å sikre tilkomst til stasjonen i driftsfasen for vedlikehold/revisjon av utstyr legges det til rette for en permanent vadekrysning over elva. Det planlegges å støpe en betongplate/dekke i bunn av elv og føre elva over. Platen dimensjoneres for å tåle tyngre kjøretøy og dimensjonerende flom og vil sikres mot erosjon i sidekantene. Arbeidet med elvekrysningen skal planlegges til perioder med lite vannføring i elv og vil foregå etappevis ved hjelp av rør til å lede vann vekk fra aktuelt støpeområdet. Det vil bli nødvendig med en del rensing av elvebunn og elveskråning for stein og grus. Arbeidet vil koordineres med Lerøy Midt og deres behov for ferskvann.

Oppgradering og forlengelse av eksisterende veier vil gjøres til en slik stand at de vil tåle tyngre kjøretøy under anleggsperioden for transport av elmekomponenter, betongbiler og annen tungtransport. Veien blir satt i stand med en bredde på ca. 3,5 meter og vil etableres med jevn og glidende overgang til eksisterende terreng. Etter anleggsperioden vil veibredden snevres inn til 3 m. Både oppgradering av eksisterende traktorvei, bygging av ny og vadekrysning vil bli gjennomført i samråd med grunneier og entreprenør. Se bilde av eksisterende traktorvei og vadeparti hvor permanent elvekrysning vil etableres i Figur 2-14.

Tilkomst til inntak i anleggsperioden vil skje via en omtrent 700 meter eksisterende skogsbilveg, se Figur 2-15.



Figur 2-14 Eksisterende traktorvei fra Samfunnshus til elvekrysning ved vadeparti i elv



Figur 2-15 Eksisterende skogsbilveg fram til inntaket

Fra stasjonen og opp til tunnelpåhugget vil det etableres en midlertidig anleggsvei innenfor inngrepsgrensen for legging av rør og flytting av maskiner og utstyr. Veien vil i store deler følge eksisterende traktorvei. Anleggsveien er midlertidig, men for å sikre tilkomst med terrengkjøretøy/ATV til hovedinntaket i driftsfasen vil den settes i stand som «kjøresterkt terreng». Dette gjøres ved at bærelaget beholdes og vegetasjonsdekket som er mellomlagres føres tilbake oppå veikroppen for revegetering. Terreng vil således ha styrket bæreevne. Området med kjøresterkt terreng vil ha en bredde på rundt 1,5-2 meter og vil etter noe tid være visuelt tilsvarende som terrenget rundt.

Ved inntaket vil det etableres en midlertidig anleggsvei fra parkeringsplass ved fylkesveien og inn til dammen. Dette for å redusere kjørebelastningen over broen lenger oppstrøms i Skorillelva som ikke er dimensjonert for tungtransport. Anleggsveien vil tilbakeføres og det vil lages til en sti i driftsfasen for tilsyn av minstevannsystem og dam.

Riggområder- og lagerområder:

Riggområder, lagerområder og andre midlertidige anleggsområder er beskrevet med plassering og størrelse i arealbruksplanen, se Vedlegg 1. Selve hovedriggen vil settes opp ved kraftstasjonen med brakkerigg og lagring av utstyr og maskiner på ca. 2,5 daa. I tillegg vil det etableres et kombinert rigg- og masselager totalt ca. 3 daa ved tunnelpåhugget. Rundt nedstrøms tunnelpåhugg er terrenget mer myrlig og anleggsområdet her er avgrenset og flyttet lenger nedstrøms til området hvor det tidligere er gjort inngrep i form av utgravde dreneringskanaler, som beskrevet i avsnitt 2.5.4. Ved inntaket vil det bli et anleggsområde på hver side av elv på totalt ca. 3 daa. Det er planlagt midlertidig lager av rør ved Skorill forsamlingshus og deler av marken på sørsiden av veien. Tilgang på rigg- og anleggsområdene er bekreftet og omfattes av egne avtaler med grunneier. Figur 2-16 viser dagens terreng ved riggområdet rundt stasjon.

Rigg- og anleggsområdene er midlertidige og vil etter endt anleggsperiode ryddes og tilbakeføres til naturlig terreng som en del av ferdigstillelse av kraftverket slik som beskrevet i avsnitt 2.5.1. Rør og

brakker vil i utgangspunktet settes rett på marken uten at vegetasjonsdekket fjernes. For delene av riggområdene som utsettes for større kjørelastning skal toppdekket skaves av og legges i egne ranker. Behovet for ytterligere lokale tiltak som kjørelemmer eller matter vil vurderes i samråd med grunneier og entreprenør på stedet. Toppmassene og annen mellomagret vekstlag tilbakeføres etter endt anleggsperiode som en del av sluttarronderingen og tilpasses mot naturlig terreng rundt, som beskrevet i avsnitt 2.5.1.

Riggområdene skal avgrenses fysisk slik at man sikrer at aktiviteten holder seg innenfor de vedtatte grenser. Dette gjøres ved at stor stein/trestikker legges langs kanten av riggområdet. Utbygger og entreprenør skal ha fokus på å ikke bruke større plass enn nødvendig og generelt berøre minst mulig areal. Siden det er knyttet usikkerhet til hvor en treffer på fjell i både oppstrøms og nedstrøms ende av tunnelen er det satt av stor plass inn mot kollen på hver side. Denne plassen vil kunne benyttes dersom det viser seg at avstanden inn til fjell er lang.



Figur 2-16 Riggområdet ved stasjonsområdet

2.5.7 Masseuttak og deponi

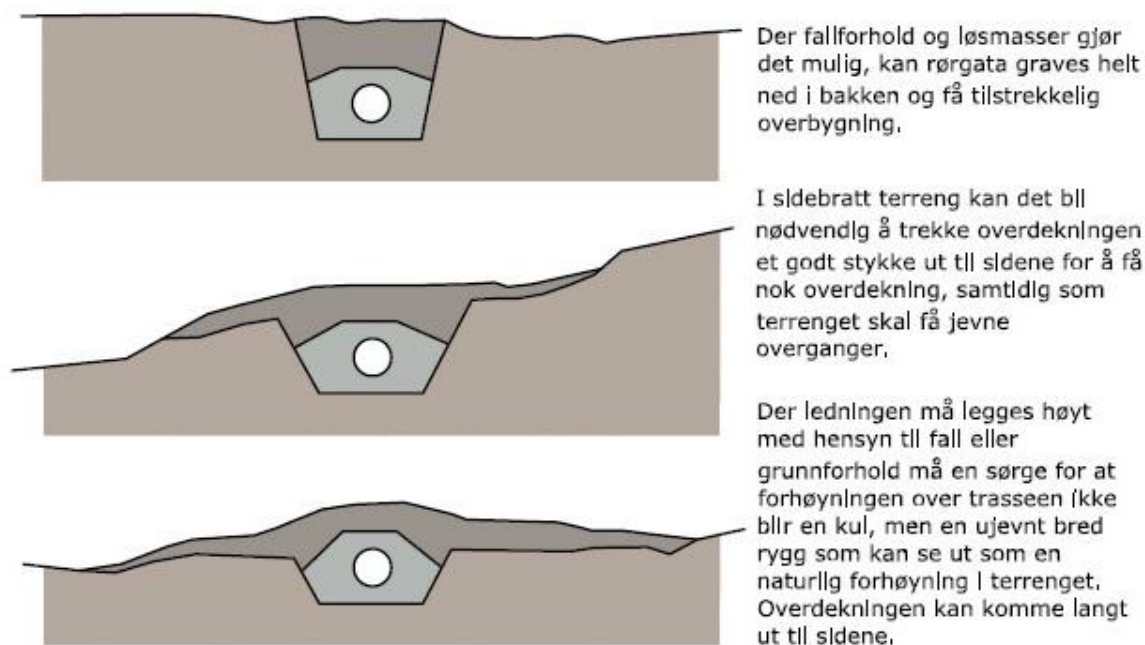
Det er ikke planlagt eget masseuttak i området. Masser fra graving av rørgaten og tunnelstein vil mellomlagres langs med vannveien på angitt sted og vil bli brukt som tilbakefylling og arrondering ved istandsetting.

Massene fra tunnelen er estimert til omtrent 5000 m³. Det vil være behov for et midlertidig masselager nedstrøms tunnelpåhugget for lagring av utkjørte tunnelmasser. Entreprenøren vil fortrinnsvis benytte seg av et mobilt knuseverk for å sikte ut omfyllingsmasser direkte på anleggsområdet, alternativt vil det bli kjørt til lokalt sikteverk på østsiden av veien fra inntaket. Resterende tunnelmasser vil benyttes til å forsterke eksisterende veier, forlenge vei inn til stasjon, overdekning over rør, samt tilpasse lokale terrengformer og terrenget rundt i rørtraseen. Se prinsippskisse i Figur 2-17 som beskriver hvordan rørgaten skal tilbakefylles og tilpasses omkringliggende terreng for ulike terrengtverrsnitt. Det anses

som sannsynlig at entreprenør vil klare å bruke all tunnelmasser rundt om i tiltaksområdet, men dersom det skulle bli et overskudd vil deler av masselageret ved påhugget gjøres om til et permanent deponi. Ved tilfelle skal overskuddsmassene her fordeles jevnt utover området og tilpasses de lokale terrengformene med myke og glidende overganger før mellomlagret vekstlag tilbakeføres.

Det er knyttet liten risiko til avrenning fra tunnelmassene som vil lagres på flatt parti et godt stykke unna elven. For å minimere avrenning fra de lagrede massene planlegges det å etablere en grop som dekkes med lag av drenerende masser på 30 cm. Dette vil fungere som et filter for avsetning av finstoff og må byttes så fort det er tett. Ved behov vil fiberduk legges over laget som et ekstra filterlag. Vannet vil videre renne ned gjennom grunn og større stein før det treffer elven.

Det er lagt opp til et midlertidig mellomlager ved flatt parti rett før elvekrysningen. Dette er som følge av at inngrepsgrensen i partiene før og etter elvekrysningen er snevret inn. For å ha mulighet til å mellomlagre massene som skal tilbakeføres i disse partiene vil det midlertidige masselageret benyttes. I de avsatte områdene til masselager vil utbygger kun benytte seg av det arealet som er nødvendig for mellomlagring ved å starte fra en side. Toppmassene skal skaves av, mellomlagres og tilbakeføres til naturlig stand ved istandsetting og utføres i tråd med avsnitt 2.5.2.



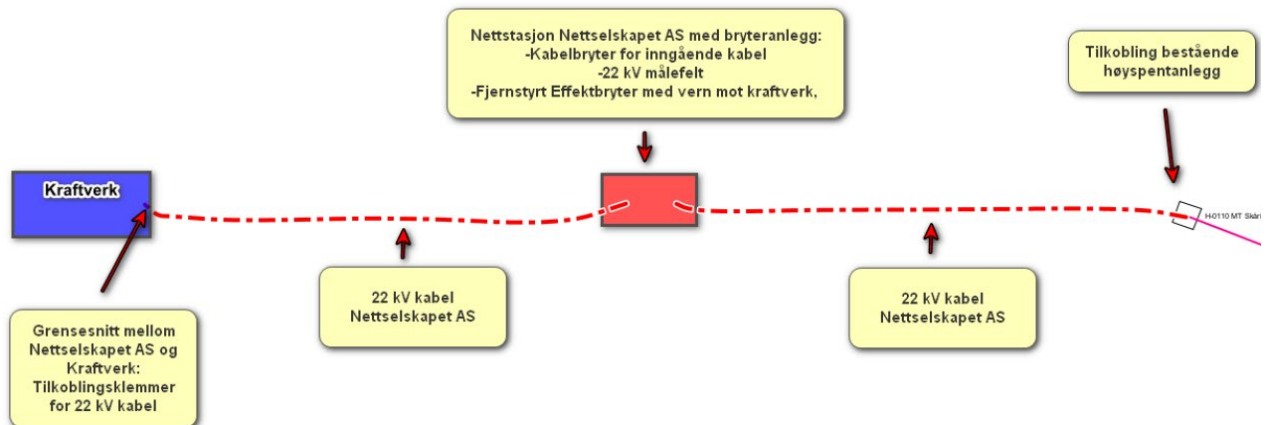
Figur 2-17 Prinsipp for bearbeiding av grøfteprofil ved ulike terrengsituasjoner

2.5.8 Tilknytning til nettet

Områdekonsesjoner Nettselskapet AS har bekreftet at det er kapasitet på eksisterende 22-kV linje til å ta imot planlagt produksjon på 2 MW fra Øvre Skorilla kraftverk, se Vedlegg 5A. Det ble i juni 2022 forespurt om kapasitet i overliggende nett hos Tensio AS (regionalnett) og Statnett (sentralnett) og er forventet svar senest i november 2022.

Grensesnittet mot Nettselskapet AS vil bli på tilkoblingsklemmer på inngående 22kV kabel i kraftstasjonen. Nettselskapet AS vil legge ny høyspentkabel fra eksisterende 22 kV-linje ved Skårild forsamlingshus og fram til tilknytningspunkt ved kraftstasjon og sette opp nettstasjon med tilhørende bryter og målefelt på deres områdekonsesjon. Utbygger vil betale sin andel gjennom anleggsbidrag og har søkt om egen anleggskonsesjon for 22 kV koblingsanlegg og transformator inne i kraftstasjonen. Se Figur 2-18 og Vedlegg 5B som viser prinsippskisse over tilkopling av Øvre Skorilla kraftverk.

Det er dialog med Nettselskapet AS om endelig grensesnitt rundt tilknytning til 22 kV-linje, samt nødvendig anleggsbidrag og signering av nettilknytningsavtale.



Figur 2-18 Skisse som viser prinsipp for tilkøpling av Øvre Skorilla

3. IK-vassdrag

Svorka Energi AS og Småkraft AS har egne etablerte rutiner for å ivareta internkontroll for kraftverksutbygging i planfasen. Herunder å gjøre seg godt kjent med forutsetningene som er gitt i vedtak fra NVE og sikre at anlegget blir prosjektert i henhold til disse forutsetningene, innhenting av nødvendige tillatelser, søknad om eventuelle dispensasjoner m.m.

Utarbeidelse av et prosjektspesifikt internkontrollsystem, som skal gjelde både for byggefasen og driftsfasen, pågår parallelt med planleggingen, og utarbeides i samsvar med NVE veileder 4-2018, *Rettleiar til forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen*. Prosjektets IK-systemet skal være ferdig i god tid før anleggsstart og vil presenteres for entreprenørene i et oppstartmøte, deriblant en organisasjonsplan og ansvarsforhold til gjeldende lover, regler og tillatelser. Videre skal papirkopi av alle relevante dokumenter være tilgjengelig på anlegget for alle involverte. I tillegg skal entreprenørene før start bli gjort oppmerksomme på spesielle forutsetninger som er gitt fra NVE og andre offentlige instanser og høringsparter. IK-systemet skal også ha et system for risikoanalyse og håndtering av avvik. Risikoanalyse håndteres blant annet i byggherrens SHA-plan.

4. Relevant litteratur

NVE Veileder 3/2013, Veileder for utarbeidelse av detaljplan for miljø og landskap for anlegg med vassdragskonsesjon

NVE Veileder 3/2020, Slipp, måling og dokumentasjon av minstevannføring

NVE Veileder 4/2018, Rettleiar til forskrift om internkontroll etter vassdragslovgjeving

NVE Veileder 2/2021, Veileder for terrengbehandling ved bygging av vassdrags- og energianlegg

Vedlegg

Vedlegg 1: Arealbrukskart

1A: Øvre del

1B: Nedre del

Vedlegg 2: Plan- og lengdeprofil rørgate

Vedlegg 3: Tegninger

3A: Dam og inntak - 3D illustrasjon

3B: Tunnel skjæring, nedstrøms ende – 3D illustrasjon og snittskisse

3C: Stasjon - 3D illustrasjon

3D: Bekkekrysning - prinsipp tegning

3E: Grøftesnitt

Vedlegg 4: Beregninger

4A: Beregning av minstevannsystem

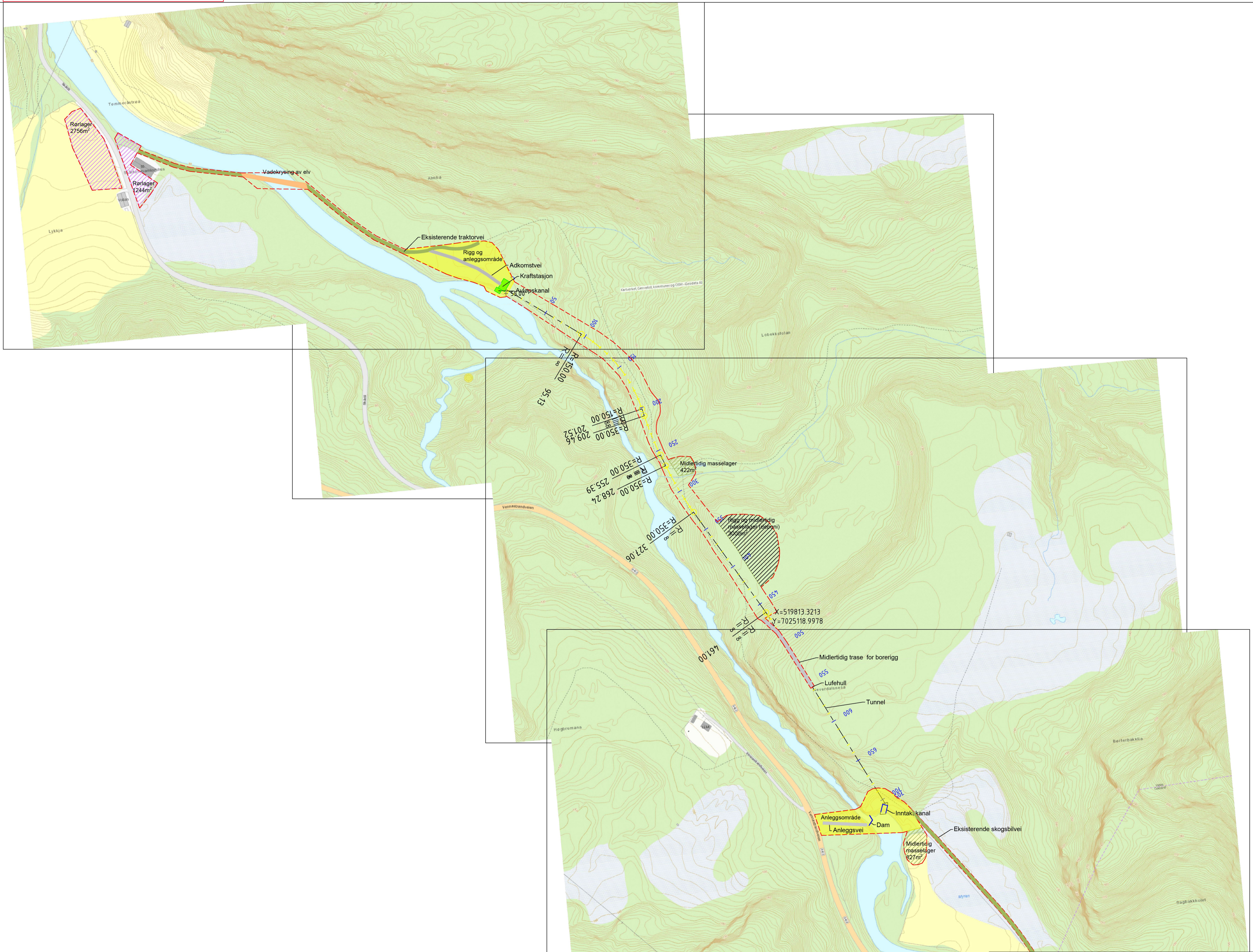
Vedlegg 5: Geoteknisk rapport

Vedlegg 6: Nettilknytning

6A: Forespørsel om tilknytning av vannkraftverk på Skårilla i Heim kommune

6B: Prinsippskisse for tilkobling av kraftverk

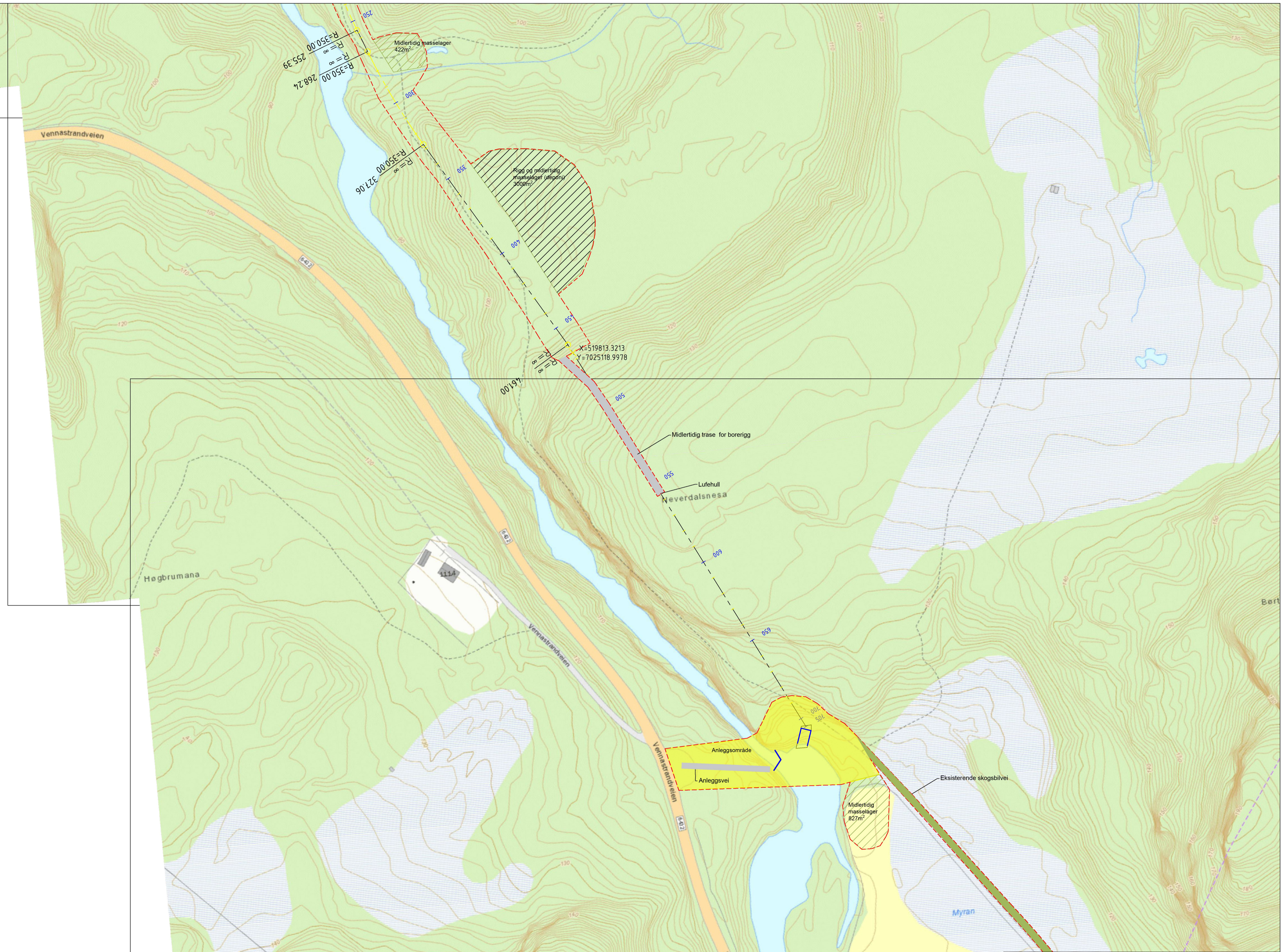
Vedlegg 1 - Arealbrukskart



TEGNFORKLARING		Restriksjoner	
	Anleggsvei		Begrensningslinje inngrep
	Kraftstasjon		Midlertidig masselager
	Inntak		Riggområde
	Adkomstvei		Lagerplass
	Skog/traktorvei		Anleggsområde
	Vadekryssing av elv		
	Deponi		
	Rørgate		

Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
Øvre Skorilla kraftverk		Målestokk:	Dato	26.09.2022
Heim kommune		1:2000	Tegnet	T.A.Liland
Arealbruksplan		Kontr.	-	-
Tegning nr.: 50		Ekvidistans: 1m	Prosjektjon:	ETRS89 UTM-32N
Format: A1		Rev.:	-	-





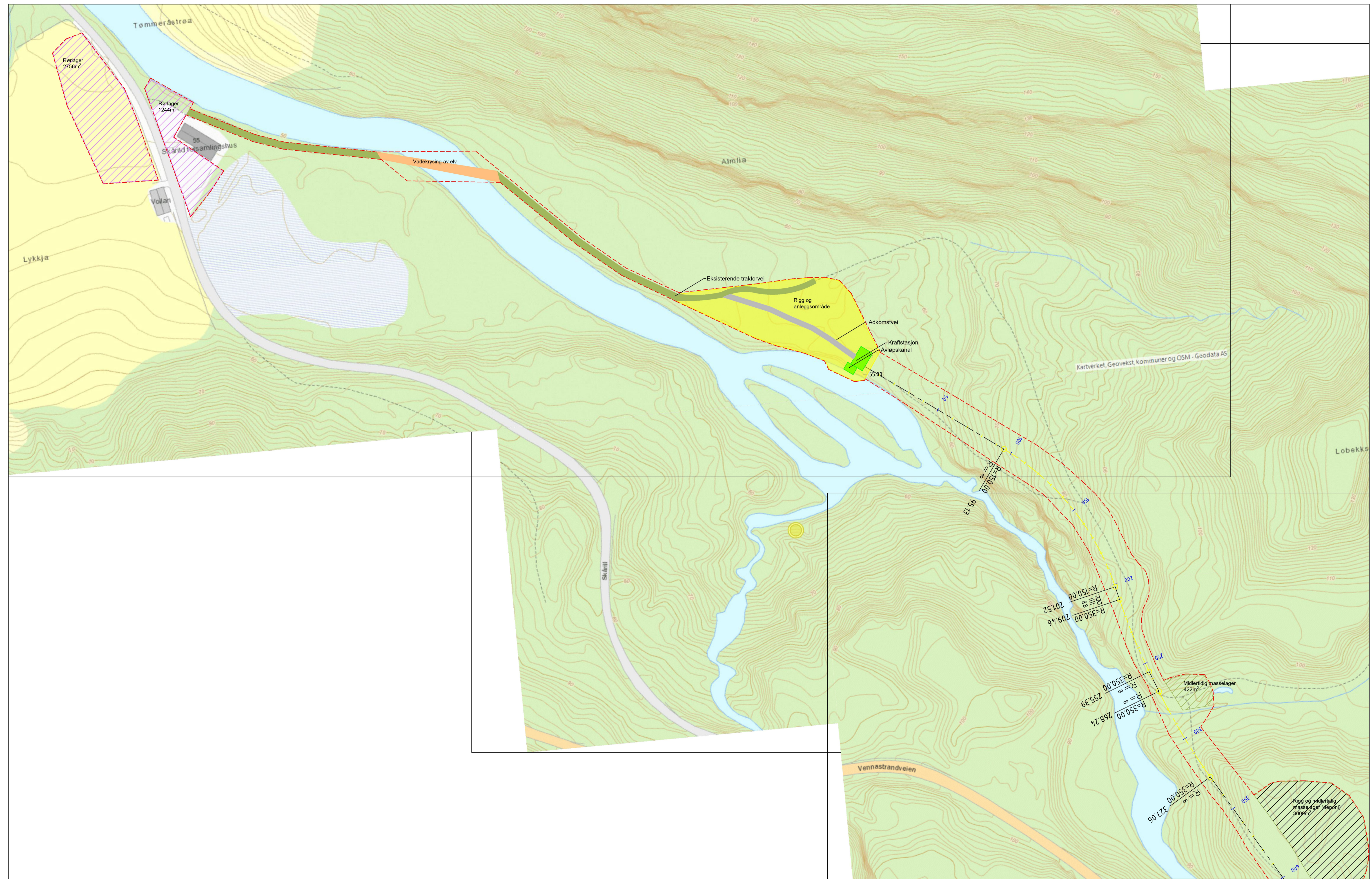
TEGNFORKLARING	
Restriksjoner	Permanent arealbruk
Midlertidig arealbruk	Inntak
Anleggsvei	Kraftstasjon
Begrensningslinje inngrep	Adkomstvei
Midlertidig masselager	Skog/traktorvei
Riggområde	Vadekryssing av elv
Lagerplass	Deponi
Anleggsområde	Rørgate
Eks. vei	



Rev. Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
Øvre Skorilla kraftverk	Målestokk:	26.09.2022	
Heim kommune	1:1000	Tegnet	T.A.Liland
Arealbruksplan	Ekvidistans: 1m	Projeksjon:	ETRS89 UTM-32N
	Tegning nr.:	Format:	Rev.:
	50A	A1	

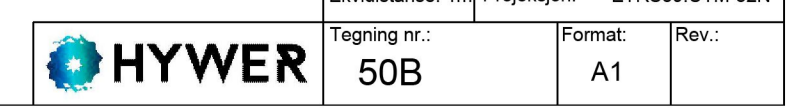


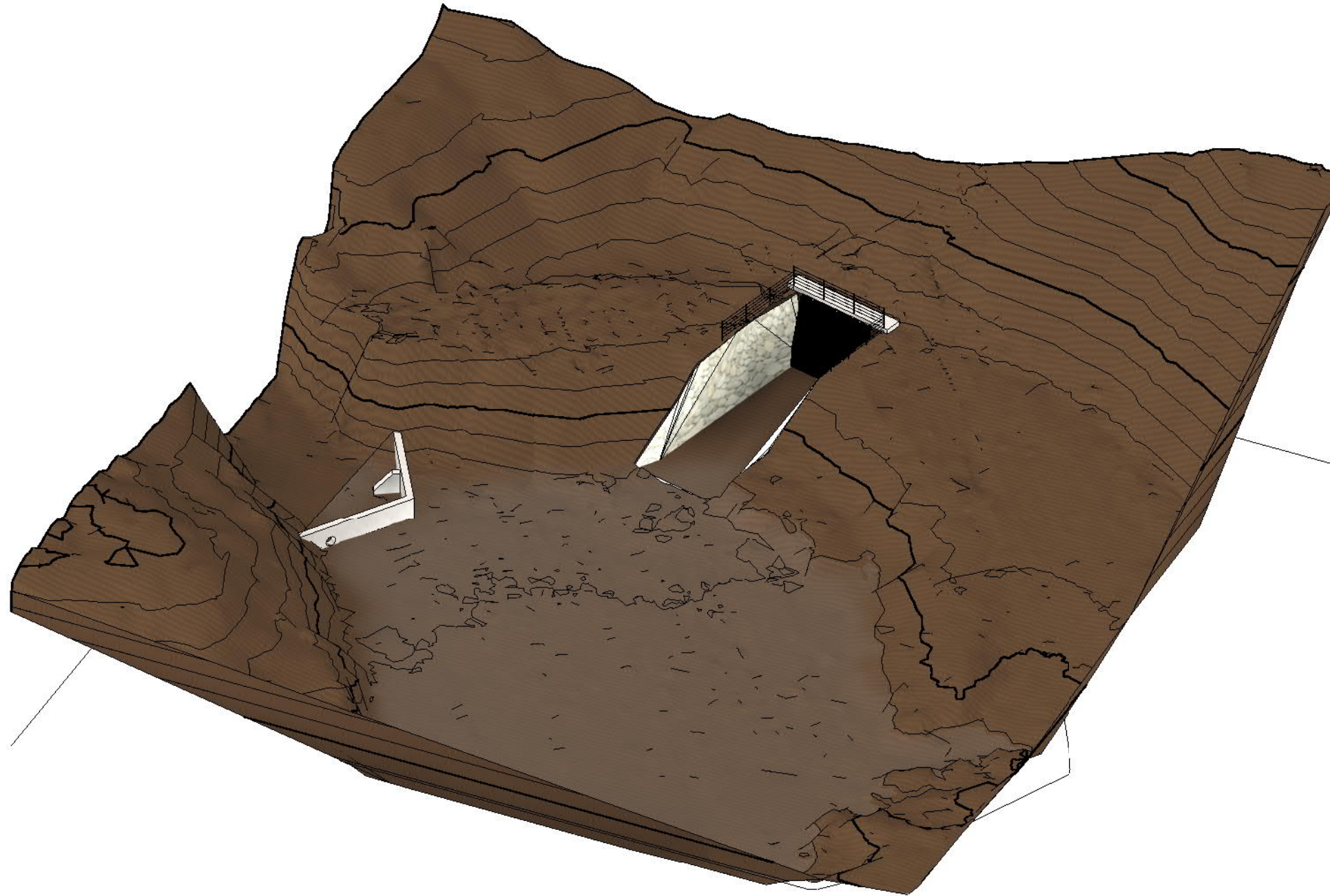
Vedlegg 1B - Arealbrukskart nedre del




TEGNFORKLARING		Restriksjoner	
Midlertidig arealbruk	Permanent arealbruk	Restriksjoner	
<ul style="list-style-type: none"> Anleggsvei Begrensningslinje inngrep Midlertidig masselager Riggområde Lagerplass Anleggsområde 	<ul style="list-style-type: none"> Inntak Kraftstasjon Adkomstvei Skog/traktorvei Vadekryssing av elv Deponi Rørgate 	<ul style="list-style-type: none"> Eks. vei 	

Rev. Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
Øvre Skorilla kraftverk			26.09.2022
Heim kommune	Målestokk:		
Arealbruksplan	1:1000	Tegnet	T.A.Liland
	Ekvidistans: 1m	Kontr.	-
	Tegning nr.:	Prosjeksjon:	ETRS89 UTM-32N
	50B	Format:	A1
		Rev.:	

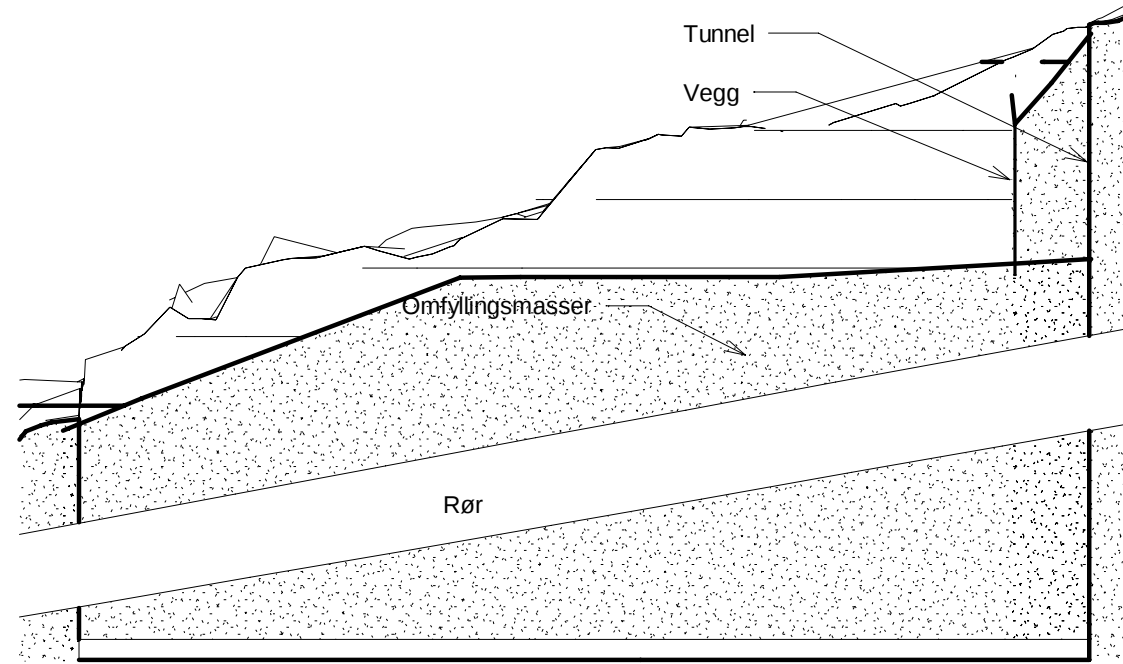




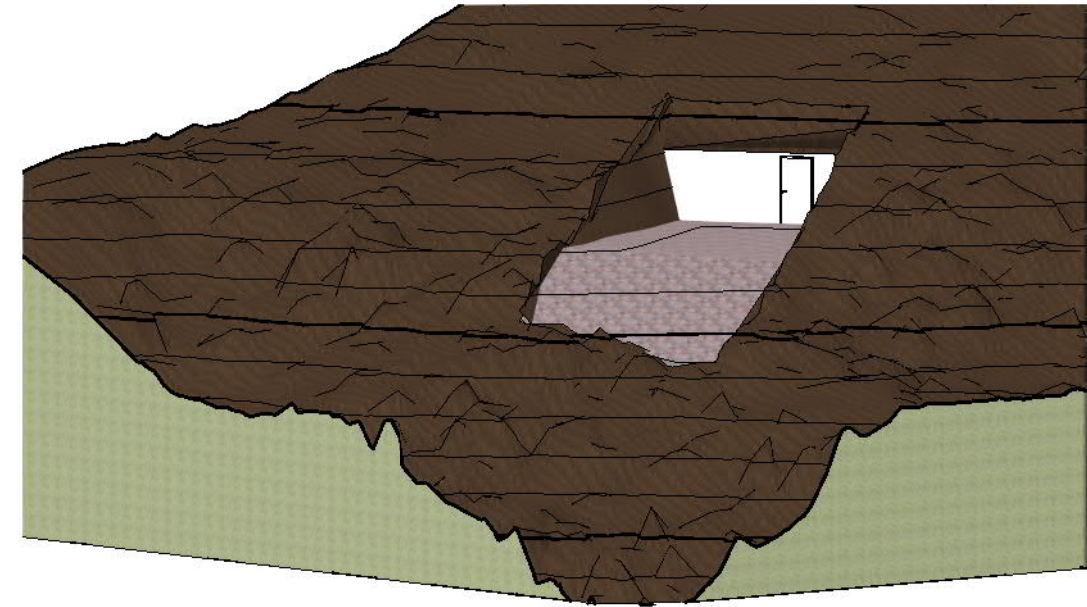
 HYWER
<input type="checkbox"/> Som bygget teikning
<input type="checkbox"/> Arbeidsteikning
<input type="checkbox"/> Anbudsteikning
<input type="checkbox"/> Meldingsteikning
<input checked="" type="checkbox"/> Førebels teikning

Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	Øvre Skorilla kraftverk Heim kommune	Målestokk	Dato	30.09.2022
			Tegnet	TAL
	Inntak 3D	Prosjektnr.	Kontr.	
			Godkj.	
		Tegningsnr.	Arkstørrelse	Rev.
		103		


3B - Tunnel skjæring, nedstrøms
ende 3D-illustrasjon



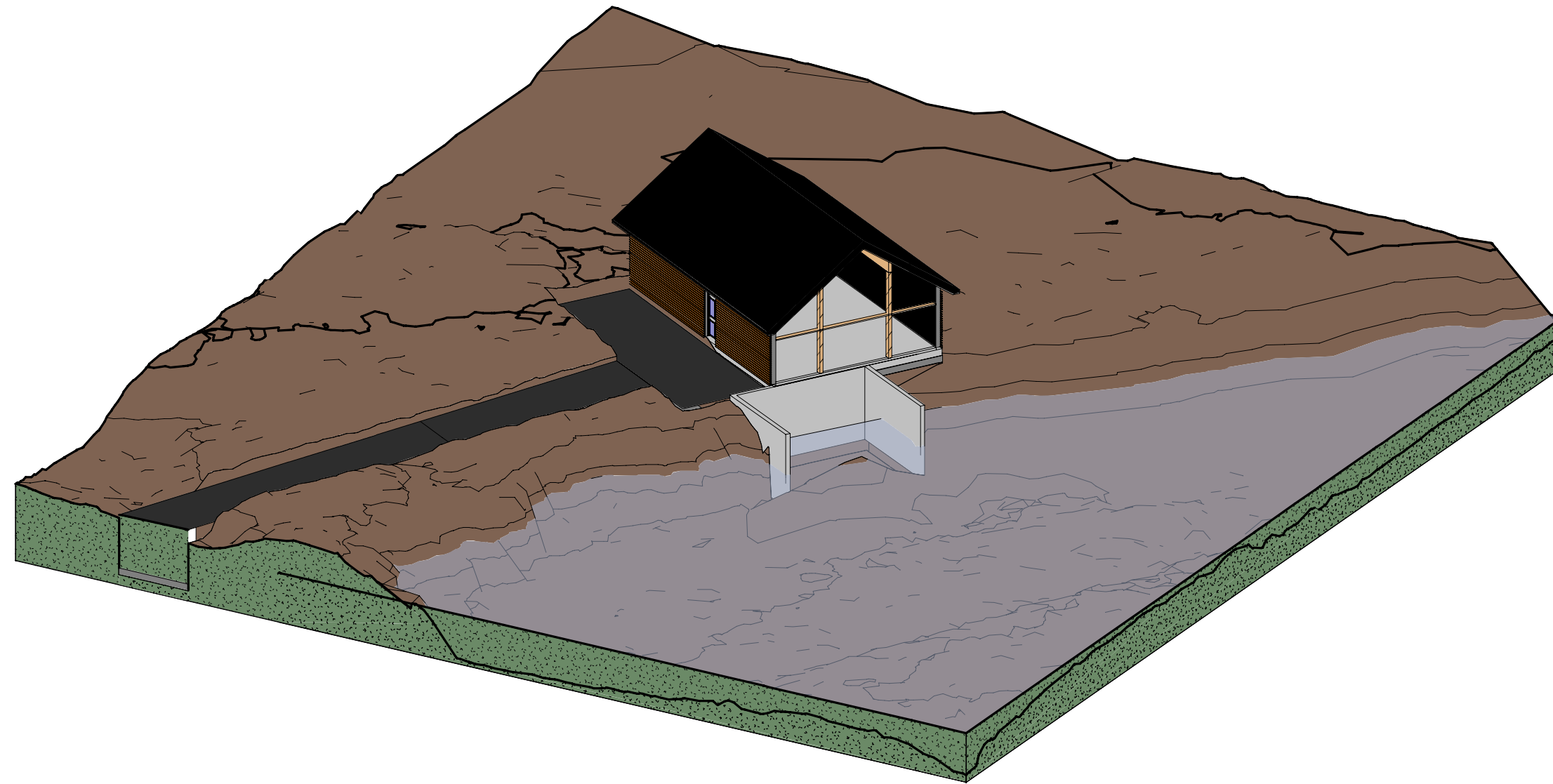
Snitt 1
1 : 100




{3D} Copy 1

	Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	Øvre Skorilla kraftverk Heim kommune		Målestokk	Dato	30.09.2022
	Nedstrøm ende tunnel		1 : 100	Tegnet	TAL
			Prosjektnr.	Kontr.	
			Prosjektnr.	Godkj.	
		Tegningsnr.	Arkstørrelse	Rev.	
		120	A3		
<input type="checkbox"/> Som bygget teikning <input type="checkbox"/> Arbeidsteikning <input type="checkbox"/> Anbudsteikning <input type="checkbox"/> Meldingsteikning <input checked="" type="checkbox"/> Førebels teikning					

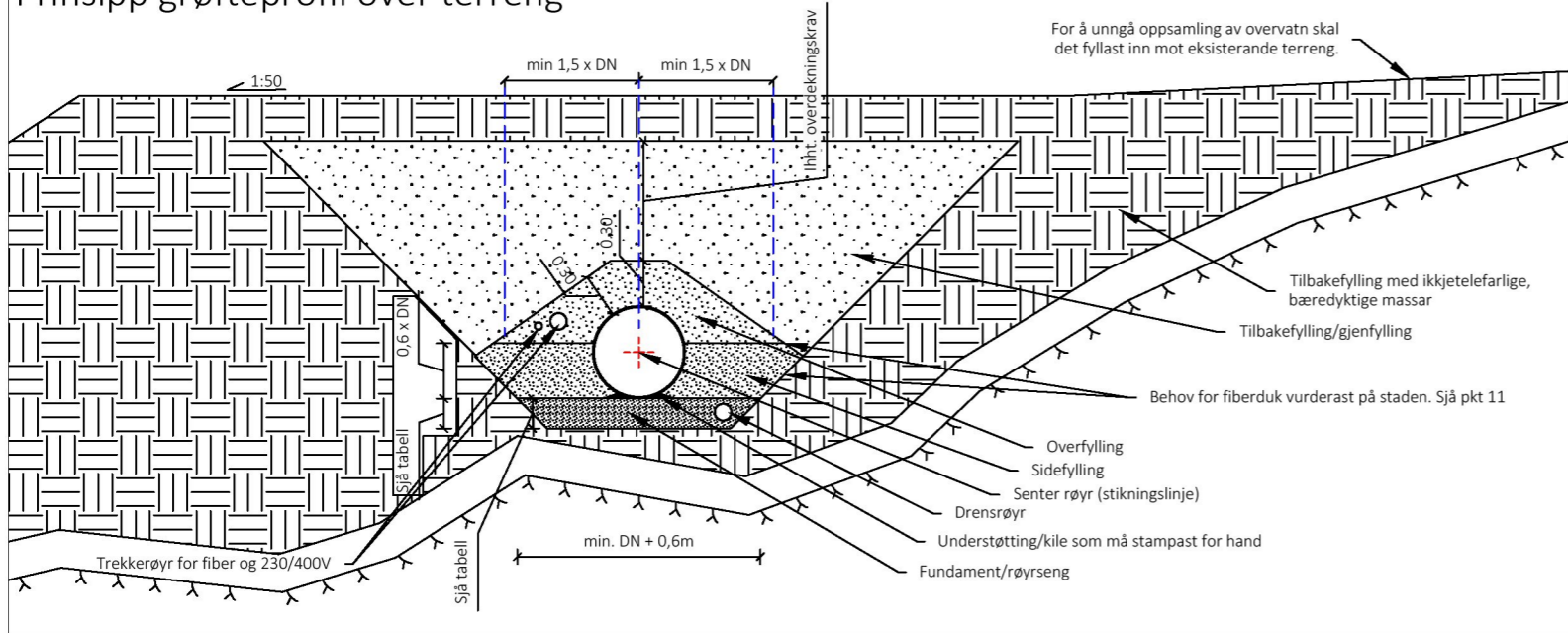
3C - Stasjon 3D-illustrasjon



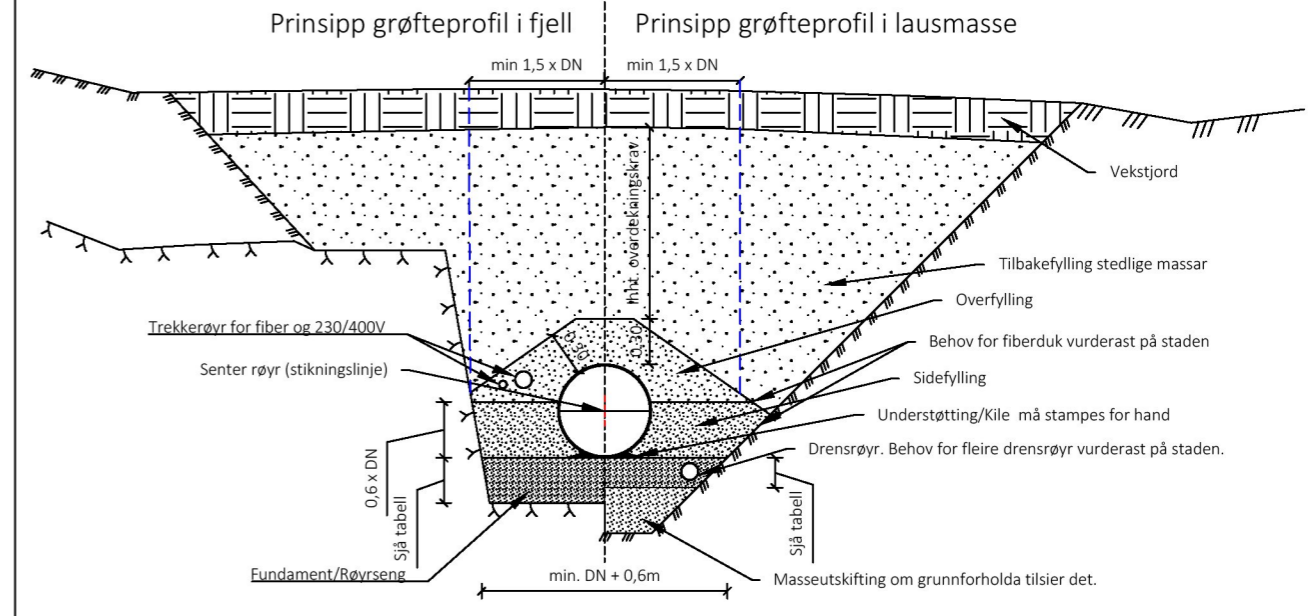
	Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
	Øvre Skorilla kraftverk Heim kommune		Målestokk	Dato	30.09.2022
	Stasjon 3D		Prosjektnr.	Tegnet	TAL
			Prosjektnr.	Kontr.	
			Tegningsnr.	Godkj.	
<input type="checkbox"/> Som bygget teikning <input type="checkbox"/> Arbeidsteikning <input type="checkbox"/> Anbudsteikning <input type="checkbox"/> Meldingsteikning <input checked="" type="checkbox"/> Førebels teikning			306	A3	Rev.

04.10.2022 14:30:49

Prinsipp grøfteprofil over terreng



Prinsipp grøfteprofil nedgravd grøft



1. Generelt:

- Arbeidet skal utførast ihht. teknisk plan for prosjektet.
- Det skal førast tilsyn med arbeidet av fagkyndig personell, og nødvendige sjekklistar skal fyllast ut. Kontrollpunkt for utføringa er beskrivet i kontrollplan.
- Avvik i forutsetninger og spesielle forhold protokollføres og skal fortløpende rapporteres til byggherre.
- Mulig vanntilslutning i terrenget samt bekker etc. skal avskjæres, samles og føres kontrollert forbi anleggstedet.
- Det skal ikkje benyttast nokon form for frosne materiale, avfallstoffer (dekk, flasker, metaller osv.) organiske materialer eller jordklumper.
- Vekstjord som flås av og seinare skal tilbakeføres eller brukast til andre formål, skal lagres i ranker med maksimal tykkelse 2 m. Massene skal ikkje komprimeres under lagring, for å hindre at den lokale frøbanken blir skada
- Det skal sikres at det ikkje kan komme blokk trillande fra gravearbeid lenger opp i grøfta når det foregår arbeid i grøft. Monterte røyr skal beskyttas ved graving oppstrøms. Det skal gjennomføres sikker jobbanalyse for arbeid i grøft og skrånede terreng, samt for handtering av røyr. Det skal løpende foretas vurderingar om sikkerheta er ivarettatt.

2. Rørseng/Fundament

- Fundamentet/rørsengen skal ha en tykkelse og kornstørrelse som angitt på snitt og tabell.
- I enkelte områder kan det vere behov for å auka tykkelsen på fundamentet, for å oppnå lik langsgående støtte for røyr. Dette kan vere områder der det fins stein, harde partier, blaut, laus, ustabil og/eller svellende masser i grøftebotn.
- Det skal utførast normal komprimering (ihht. NS 3458) i heile breidda på laget. Krav til komprimering gjelder også ved muffene.
- Etter at rørseng er reparert og planert må området der røret skal ligge rakast opp i ei breidde på ca. 150 mm (0,3xDN) til ei djupne på maksimalt 50 mm. Dette vil utgjere ei veldefinert kontakflate for røret. Rørsenga må vere forsena ved kvar mufte for å unngå at røret ligger og kviler på muffene.

3. Omfylling av rør

- Omfylling utførast i to steg.
 1. Sidefylling: - Ved rørlagging fordelast massane tynt ut og stappes innunder røret ved hjelp av ein plank el. tilsvarende ("stampetokk"). I denne sona, mellom klokken 5-7, kan gradering 8-22 mm med fordel brukast for å lette "stampaing".
 - Vidare omfylling skal skje lagvis (ca. 25 cm) på annankvar side av røret. Kvart lag bearbeidast til normal komprimering (ihht. NS3458) opp til et minimum på 0,6 x rørdiameter.
 2. Overfylling: - Resterande omfylling fyllast til nivå som angitt på teikning (minimum 30 cm rundt røret).
- Kornstørrelse og tykkelse på laget er angitt i tabell/teikning.

4. Tilfylling/gjenfylling

- Over omfyllingen fyllast det tilbake med stedlige massar eller massar som er eigna til formålet. Stor stein (d>300 mm) skal ikkje leggest direkte over røret. Det må i bratte skråningar og/eller der det er vannsig tas omsyn til fare for overflateerosjon.
- Krav til overdekning er avhengig av dimensjon og trykk samt vinkelendringer i vertikalplanet. Minimum overdekning er 0,8 m, men teknisk plan for anlegget er styrende mht. avvikling og overdekning i de ulike delene av traseen.
- Der det er fare for inntrenging av finmasser i drenerande masser (omfyllingsmassar mm.) skal det brukast fiberduk.
- Overdekninga skal ha ei breidde på minimum 1,5 x DN til kvar side av røyraksen.
- Stein større enn 200 mm skal ikkje sleppast ned på omfyllinga frå ei høgde på over 2 m.

5. Vegetasjonsdekke/vekstlag

- Opprinneleg vekstlag tilbakeføres og tilpassast omgivnadane, og gjerne med litt overhøgde. Normalt vil frøbanken i vekstjorda kunne reetablere vegetasjon. I enkelte tilfeller er det nødvendig å treffe tiltak (nett, kokosmattar el.tilsv.) for å sikre overflaten mot erosjon til stedlig vegetasjon får reetablere seg. NB! Vekstlaget kan ikkje tas med i beregninga av nødvendig overdekning.

6. Geometri grøft

- Skråningshelning i grøft må tilpassast dei lokale forhold og geotekniske forutsetningar. Det gravast so bratt som dei geotekniske forutsetningar tilliet (friksjonsvinkel, kohesjon, drenasjeforhold etc.). Det refereres til forskrift for graving og avstiving av grøfter.
- Svekking av overflatestabilitet som følgje av regn/nedbør kan hindrast ved tildekking med tett fiberduk eller presenning.
- Breidde på grøft tilpassast komprimeringsutstyre og må vere brei nok til korrekt plassering av røyr, samt unngå skader på røyr ved komprimering.

7. Trekkerøyr, jording, EL-kraftkabler

- To kabeltrekkerøyr skal leggest i røyrtraseen mellom kraftstasjon og inntak. Eitt rør av typen PP 110 mm x 4 mm x 6 m/muffe SN8 røde, eller tilsvarende for trekking av lågspentkabel, og eitt 50 mm (gult) for fiber. Røyr skal helst leggest på sida av røret slik illustrert på teikning. Det kan legges på fundamentet for trykkrøret, men so langt ut til sida at det skal kunne gravast ned på trekkerøret uten å skade trykkrøret. Røret skal vere tilgjengelig i forbindelse med inspeksjonskummane som er for kvar 500 m.

8. Drensrøyr

- Drensrøyr Ø110 mm leggest i røyrfundamentet.
- Røyr skal førast ut til sida og ut på terreng for kvar 100-200 m. Ved kvart uttrekk av drensrør skal det lagast ein terskel av tette masser (leire, morene i duk) evt. betong. Terskelen skal gå min 1/3 opp på røret.
- Det nyttast fiberduk for å beskytte dreneringa der det er fare for tilslamming med finstoff fra omkringliggende massar.
- Kvart utstikk skal målast inn med GPS og det skal settast opp ein impregnert gjerdestolpe der røret kjem ut i friluft.
- Behov for større dreneringsrør og grøftesperre skal bestemmast i samråd med byggherre.

9. Vinterarbeid

- Det tillastast ikkje frost i trauret (grøftesider og botn) eller rørseng, omfyllings- eller tilbakefyllingsmassane. Ved vinterarbeid skal nødvendige forhåndsregler tas for å unngå dette (jobbe i korte seksjonar og/eller isolere trauret og tilbake-fyllingsmassene under arbeidets gang).

10. Overgang fjell/lausmasser

- Ved overgang mellom fjell og lausmasser og ved brå endring av underlaget skal det tas omsyn til setninger. Det skal på desse stadane foretas ei forkling av berget samt innførast eit kortare røyrstykke med muffe som plasseres i overgang fjell/lausmasser. I desse tilfellene skal fagansvarleg involverast for uttale med tanke på røyrstabilitet.

11. Fiberduk

- Dersom det er mye finstoff i overfylling, og det er fare for at vann trenger ned i grøfta og frakter finstoff vidare ned og tetter drenerende lag, skal fiberduk brukast i skillet mellom side- og overfylling.
- Der det er vannårer som krysser grøften, og det er fare for at finstoff kan komme inn i drenerende lag, skal det brukast fiberduk mellom sidefylling og omliggende masser.

Grunnforhold			
Fundament, material og utførelse	Svært fast grunn	Fast grunn	Blaut grunn
	- Fjell, steinn- Betong - Svært fast og hard morene el. Leire:	- Grus/sand - Fast og tørr leire - Jevne grunnforhold	- Blaut silt, leire - Massar som lett vert blaute - Ujevne grunnforhold
Fundamenttykkelse v/rørdiameter DN < 400 mm DN = 400-1200 mm DN > 1200 mm (Gjeld for alle røyrmaterialer)	> 300 mm ** > 300 mm ** > 300 mm **	> 200 mm * > 200 mm * > 250 mm *)	- Ved masseutsifting med > 500 mm friksjonsmassar kan desse massane utgjere fundamentet dersom dei øverste 200 mm fyller vanlige krav til fundament - Ved stabilisering. Støpt bunnforsterking a.l. skal fundamentet vere som for "Svært fast grunnrt fast grunn
	** Bør vurderast avhengig av bl.a. fyllingshøgde og tilgjengelige fundamentmasse	*) Dersom stedlige masser settar krava til maks kornstørrelse kan fundamenttykkelsen reduserast til 150 mm	

		Velgradert	Einsgradert
Massetyper i fundament¹	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm
Massetyper i sidefylling	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm	8 - 22 mm 8 - 25 mm 8 - 32 mm
Massetyper i overfylling²	GRP rør DN ≤ 300 mm: GRP rør DN > 300 mm: Duktile rør alle diametre:	Maks. 22 mm Maks. 25 mm Maks. 32 mm	Maks. 22 mm Maks. 25 mm Maks. 32 mm
Komprimering³	- Fundamentet komprimeres til 95% st. proctor. Dei øverste <50 mm av fundamentet skal rakast opp i breidde av ca. 0,3 x rørdiameteren etter at heile fundamentet er komprimert. - Grøftesåle og omfyllingsmasse skal komprimerast for at rør og rør-fundament blir liggande stabilt utan fare for setninger eller uforutsigbare tilleggs påkjenningar. - Generelt vises det til NS 3458		
1) Massanene bør ikkje vere vannømfintlige, og vurderast ihht. krav til forsterking. 2) For duktile rør kan det tillastast stedlige solda masse med maks 63 mm der det ikke er trafikkløst. 3) Ved rett utføring gjev dette ei "mjuk" sone som er til hjelp med å fordele trykket mot den nedre kvartsirkelen på røret.			

Overdekningsmasser for bratt terreng:
For røyrgrøfter i terreng med helling mellom 19,5 og 31 grader skal det brukast komprimerte velgraderte steinmasser mellom 2 - 100 mm for heile overdekninga.

SOM BYGGET TEGNING
ARBEIDSTEGNING
ANBODSTEGNING
ANMELDELSETEGNING
FØREBELS TEGNING

Røyrgate - Generelt grøftesnitt	Målestokk	Dato	22.08.2019
	1:50	Tegnet	D. Myklebust
		Kontr.	B. Seim / S.Haugen
	Tegning nr.	Format.	Rev.
	240	A3	



Utførelse

Generelt

- Størrelse og utforming vurderes ut fra nedbørsfelt, forventet flomstørrelse og størrelse på tilstøtende bekkefar.

Vannhåndtering

- Om mulig utføres arbeidet i en periode med lav vannføring i bekk.
- Bekk legges om der stedlige forhold gjør dette mulig.
- Ved behov for ytterligere drenering av bekk legges det rør under trykkør. Røret fjernes oppstrøms trykkør ved ferdigstillelse.

Grøft Trykkør

- Se grøfteprofil for utførelse.

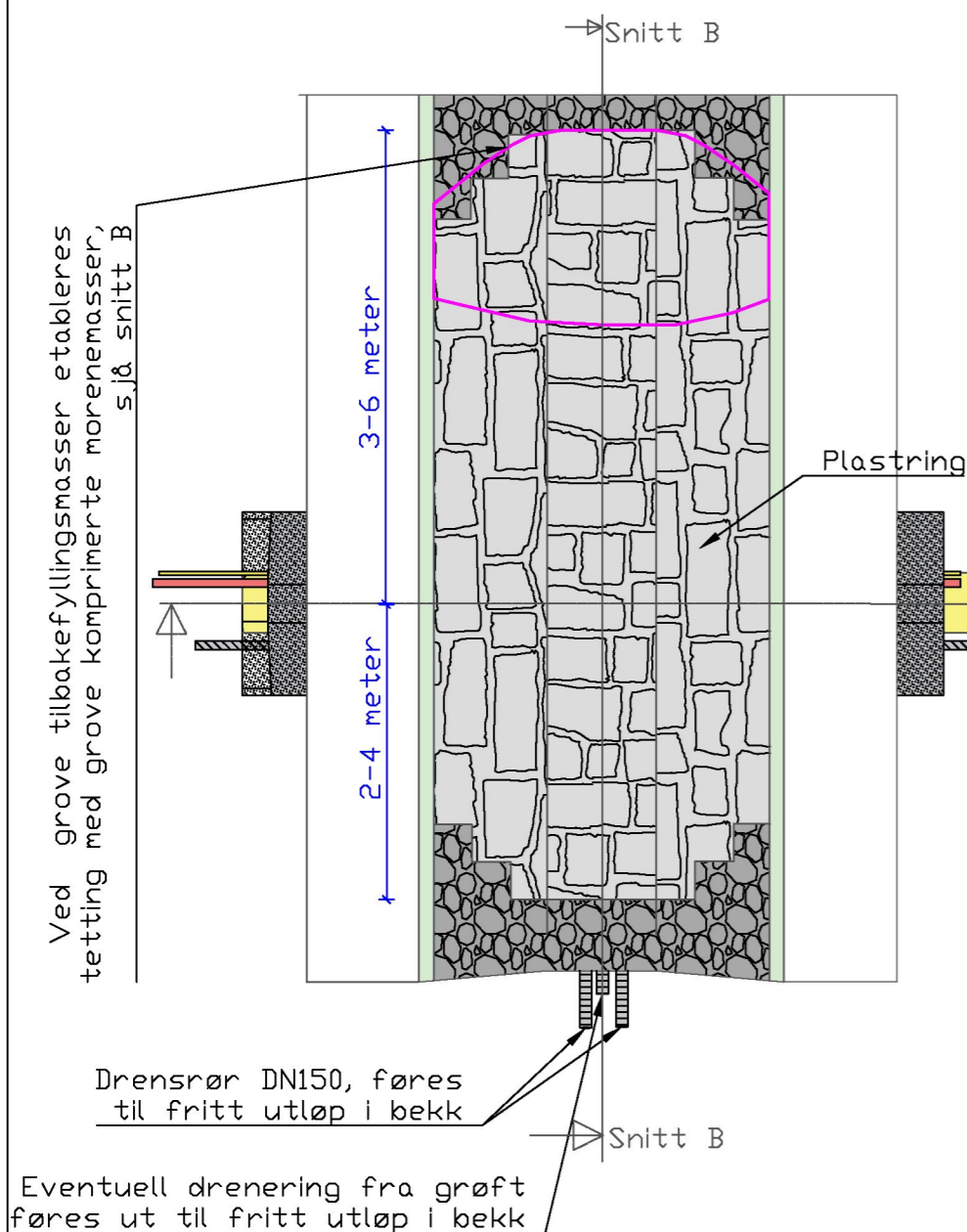
Synk/drenering

- Synk under trykkør, 1-2 m³ med puk/stein.
- Drenering med 1-3 stk Ø150 rør som føres til fritt utløp i bekk.
- Omfyllingsmasser og utføring drenerør etter produsentens henvisning.
- Eventuell drenering langs grøft trykkør føres ut til fritt utløp i bekk.
- I grøft trykkør nedstrøms synk/bekk etableres tetting med komprimerte finere masser for å hindre vannføring videre nedover grøft.

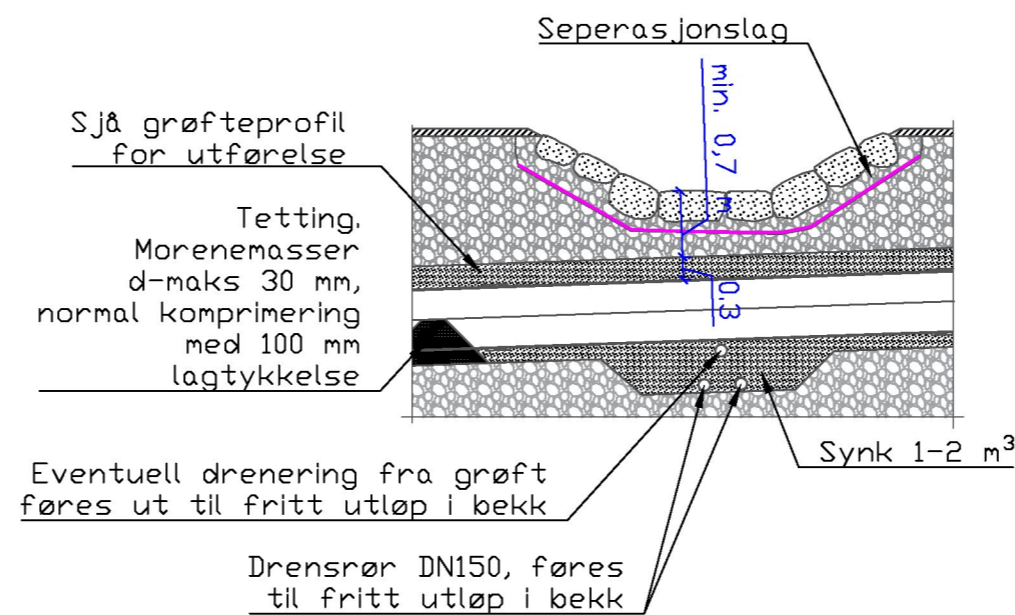
Tetting/sikring av trykkør

- Behov og omfang vurderes ut fra type masser som blir nytta til tilbakefylling.
- Ved bruk av grove utette masser over trykkør skal det etableres tetting oppstrøms grøft.
- Tetting utføres med tette komprimerte masser lagt i fiberduk.

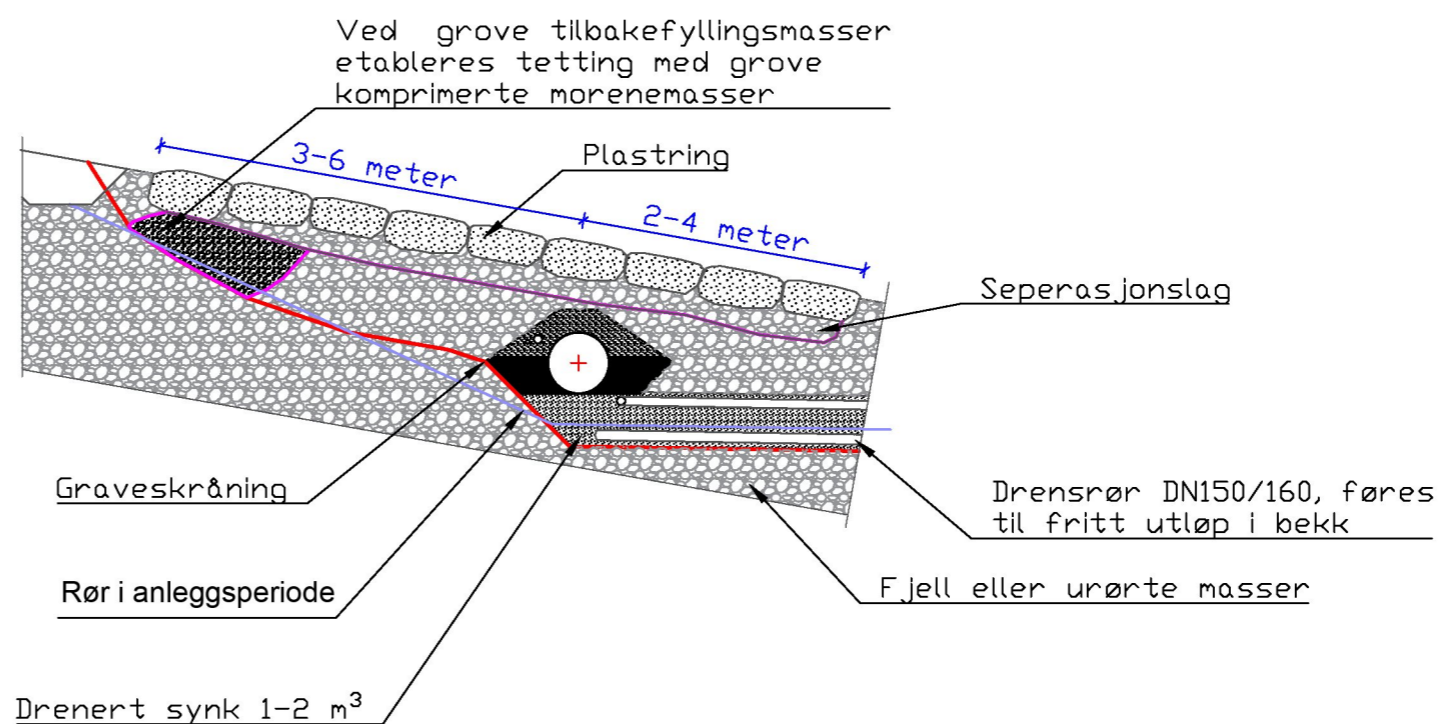
Plan



Snitt A



Bekkekrysning



Beregning: Minstevassføring

Beregning av falltap i vannvei vha Haalands formel for friksjonsfaktor i rør.

Bestiller: Svorka Småkraft (SUS)
 Anlegg: Øvre Skorilla kraftverk
 Detalj: Beregning av minstevannføring
 Revisjon:
 Beregningsdato: 04.10.2022
 Utført av: Gine Kirkebøen Støren

Kontrollert av: Elias Haugsbø

1 Sammendrag og vurdering

Beregning viser at systemet har kapasitet til å slippe påkrevd minstevannføring på 100 l/s. Det skal brukes et DN350 rør med flowmåler som skal ha senter dykket minst 75 cm under HRV. I beregningene er det benyttet 3 mm ruhet på rør for å regne begroing over tid, konservative falltapskoeffisienter, tilatt nedregulering på 20 cm under HRV og 50% overkapasitet på vannføringen.

2 Inngangstørrelser

Temperatur vann: $T = 4,00$ grader

Konsesjon krav vannføring: $Q_n = 0,1$ m³/s Krav 100 l/s
 Usikkerhet (overdimensjonering): 50 %
 Dimensjonerande vannføring: $0,15$ m³/s Tilsvarende 150 l/s

Dykking av utløp ift. HRV: $H_d = 0,75$ m
 Reguleringshøyde for turbin: $H_{reg} = 0,2$ m

Drivende trykk for minstevannføring: $H_{inn} = 0,55$ m

Rørseksjon 1

Innvendig diameter $d_{i1} = 350$ mm
 Lengde på rørseksjon $L_1 = 5$ m
 Overflateruhet $\varepsilon_1 = 3$ mm

Rørseksjon 2

Innvendig diameter $d_{i2} = 208$ mm
 Lengde på rørseksjon $L_2 = 0$ m
 Overflateruhet $\varepsilon_2 = 0,05$ mm

Formler benyttet:

$$h_{rør} = f \frac{L V^2}{d 2g}$$

Friksjonsfaktor rørstrømning, Haalands formel:

$$h_{sing} = k_i \frac{V_i^2}{2g} \quad f_i = \left(\frac{1}{1,8 \log \left[\left(\frac{\varepsilon_i/d_i}{3,7} \right)^{1,11} + \frac{6,9}{Re} \right]} \right)^2 \quad Re_i = \frac{V_i \cdot d_i}{\nu}$$

3 Beregninger

Kinematisk viskositet

$$\nu = 1,57 \text{ mm}^2/\text{s}$$

(1,57 ved 4 grader, 1,31 ved 10, 1,14 ved 15 og 1 ved 20 grader)

Rørseksjon 1

Areal

$$A_1 = 0,10 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_1 = 1,56 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_1 = 3,48E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_1 = 0,036 \text{ -}$$

Falltap, rørseksjon 1

$$h_{rør1} = \mathbf{0,06 \text{ m}}$$

Rørseksjon 2

Areal

$$A_2 = 0,0 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_2 = 4,41 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_2 = 5,86E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_2 = 0,015 \text{ -}$$

Falltap, rørseksjon 2

$$h_{rør2} = \mathbf{0,00 \text{ m}}$$

Singulærtap

	Antall	k (-)	k tot (-)	Dia. (mm)	Hastighet (m/s)	Falltap (m)
Innløp	1	0,5	0,5	350	1,56	0,062
Bend	2	0,3	0,6	350	1,56	0,074
Ventil	2	0,4	0,8	350	1,56	0,099
Utløp	0	0,5	0	250	3,06	0,000
Sum singulærtap			1,9			0,235

Totalt falltap
0,30 m

Hastighetsenergi ut av rør

$$H_{he} = \frac{v^2}{2g} = 0,12 \text{ m.v.s.}$$

Falltap + hastighetsenergi ut av system

$$h_f + H_{he} = 0,42 \text{ m.v.s.}$$

Energibalanse

$$H_{inn} = h_f + H_{he} = 0,13 \text{ m.v.s.}$$


Det er tilstrekkelig drivende trykk for å få ønsket minstevassføring



Sunnfjord Geo Center

Vurdering av grunnforhold og kvikkleirerisiko for Øvre og Nedre Skorilla småkraftverk, Heim kommune



Prosjektinformasjon og status		
Dokumentnr:	Prosjektnr.	Dokumenttittel:
01d	2022-09-270	Vurdering av grunnforhold og kvikkleireis risiko i Vuttudalen, Heim kommune
Revisjon	Beskrivelse	Leveransedato:
0	Godkjent rapport	5.10.2022
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:
Geoteknikk	Rapport	Vuttudalen, Skårill, Heim kommune
Feltarbeid utført av:	Dato:	
Thomas Austin Stormoen	23.03.2022	
Rapport utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:
Thomas Austin Stormoen	29.09.2022	Thomas Austin Stormoen (sign.)
Rapport kvalitetssikret av:	Dato:	Signatur:
Alice Vie	4.10.2022	Alice Vie (sign.)



Sammendrag

Hywer AS planlegger to småkraftanlegg langs Vuttudalselva ved Skårill. Sunnfjord Geo Center er i den forbindelse engasjert for å gjøre en vurdering av grunnforholdene langs traseen, generelt og med tanke på fare for kvikkleire.

Anlegget vil bestå av 2 anlegg, med inntak og fjellkraftstasjoner, samt nedgravde rør som vil ha fall mellom inntakene og stasjonene. Hele vannveien ligger i et område som er under marin grense, og for det meste innenfor aktsomhetsområder for kvikkleire iht. NVEs kart «mulighet for marin leire».

Kraftstasjonene vurderes å ligge i tiltakskategori K1, og oppnår dermed akseptabel sikkerhet med mindre de reduserer stabiliteten. Samme krav stilles til tiltakskategori K2. Dersom terrenget skal endres gjennom utfyllinger og anleggsarbeid, kan det tiltakene vurderes å være i tiltakskategori K2.

Det er ikke utelukket forekomst av kvikkleire i kritiske skråninger. Forekomst av kvikkleire fremstår usannsynlig, basert på høy erosjonsenergi i området, kartlagte grusressurser i tilstøtende terrasser, og flere områder med fast fjell i dagen, men må undersøkes nærmere før det utføres deponering av masser på toppen av kritiske skråninger.

Nedre kraftstasjon og inntaksdam er planlagt på fast fjell, uten marin leire i overliggende kritiske skråninger. Tiltaket oppfyller dermed kravet til sikkerhet. Når det gjelder øvre del av rørgaten, vil den stedvis graves ned i grøfter i bunn av bratte løsmasseskråninger. Det er da viktig å gi grøfteveggene tilstrekkelig stivhet, slik at de ikke fører til brudd.

Den øvre kraftstasjonen ligger i bunn av skråninger og reduserer ikke stabiliteten. Inntaksdammen er planlagt på fast fjell. Midlertidig masselagring er planlagt på toppen av skråninger som er vurdert som kritiske. Et eventuelt kvikkleireskred fra kritiske skråninger vil følge elveløp, og kan flomme inn mot kraftstasjonen dersom skredmassene er svært flytende, eller demme opp elva og føre til flom. Det vil også medføre risiko for anleggsutstyr og personell. Før masselagring på topp av skråninger bør grunnen undersøkes.

Det anbefales at arbeidet med grøfter følger RVOs grøfteveileder, som bl.a. innebærer en plan der grøftehelling eller avstiving dimensjoneres, og løsmasstype ned til 1 m under grøftebunn beskrives. Dette gjelder for grøfter dypere enn 1,25 m.



Innholdsliste

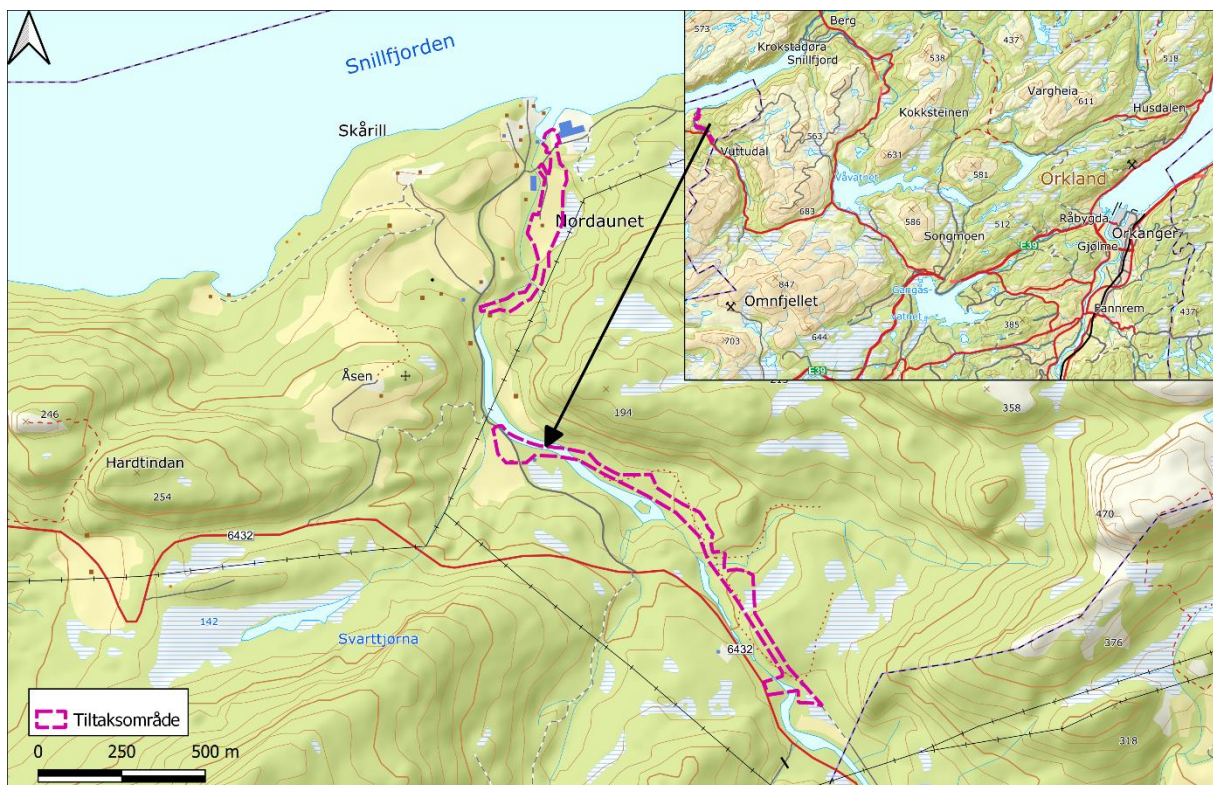
1. Innledning	5
2. Regelverk og krav for prosjektet	7
2.1 Relevante regelverk	7
2.2 Sikkerhetskrav	7
2.3 Kvalitetssikring	8
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	9
3.1 Kwartærgeologi og marin grense	9
3.2 Topografi	12
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	16
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde	18
4. Befaring	19
4.1 Nedre kraftverk	19
4.2 Øvre kraftverk	26
5. Konklusjon	31
6. Referanser	32

1. Innledning

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Hywer AS for å vurdere grunnforholdene og muligheten for kvikkleire i forbindelse med etablering av småkraftanlegg i Vuttudalen. Det planlegges 2 inntak og kraftstasjoner, samt en nedgravd rørgate som vil lede vannet på fall til stasjonsbyggene. De to anleggene vil videre omtales som «øvre» og «nedre», der «øvre» ligger lengst oppstrøms i vassdraget.

Tiltaksområdene ligger langs Vuttudalselva, i nedre del av Vuttudalen i Heim kommune. Nedre anlegg vil ha stasjon plassert ved utløpet til elva i Snillfjorden. Inntegnede tiltaksområder inkluderer også riggområder (Figur 1, Figur 2 og Figur 3). Anleggene i sin helhet ligger under marin grense som er på ca. 150 moh., og dermed innenfor NVEs aktsomhetsområder for kvikkleire.

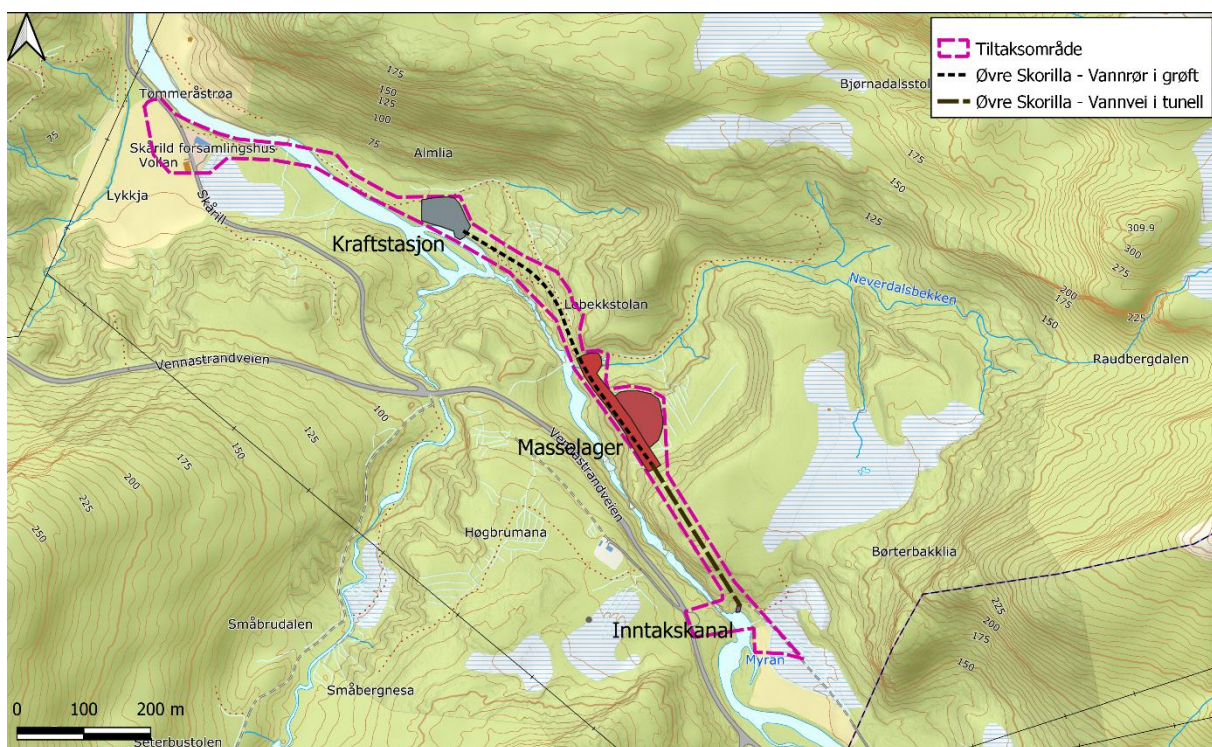
Alle bilder i rapporten tilhører SGC, med mindre annet er oppgitt i figurteksten.



Figur 1. Kart over området. Vannveien for kraftanleggene er planlagt langs Vuttudalselva, med utløp ved Skårill i Snillfjorden. Grunnlagskart fra norgeskart.no.



Figur 2. Kart som viser plassering av nedre kraftstasjon, inntakskanal og vannveien i Nedre Skorilla. Øvrige arealer i tiltaksområdet inngår som riggområder bl.a. vil være anleggsveier og ustyrslagring.



Figur 3. Kart som viser plassering av øvre kraftstasjon, inntakskanal, vannveien og midlertidige masselagere i Øvre Skorilla. Øvrige arealer i tiltaksområdet inngår som riggområder hvor det bl.a. vil være anleggsveier og ustyrslagring.

2. Regelverk og krav for prosjektet

2.1 Relevante regelverk

Byggeteknisk forskrift TEK17 beskriver minimum av egenskaper et byggverk må ha for å kunne oppføres lovlig i Norge. Forskriften gjelder for permanente og midlertidige konstruksjoner og anlegg. §7 beskriver krav til sikkerheten mot naturfare for nye byggverk, som gitt i plan- og bygningsloven § 28-1.

Et kraftanlegg består av flere komponenter: inntak, vannvei og kraftstasjon. I de planlagte småkraftanleggene er stasjonen å betrakte som byggverk. Tiltaksområdene ligger under marin grense, noe som tilsier at det kan være avsatt marin leire i grunnen. NVE har markert store deler av tiltaksområdene som aktsomhetsområder for kvikkleire. Iht. byggeteknisk forskrift TEK 17 §7-3 skal det derfor utføres vurdering av fare for kvikkleireskred.

Proseduren for utredning av kvikkleireskred som er utarbeidet av NVE (2019) definerer preaksepterte ytelser iht. TEK17 §7-3. Denne rapporten tar for seg stegene i prosedyren beskrevet i tabell 3.1. i kapittel 3.2. i veilederen, med rapportoppsett som foreslått i vedlegg 2.

RVOs Veileder for grøftarbeid beskriver måter å oppfylle kravene i arbeidsmiljøregelverket ifm. grøftarbeider. Blant kravene er særlig § 21-5 relevant når det gjelder grunnforhold, hvor det stilles krav til at jordarter ned til 1 meter under utgravingsnivået skal vises i plan for arbeidet dersom grøfter planlegges dypere enn 1,25 m.

2.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav i NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred avhenger av tiltakskategori og faregrad i eventuell kvikkleiresone. Det gjeldende tiltaket er ikke innenfor en kartlagt faresone.

Det er tiltakshaver og planmyndighet som vurderer tiltakskategori for hvert enkelt tilfelle. Tiltaket innebærer ingen tilflytting, og lite personopphold, slik at K0 og K1 kan være korrekt (Tabell 1). SGC vurderer at småkraftstasjoner kan sammenliknes med «mindre driftsbygninger i landbruket», og kan plasseres i tiltakskategori K1. Omfattende terrengendringer i form av anleggsveier, grøfter, fyllinger og masselager kan vurderes å være i K2.

For tiltak i kategori K1 og K2 er sikkerheten mot skred ivaretatt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten, og erosjon med mulig skredutløsningspotensiale forebygges. Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor mot brudd i skråninger $F_{cu} \geq 1,40 \cdot fs$ og $F_{cp} \geq 1,25$. Parameteren fs er et «sprøhetsforhold» som skal korrigere for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene iht. NVE (2019) kap. 5.3.3., slik at beregnet sikkerhetsfaktor for udrenerte løsmasser i praksis må være minst 1,6 dersom tiltaket forverrer stabiliteten.

Tabell 1. Definerer av tiltakskategori for ulike type tiltak, tabell 3.2 fra NVE (2019).

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

2.3 Kvalitetssikring

SGC kontrollerer alle vurderinger av områdestabilitet med geotekniker som oppfyller erfaringskravene til NVE internt. Ifølge veilederen skal kvalitetssikring av K1-tiltak gjennomføres internt i foretaket.

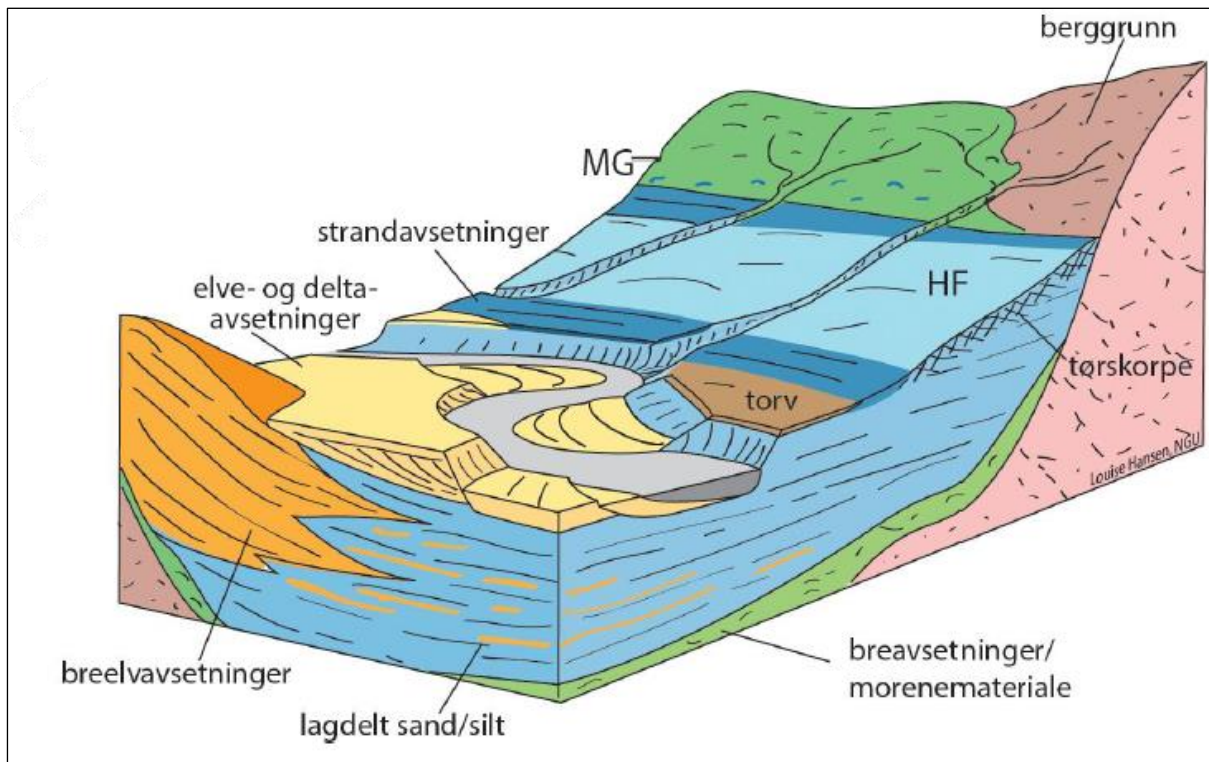
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

3.1 Kvartærgeologi og marin grense

Vuttudalselva renner gjennom Vuttudalen, og har utløp ved Skårill i Snillfjorden. Vuttudalen er orientert NNV-SSØ, og Snillfjorden er orientert normalt på dalen ØNØ-VSV. De to orienteringene er resultat av berggrunnens historiske deformasjon og dannelse i regionen. Flere daler og fjorder på Nordmøre og i Trøndelag har tilsvarende orientering.

Fjellrygger og forsenkninger med tilsvarende orientering som Snillfjorden, danner terskler og innsnevringar i Vuttudalen. Dette har dannet rammene for løsmassenes komplekse avsetning, løsmassemekthet og erosjon langs Vuttudalens etter siste istid. Dette har foregått etter at en isbre over hele den skandinaviske halvøy smeltet vekk. På grunn av påfølgende landheving har det relative havnivået sunket de siste ca. 10 000 år.

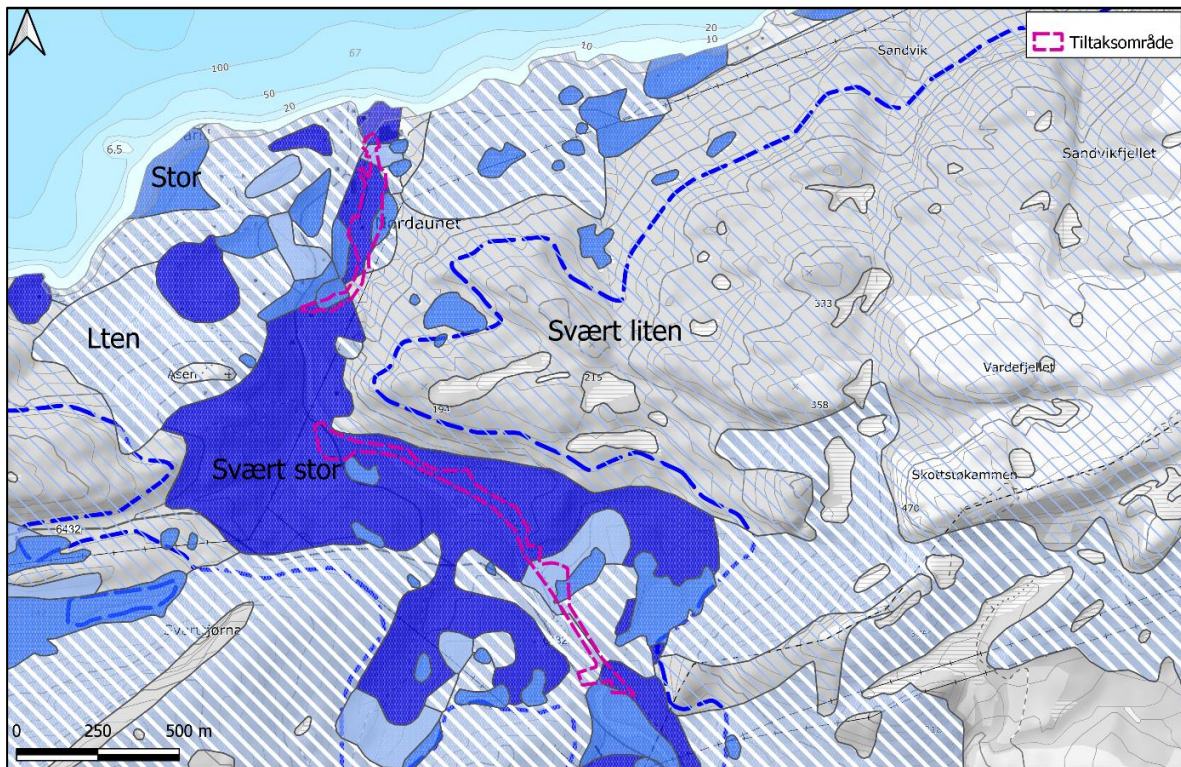
Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av NGU for kart med målestokk 1:50000, som gir en lavere detaljgrad og presisjon enn hva som kreves for å konkludere om løsmassefordelingen i tiltaksområdet tilsier at det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. I tillegg er det ofte vegetasjon på overflaten som gjør at løsmassene ikke kan observeres, og tolkningen er usikker. Kartet viser bare til avsetningen på overflaten, og løsmasser fra andre avsetningstyper kan eksistere dypere. Det forventes at løsmassenes oppbygging er typisk for de norske dalene som tidligere var fjorder, med en kronologisk oppbygging. Det innebærer at morene normalt er avsatt på fast fjell, under marin leire, som igjen kan ligge under breelvavsetninger. Elver har senest erodert og avsatt nye løsmasser (Figur 4).



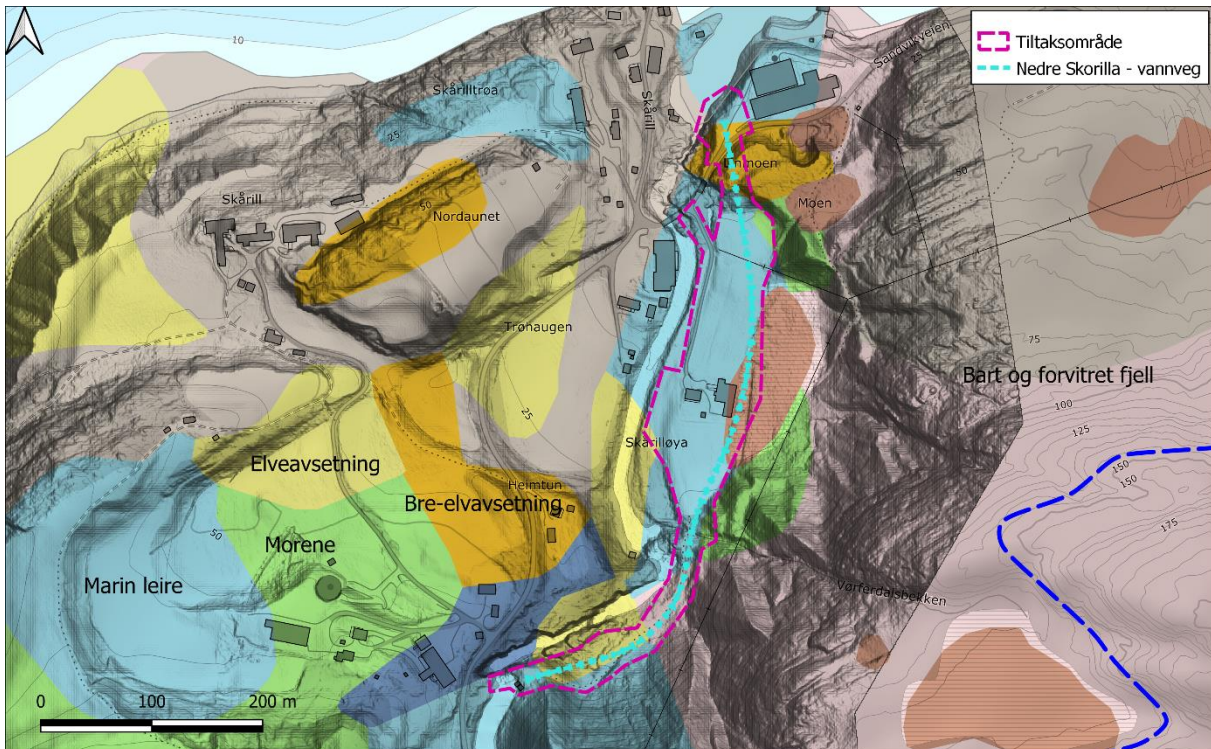
Figur 4. Typisk oppbygging av løsmasser avsatt i norske fjorder etter siste istid. Illustrasjon fra NGU.

Basert på egne løsmassekart har NGU vurdert sannsynligheten for marin leire i grunnen. Det er markert «stor» og «svært stor» sannsynlighet for marin leire i begge tiltaksområdene. (Figur 5).

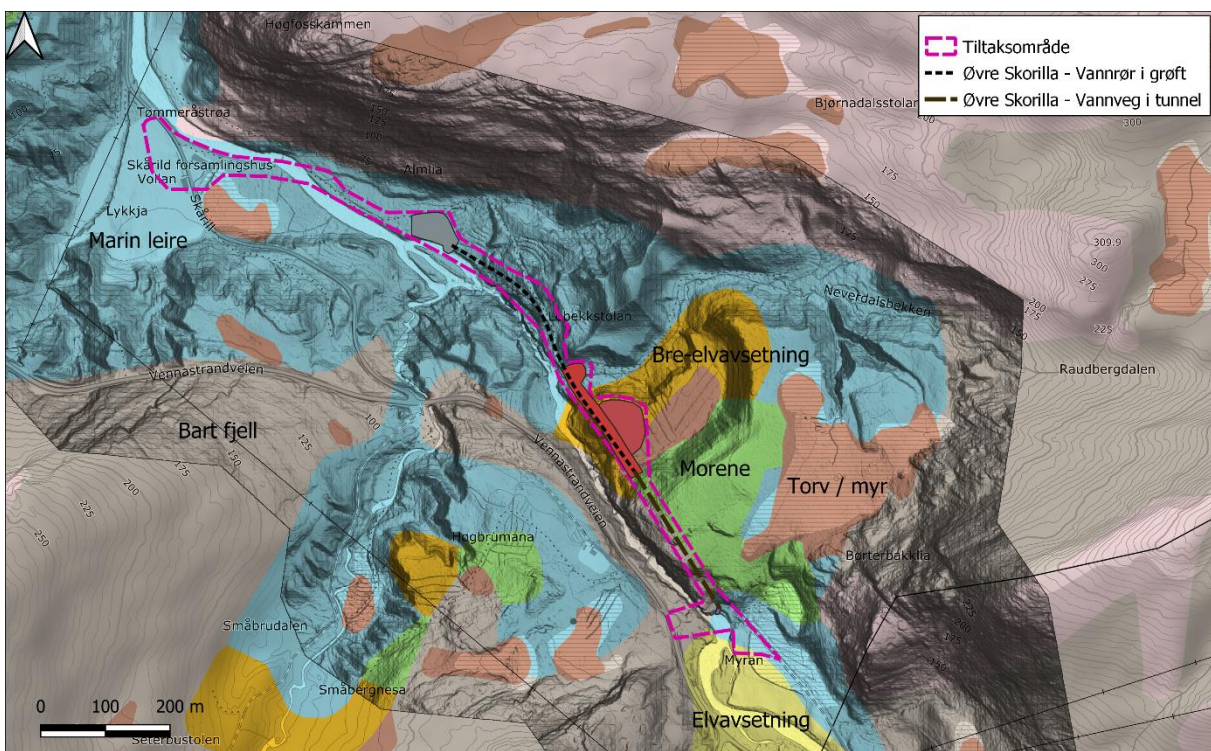
Det kvartærgeologiske kartet til NGU viser at både Øvre og Nedre Skorilla ligger marine avsetninger, nedenfor breelvavsetninger og bart fjell (Figur 6 og Figur 7). Marine avsetninger innebærer i hovedsak leire, samt sand fra bølgevasking i strandsonen ved ulike havnivåer.



Figur 5. Kart over tiltaksområdets plassering ift. marin grense (stiplet linje) og NGUs kartlegging av "mulighet for marin leire".



Figur 6. Løsmassekart fra NGU over Nedre Skorilla. Tiltaksområdet ligger innenfor kartlagt marine avsetninger, nedenfor breelvavsetninger og bart fjell.



Figur 7. Løsmassekart fra NGU over Øvre Skorilla. Tiltaksområdet ligger innenfor kartlagt marine avsetninger, nedenfor breelvavsetninger og bart fjell.

3.2 Topografi og landformer

Eventuelle løснеområder skal iht. NVE (2019) vurderes å være «kritiske skråninger», med høyde over 5 meter og helning brattere enn 1:20 (1:15 dersom det utredes av geotekniker). Bakover fra skråningens bunn skal areal inntil 20 ganger skråningshøyden (15 ganger dersom det utredes av geotekniker) også inngå som mulige løснеområder. L'Heureux (2012) beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løснеområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet. Veilederen beskriver også at eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løснеområdene, men dette vil først og fremst variere med topografien i skredløpet og viskositeten til skredmateriale.

Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan vurderes å begrense potensiell utbredelse av løснеområder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det heller ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred.

For geologisk tolking og vurdering av topografiske skråningskriterier i området, er det benyttet en digital terrengmodell, med hhv. skyggerelieff og helning. Terrengmodellen er hentet fra prosjekt *NDH Agdenes-Snillfjord 2pkt 2016* fra kartverkets tjeneste hoydedata.no. Terrengmodellen gir bedre grunnlag for å tolke hvilke prosesser som har skapt landformene i området, og til å differensiere løsmasser fra fast fjell på terrengoverflaten som hhv. «myke» og «knudrete» overflater.

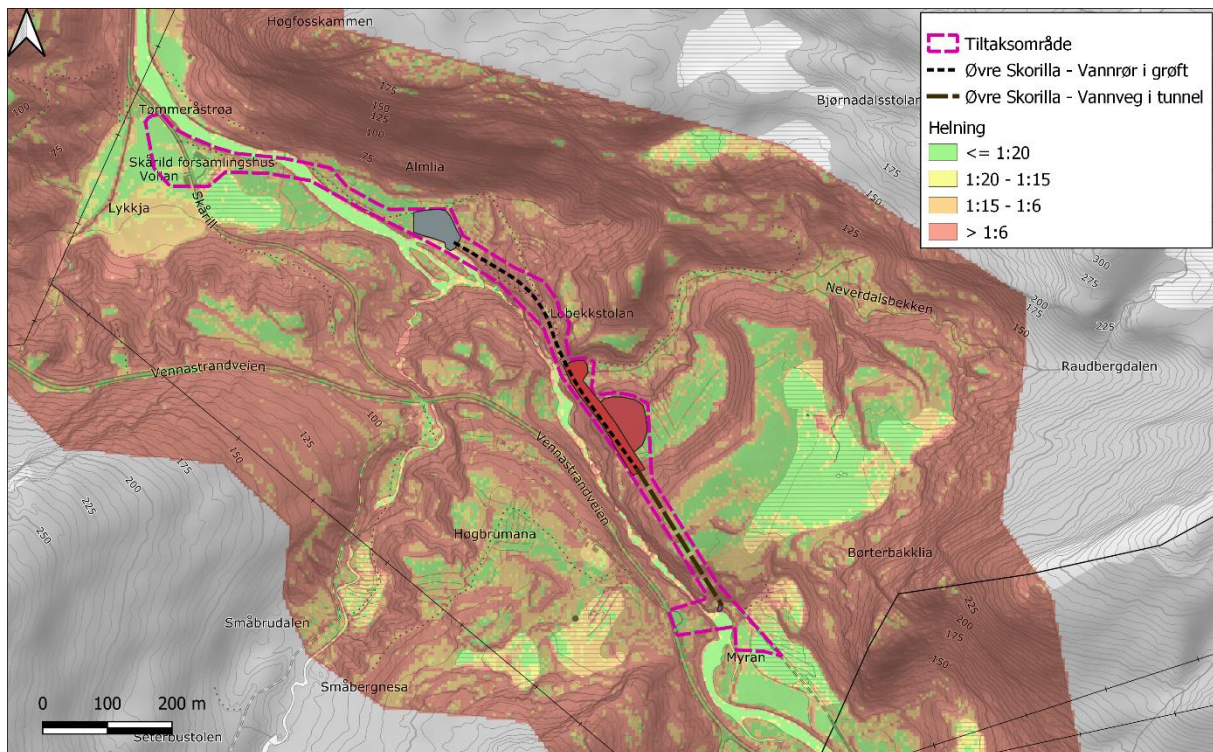
Den digitale terrengmodellen viser flere flate arealer, separert med bratte skråninger. Høyden på flatene markerer eldre havnivåer, og avtar trinnvis ned mot Snillfjorden. Flate arealer i dalbunnen markerer typiske flomsletter, hvor elvenes energi avtar og sedimenter som er blitt transportert fra høyereliggende bratte områder avsettes. Det er i hovedsak Vuttudalselva, samt sideelvene Neverdalsbekken, Småbrudalsbekken, som har transportert og avsatt løsmassene i Vuttudalen. Samtidig som havnivået har sunket, har elvene videre transportert massene mot havet. Erosjonen var trolig kraftigst i perioden like etter at isbreen var trukket tilbake, ca. 10 – 9 tusen år siden, før vegetasjon hadde hatt tid til å etablere seg og havnivået sank rasket.

3.2.1 Øvre kraftverk

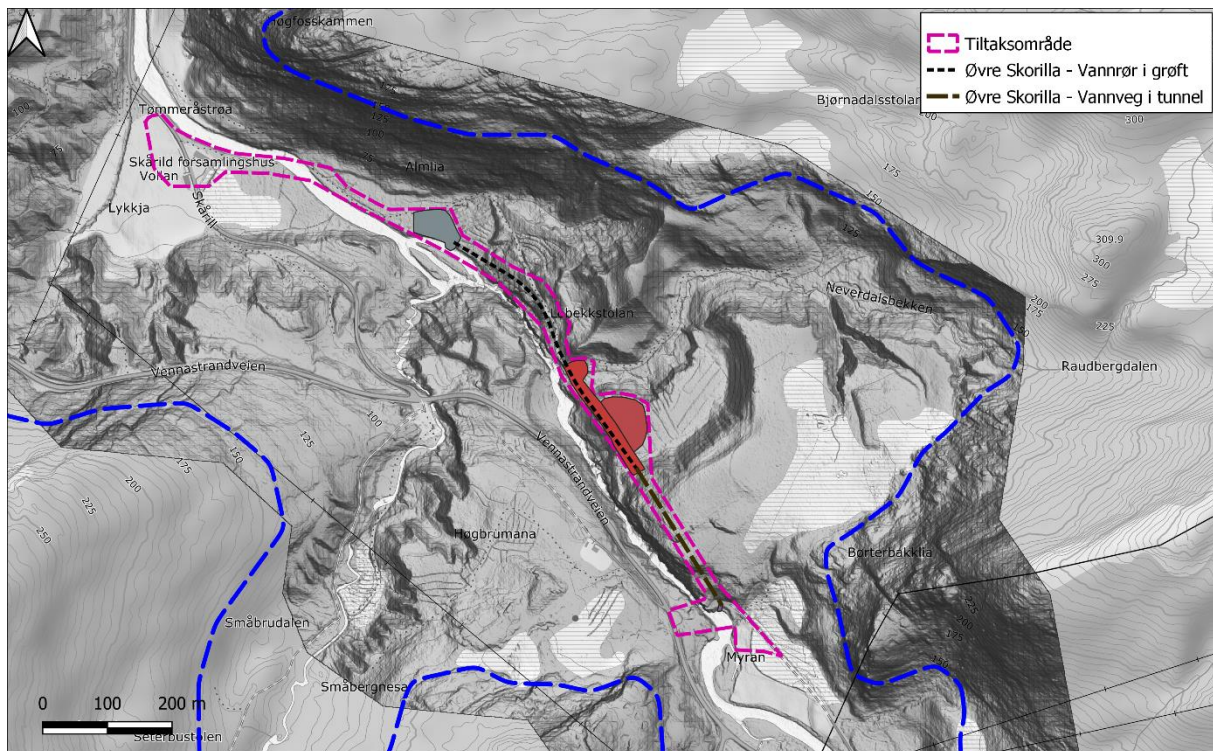
Kraftstasjonen i Øvre Skorilla vil plasseres på flat mark i dalbunnen, på østsiden av Vuttudalselva. Elveløpet til Vuttudalselva faller bratt ned mot kraftstasjonen fra sør, mens det i øst og vest er høye skråninger opp mot fjellet på begge dalsidene. Mot sørvest er Småbrudalsbekken, og sørøst for stasjonen og Lobekkstolan er Neverdalsbekken. Mot nord, nedstrøms fra kraftstasjonen, har dalbunnen tilnærmet flatt relieff, uten skråninger høyere enn 5 m. Den høyestliggende og største flaten, rett nord for inntakskanalen til Øvre Skorilla, markerer marin grense i området (Figur 9).

Kraftstasjonen er ikke planlagt ovenfor noen skråninger, men under. Iht. terrengkriteriene til NVE (2019) er det dermed i mulige utløpsområder, men ikke i løснеområder. På toppen av nærmeste skråning i sør, på vestsiden av Lobekkstolan, er det planlagt etablering av anleggsvei og riggområde. Masselager er planlagt der Neverdalsbekken møter Vuttudalselva. Mulige skred

fra skråningen som belastes av masselageret vil følge elveløp, og kan nå kraftstasjonen dersom massene er svært tyntflytende, eller føre til oppdemming og flom. Skråninger eksisterer også vest for stasjonen, på motsatt side av Vuttudalselva, men der er det ingen endring i stabilitet som følge av tiltaket, og dermed ikke krav til utredning av K1- og K2-tiltak iht. NVE (2019).



Figur 8. Kart som viser helningen i området, fremstilt ved rasteranalyse av digital terrengmodell fra hoydedata.no.



Figur 9. Kart som viser skyggerelieff og marin grense, fremstilt fra digital terrengmodell fra hoydedata.no.

3.2.2 Nedre kraftverk

Den nedre kraftstasjonen er planlagt på østsiden av oset til Vuttudalselva i Snillfjorden. De flate arealene i området blir trinnvis lavere mot fjorden, og danner systematiske skålformer som åpner seg mot nordøst. Dette er typisk meandrerende elver, og tyder på at de øverste løsmassene i stor grad er sand avsatt av en meandrerende elv.

En rygg rett sør for kraftstasjonen er relativt høyere enn de flate arealene oppstrøms. Dette tyder på at ryggen er avsatt av et brefremstøt, og har ikke blitt erodert vekk av elveerosjonen i ettertid. Dette er typisk for israndtrinn der elver omsider eroderer seg inn til fast fjell som stopper videre erosjon.

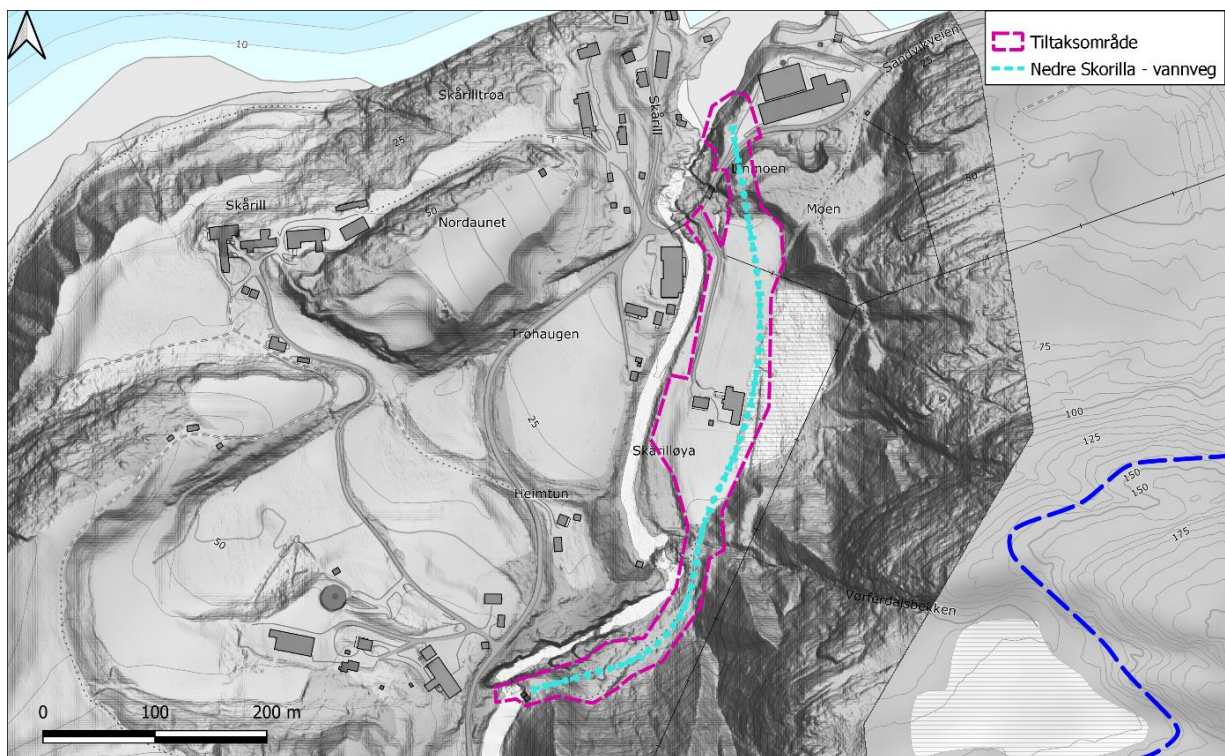
Ved Skårilla, ca. 500 m vest for tiltaket, er det en større vifteform som viser tidligere elveutløp. Dagens utløp danner derfor ikke et typisk delta, og det kan forventes tynt løsmassedeck.

Øst for vannveien, i bunn av fjellsidene på østsiden av Vuttudalen, er det flere tydelige vifteformede løsmasser.

Iht. NVEs terrengkriterier vurderes tiltaket å ligge i en «kritisk skråning».



Figur 10. Kart som viser helningen i området, fremstilt ved rasteranalyse av digital terrengmodell fra hoydedata.no.



Figur 11. Kart som viser skyggerelieff og marin grense, fremstilt fra digital terrengmodell fra hoydedata.no.

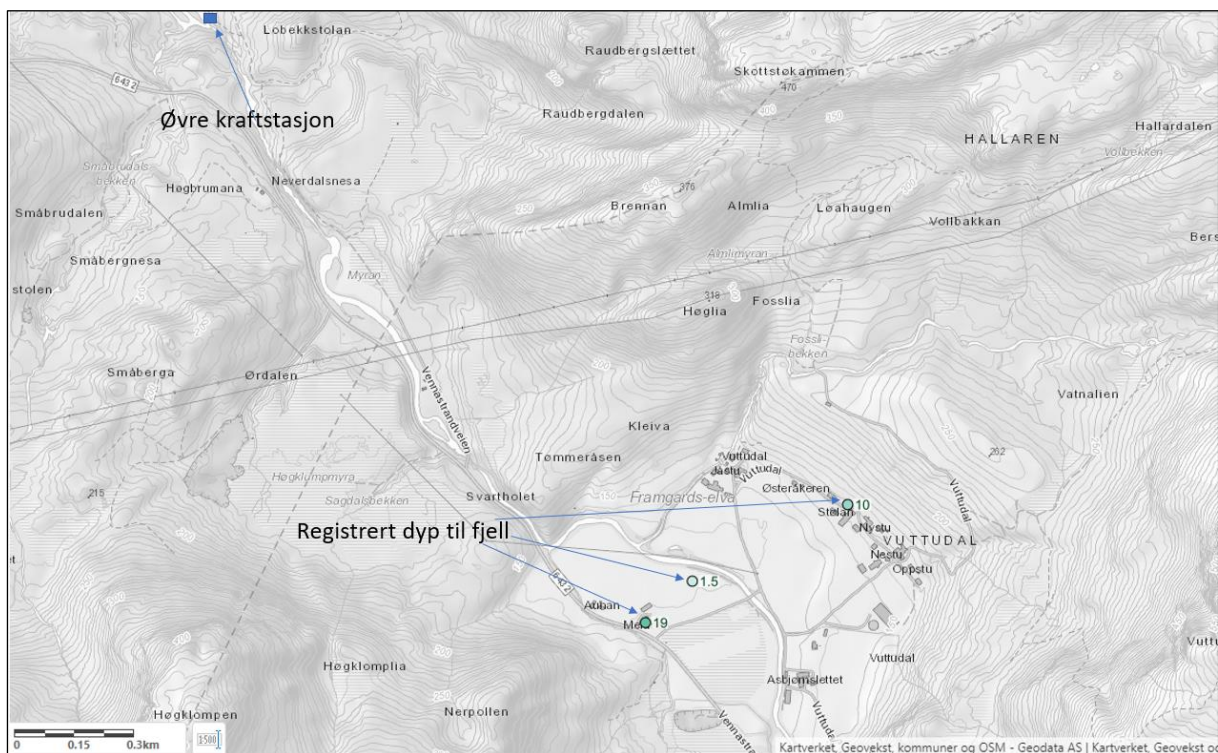
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

SGC kjenner ikke til at det er utført grunnundersøkelser med geoteknisk borerigg i det aktuelle området som gir relevant informasjon om grunnforholdene. NGU-databasene *NADAG* viser ingen rapporter fra området (undersøkt senest 29.09.2022).

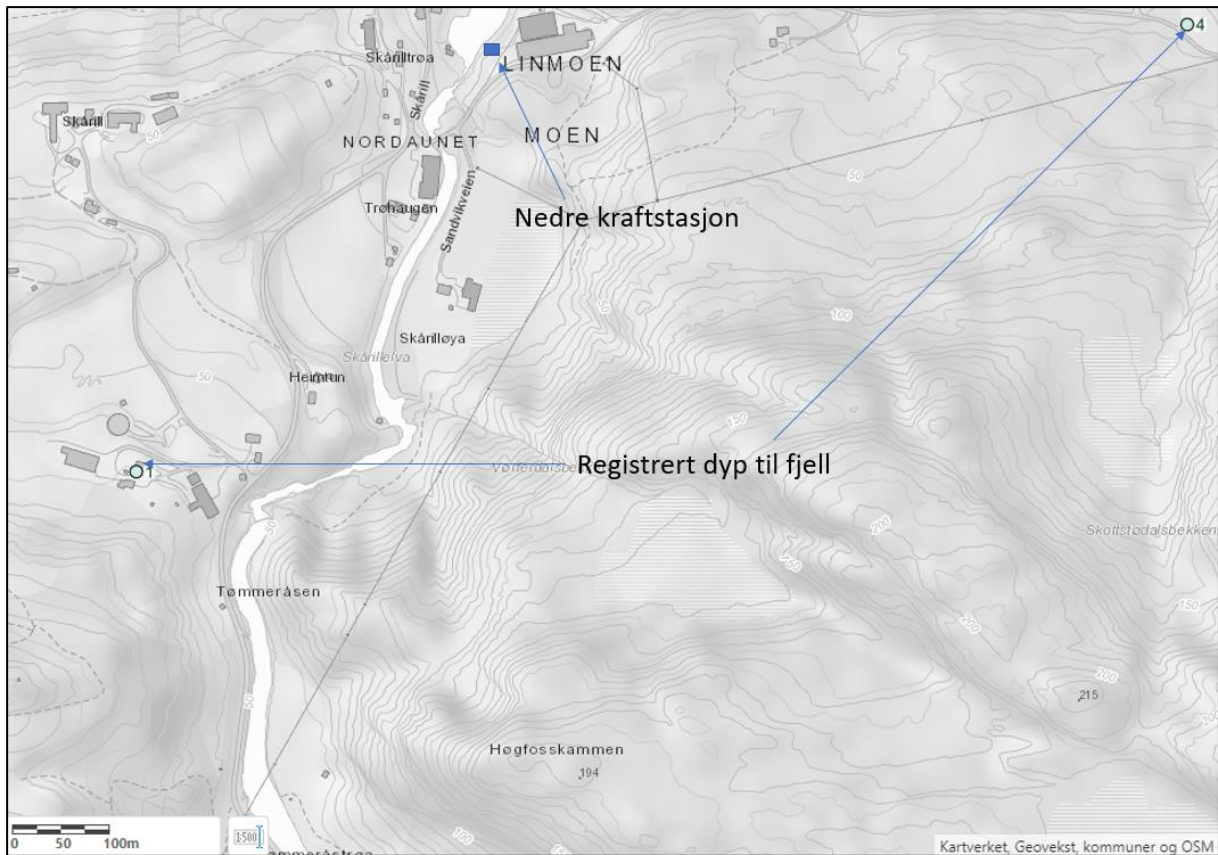
Av andre undersøkelser i området som gir informasjon om grunnforholdene er grunnvannsdatabasen til NGU, *Granada*, og NGUs *Pukk- og grusdatabase*. *Granada* viser vann- og energibrønner, ofte registrert med dyp til fjell (løsmassemektighet). *Pukk- og grusdatabase* gir stedvis kartfestet informasjon om ressursforekomster, arealbruk, volum, kvalitet og hvor viktige de er som råstoff til byggetekniske formål. Databasen gir ofte mer presisjon enn NGUs løsmassekart.

Registrerte brønner i *Granada* viser at dyp til fjell kan variere stort i den flate dalbunnen i Vuttudalen, trolig mellom ca. 0 – over 20 m (Figur 12). Mot sidene av dalen virker dyp til fast fjell generelt å være mindre.

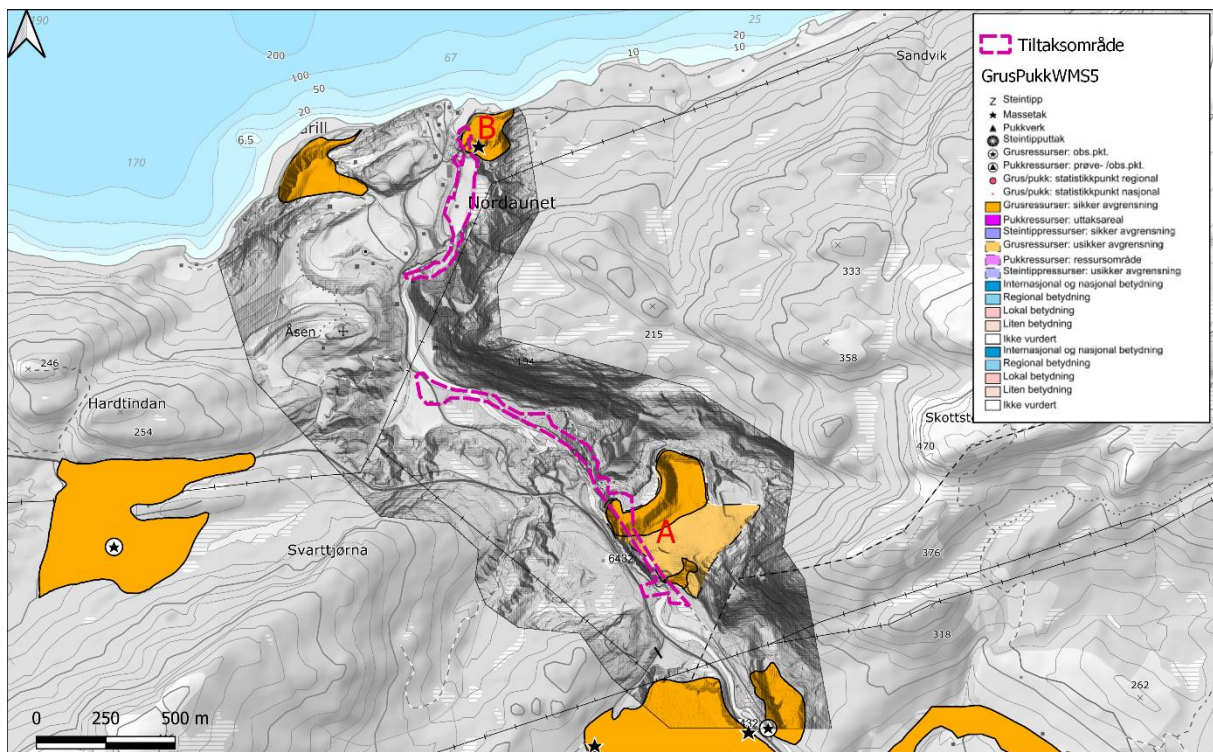
Pukk- og grusdatabase beskriver at flere av skråningene er deler av eldre isranddelta og elvevifter, bestående av sand og grus (Figur 14). Den øverste (A) vurderes å være et breelvdelta ved øvre marin grense, med mektighet 13 m, og er en viktig byggeråstoffressurs. Den nederste forekomsten (B) er mindre viktig og har vært benyttet som lokalt massetak for sand og grus tidligere. Den er en rest av en rygg som har gått på tvers av dalen, som ikke er erodert av Vuttudalselva. Typisk for slike rygger som er at oppstikkende fjell under ryggen har hindret erosjon av løsmassene.



Figur 12. Grunnvannbrønner fra *Granada*, oppstrøms øvre kraftstasjon, viser svært varierende dyp til fjell under løsmassene Vuttudalen. Hentet fra NVE-atlas.



Figur 13. Grunnvannsbrønner fra Granada på sidene av Vuttudalen ved nedre kraftverk som viser svært grunne løsmasser over fjell i Vuttudalen. Hentet fra NVE-atlas.



Figur 14. Grus- og pukkkforekomster ved de to kraftverkene, med bokstavmarkeringer for henvising i tekst. Fra NGUs database.

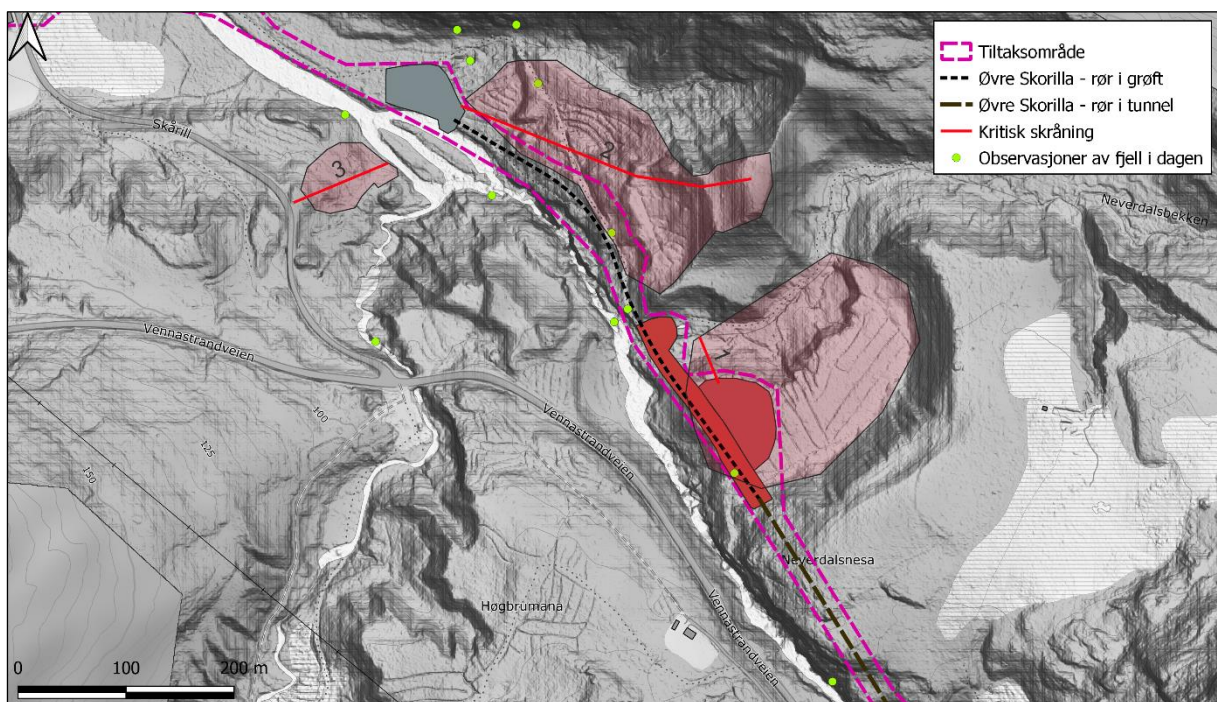
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde

3.4.1 Øvre kraftverk

På bakgrunn av gjennomgåtte data fremstår det som sannsynlig at materialet på høyereliggende flate arealer er bevarte deler av et breelvdelta, hvor det har pågått betydelig elveerosjon etter siste istid. Årsaken til at deler av avsetningene står igjen i dag, virker i stor grad å være en følge av fjellrygger på tvers av dalen, som stedvis har hindret elveerosjon av eldre løsmasser. Det er særlig stor usikkerhet knyttet til fjelltopografien under breelvvavsetningene. Forekomst av marin leire mot bunnen av breelvvavsetningene kan ikke utelukkes.

Et tiltak i bunn av en skråning, slik som den planlagte kraftstasjonen, vil ikke redusere stabiliteten, men anleggsarbeider og midlertidig lagring av masser og utstyr på toppen av overliggende skråning innebærer at ikke kan dokumenteres sikkerhet mot kvikkleire uten at løsmassene kartlegges mer i detalj.

Potensielle løснеområder og kritiske områder er inntegnet i Figur 15. Det bemerkes at skisseringen innehar svært stor usikkerhet, og kunnskapen om hvor store områder som inngår i et eventuelt skred i en «kritisk skråning» og hvordan skredutviklingen er generelt begrenset.



Figur 15. Kritiske skråninger og løснеområder inntegnet, iht. NVEs terrengkriterier, for området ved øvre Skorilla

3.4.2 Nedre kraftverk

Kraftstasjonen ligger i en naturlig skråning som har høyde over 5 m og er brattere enn 1:15. Den vurderes dermed å være «kritisk», iht. NVE (2019) sine topografiske kriterier. Samtidig viser terrengdata og annet gjennomgått grunnlagsmaterialet at løsmassene består av sand eller grus, og at elven renner direkte på fjell. Det er derfor ikke sammenhengende marine avsetninger med leire i «kritiske skråninger». Dette er verifisert under befarings (kap. 4).

4. Befaring

SGC v/ Thomas Austin Stormoen var på befaring 01.09.2022. Det ble under befaringen observert fjell i dagen, hovedsakelig langs dalsidene. Fjelloverflaten faller flere steder bratt, og danner en skarp vinkel til den flate dalbunnen. Elvene i området renner også flere steder på fast fjell, mens det i andre områder hovedsakelig er grove blokker og stein i Vuttudalselva.

4.1 Nedre kraftverk

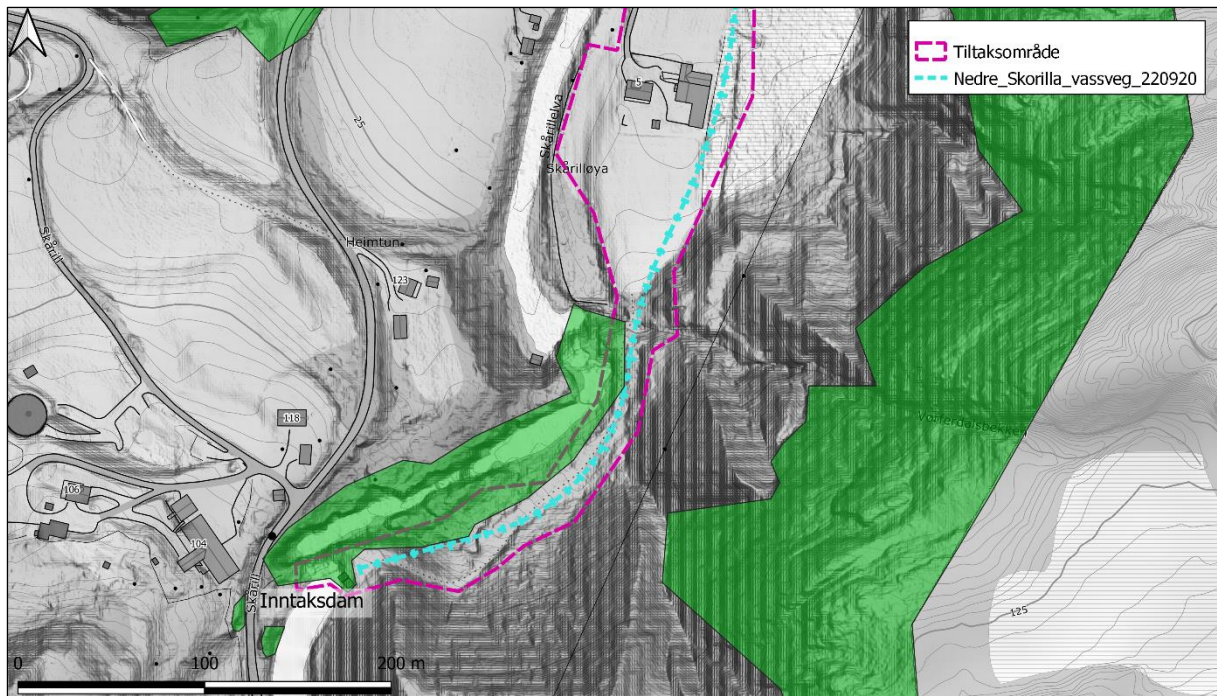
Under befaringen kunne grustaket observeres, og det kunne fastslås at det er fast fjell i dagen og svært tynt løsmassedekke. Under grustaket, på sørsiden av ryggen som vender opp mot dalen, var det også fast fjell, som trolig har hindret erosjon og er den naturlige årsaken til at grusryggen er delvis bevart i dag. Fotodokumentasjon følger i Figur 18 - Figur 25. Dataene er sammenstilt i kart i Figur 16 - Figur 17.



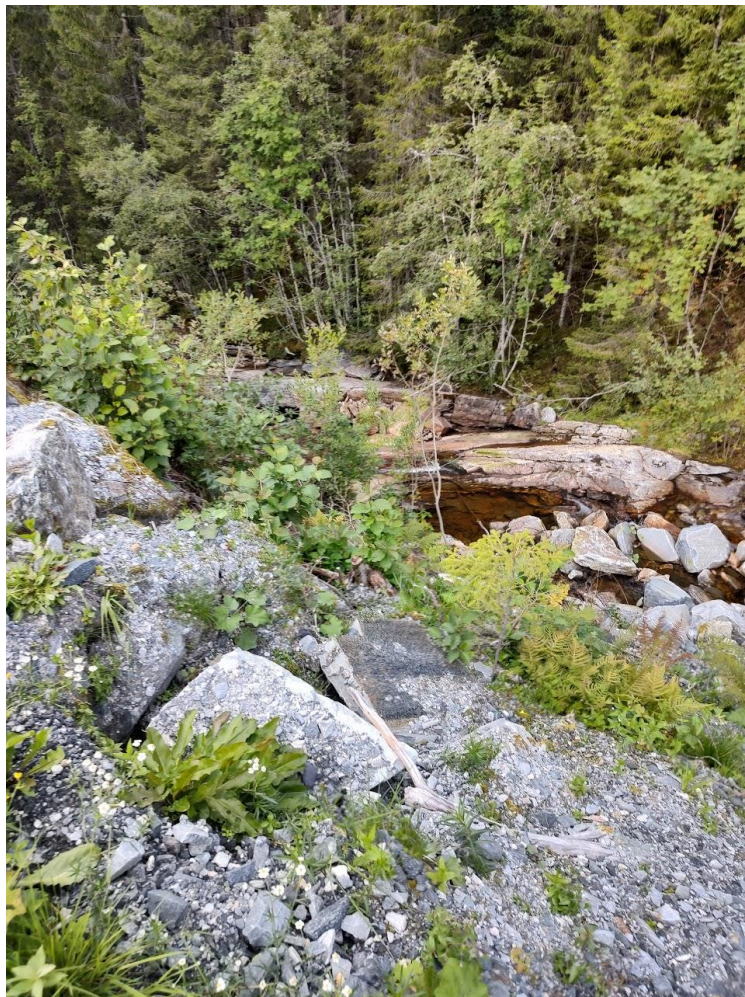
Figur 16. Kart som viser sammenstilling av observasjoner og tolkning av terrengoverflate ved planlagt kraftstasjon. Det er tynt løsmassedekke, og ikke sammenhengende lag med marin leire i området.

Øvre del av rørgaten vil gå like ovenfor Vuttudalselva, der den renner på fast fjell, og i bunn av naturlige løsmasseskrånninger fra dalsiden i øst. Videre vil den fortsette over flatt terreng som trolig består av elveavsetninger, hvor dybden til fjell er svært usikker. I områder hvor elven ikke har erodert vekk eldre masser, kan det ligge områder med marin leire, men trolig ikke sammenhengende i like stor grad som NGU har kartlagt.

I øvre del, stedvis på den flate sletten, og gjennom ryggen som går på tvers av dalen ovenfor kraftstasjonen, kan det bli nødvendig å lage grøfter i fast fjell, og løsmassemektigheten er usikker, men forventes å variere med fjelltopografien.



Figur 17. Kart over øvre del av vannvegen til Nedre Skorilla.



Figur 18. Fjell i nærhet av inntaksdam.



Figur 19. Elveutløp i Snillfjorden på bart fjell.



Figur 20. Grus/sandtak bak planlagt kraftstasjon.



Figur 21. Fjell i dagen ved planlagt plassering av nedre kraftstasjon.



Figur 22. Fjell i strandsonen ved utløpet til Vuttudalselva. Planlagt plassering av nedre kraftstasjon er til venstre i bildet, på fast fjell.



Figur 23. Oversiktsbilde tatt mot sør, over det flate området sør for grustaket. Foto: Hywer AS.



Figur 24. Fast fjell ved inntaket til Nedre Skorilla. Foto: Hywer AS.



Figur 25. Fast fjell i det bratteste partiet hvor vannvegen er planlagt nedenfor inntaket. Foto: Hywer AS.

4.2 Øvre kraftverk

Fjell i dagen er kartlagt stedvis i elveløpet, langs dalsidene, og i deler av skråningen mellom planlagt kraftstasjon og overliggende kritiske skråninger. Fjelloverflaten kunne også observeres ved alle forhøyningene som omkranser vurderte løsneområder.

På flaten nedenfor kraftstasjonen er det i en elvebank eksponert et tverrsnitt av løsmassene, som viser lagvise finkornede avsetninger. Noe av dette kan inneholde sedimenter med leir-størrelse, men relateres sannsynligvis til tidligere flomhendelser som har utbredt seg over hele dalbunnen. Avsetningen er tydelig lagdelt, grå-brun og uten smak eller lukt av salt. Marin leire kan eksistere dypere, men fjell i dagen i sentrum av dalbunnen indikerer at løsmassemektigheten er liten.

Strømningen i elva var forholdsvis stor under befaringen. Elvebunnen bestod av stein og blokker som vitner om store krefter i vannet. Vannet var klart, og uten tegn til aktiv erosjon på befaringstidspunktet. Det kunne ikke observeres tegn til oppsprekking eller skredaktivitet langs Vuttudalselvas bredder, som i all hovedsak bestod av fast fjell i nærhet av kritiske skråninger. Også sentralt i dalbunnen, rett ved tredelingen av elva der kraftstasjonen er planlagt, ble det observert fast fjell i elveløpet.

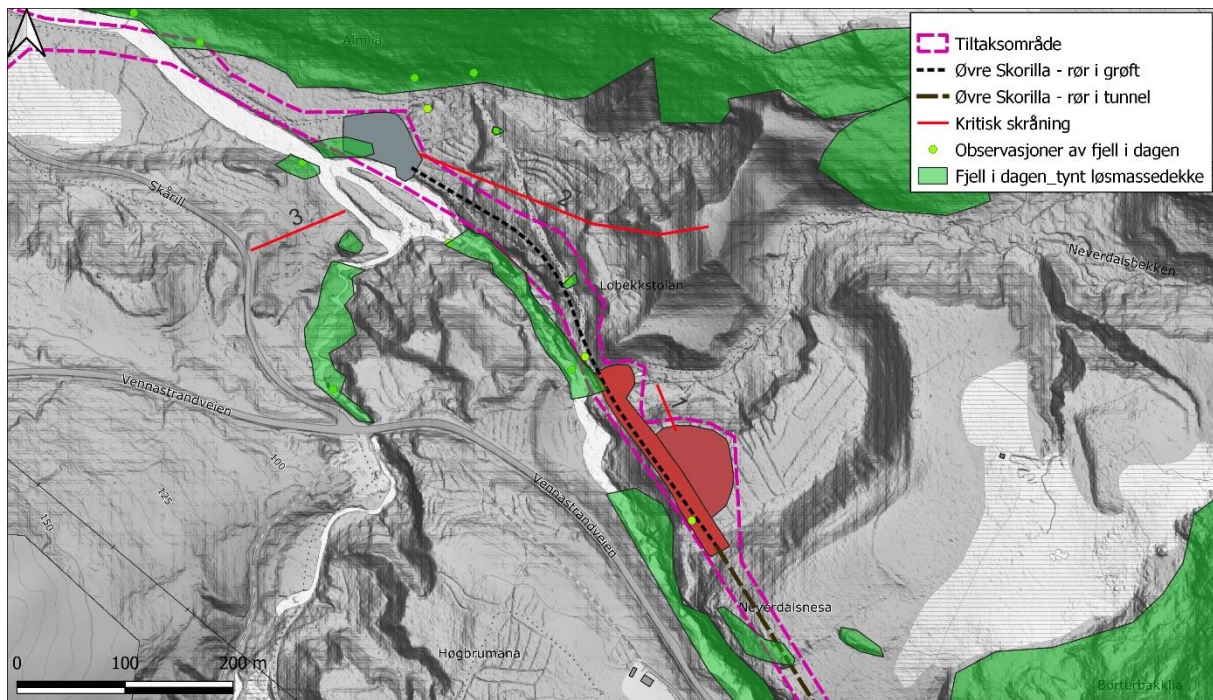
Sørøst for kraftstasjonen er det et hellende terreng med hogstflater og tett vegetasjon hvor det sannsynligvis ble observert fjell i dagen, men tett vegetasjon gjør observasjonen usikker. Eventuelle løsmasser har usikre mektigheter, men ser ut til å kunne bestå av skredmateriale fra den bratte skråningen opp mot terrassen av Lobekkestolan. Om dette er leire eller andre løsmassetyper er usikkert.

Ved inntaker er det tynt løsmassedekket, og i skråningene mellom planlagt rørgate og elva. Erosjon vil derfor ikke forekomme, i skråningene nedenfor for masselagrene.

Det kan forventes varierende fjelltopografi, med flere rygger på tvers av dalen, som gjør det usikkert hvor det er mest hensiktsmessig med tunnel, grøft og fjellgrøft til vannvegen.

Observasjoner er vist i Figur 27-Figur 32, med kart som oppsummerer hvor det er fjell og tynt løsmassedekke i Figur 26. Kartet inneholder usikkerheter, i hovedsak basert på tolkning av terrengmodell og befaring. Det kan eksistere flere fjellblotninger på overflaten som ikke ble observert under befaringen.

Løsmassetypene i skråning 1 og 2 er ukjente, og bør undersøkes før deponering av masser på toppen av skråningene. I skråning 3 er det bart fjell, og ingen tiltak som vil forverre stabiliteten. Skråning 3 Disse utgjør dermed ingen fare for kvikkleire.



Figur 26. Kart over fjell i dagen ved Øvre Skorilla kraftverk. De kritiske skråningene er i nærhet av områder med observert fjell i dagen, og det virker sannsynlig at løssmassedekke har relativt små mektigheter i de kritiske skråningene. Gjenstående løssmasserygger og terrasser er trolig bevart som følge av at de står på opphøyde bergknauser som unngår videre erosjon fra elvene.



Figur 27. Bildet over planlagt plassering av inntaket (på høyre siden av elva). Vuttudalselva fortsetter nedover et bratt juv med steile fjellvegger.



Figur 28. Fjell i dalsidene, og grus avsatt på elvebankene.



Figur 29. Figur som viser elvebank med faste, tørre masser eksponert under vegetasjonen til høyre i bildet. Kraftstasjon er planlagt på høyre siden av elva i bildet. Foto: Hywer AS. Tverrsnittet av løsmassene kan sees i neste figur.



Figur 30. Eksponert tverrsnitt en elvebank der kraftstasjonene er planlagt. Finkornede løsmasser som er lagdelte med grå til brune lag som sannsynligvis relatert til ulike flomhendelser. Bildets høyde er ca.50 cm. Foto: Hywer AS.



Figur 31. Bilde tatt mot nordøst, over hogstfelt på nedsiden av Lobekkstolan. Tett vegetasjon vanskeliggjør sikker påvisning av avsetningstype.



Figur 32. Elveløp i juv oppstrøms kraftstasjonen.

5. Konklusjon

Landformene i området viser rester av mektige breelv- og bredelta-avsetninger (kartlagt å bestå av grus og sand), som har blitt erodert av elver etter siste istid ettersom havnivået har sunket. Erosjonen har blitt styrt av en varierende fjelltopografi. Flere fjellrygger går på tvers av Vuttudalen og skaper innsnevring og forhøyninger i dalføret. Oppstikkende fjellknauser har trolig gjort at deler av bredeltaavsetningene er bevart.

Det kan ikke utelukkes at det eksisterer marin leire i området, men tegn til sterk energi langs et konsentrert elveløp, med varierende fjelltopografi, tyder på at eventuell marin leire har begrenset horisontal utstrekning.

Kraftstasjonene vurderes å være i K1. Langs rørgatene, er det ingen byggverk eller tiltak som krever vurdering iht. TEK17, men anleggsveier, fyllinger og deler av rigg-områdene kan vurderes å være i tiltakskategori K2 i NVEs veileder. Undersøkelser må gjennomføres for å oppfylle kravene for tiltak i kategori K2. Dammene ved inntakene er planlagt på fast fjell.

Nedre Skorilla kraftstasjon oppfyller krav til sikker byggegrunn i TEK17 §7-3, herunder kvikkleireskred. Det kan bekreftes etter befaringsomvisning som viser at det ikke er sammenhengende forekomster av marin leire i kritiske skråninger i området rundt nedre kraftstasjon. Den er følgelig ikke i et utløps- eller løsneområde.

I øvre del av rørgaten til Nedre Skorilla, kan dype grøfter innebære reduksjon av stabiliteten til overliggende skråning, og grøftene må prosjekteres med tilstrekkelig avstiving, slik at det ikke fører til brudd.

I Øvre Skorilla, vil ikke kraftstasjonen redusere skråningsstabiliteten. Kraftstasjonen ligger i mulige utløpsområder, der masselager og rigg-områder er planlagt i kritiske skråninger ovenfor.

Før arbeid igangsettes må det undersøkes nærmere hvilke løsmasser som er i grunnen i de kritiske skråningene hvor det er planlagt anleggsaktivitet. I tillegg anbefales undersøkelser på generelt grunnlag for å ha bedre kjennskap til fjelltopografien og løsmasstyper, for planlegging av graving og sprenging langs vannveien.

For å kunne sikre tilstrekkelig solid og stabil utforming eller avstivning av sidevegger i grøfter og sjakter, iht. §6-3 i arbeidsplassforskriften, anbefales det å følge RVOs veileder for grøftarbeid (2022). Det stilles da krav til en plan der løsmassene ned til 1 m under grøftebunn vurderes, noe som krever undersøkelser av grunnen før planlegging av grøftene.

6. Referanser

Direktoratet for Byggkvalitet, 2017: *Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning*. Kapittel 7; Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

NVE, 1/2019: *Sikkerhet mot kvikkleireskred* –NVE

Regionale Verneombud, 2022: *Veileder for grøftearbeid*, revisjon 3.

Internettider:

Kart, flyfoto og topografiske profil:

Kartverket

<http://norgeskart.no>

<http://hoydedata.no>

Geologiske og klimatiske data:

Norges geologiske undersøkelse,

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/

https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

https://geo.ngu.no/kart/grus-og-pukk_mobil/

Forskrifter:

Direktoratet for byggkvalitet,

<http://www.dibk.no>

Fra: Oddbjørn Vuttudal <Oddbjorn.Vuttudal@nettselskapet.as>

Sendt: tirsdag 13. september 2022 10:03

Til: Leif Roger Bergheim <leif.roger.bergheim@svorka.no>

Kopi: Ståle Rostad (stale.rostad@fosennett.no) <stale.rostad@fosennett.no>

Emne: SV: Forespørsel om tilknytning av Vannkraftverk på Skårilla i Heim kommune

Hei

Ja, prinsippskissen kan legges med.

Vi ønsker i utgangspunktet egen prefabrikkert nettstasjon som skissen viser. Dette er en standard vi har lagt oss på ved slike anlegg. Dette gjør det enklere i forhold til ansvar for bygg. Dette gir også et enkelt og klart grensesnitt som blir tilkoblingsklemmer på inngående 22 kV kabel.

Har ikke hørt noe fra Tensio angående overliggende nett.

Har tatt beregninger i vårt nett, og konklusjon der viser følgende: «I analysene er det forutsatt spenningsregulering i produksjonspunktene og om Ren-anbefalingene følges ser det ut til at nye 2MW i både Nedre og Øvre Skårild går fint med eksisterende tverrsnitt på ledningsnett»

Med vennlig hilsen

Nettselskapet AS
Oddbjørn Vuttudal

Prosjektingeniør

oddbjorn.vuttudal@nettselskapet.as

951 80 975

www.nettselskapet.as



Fra: Leif Roger Bergheim <leif.roger.bergheim@svorka.no>

Sendt: mandag 12. september 2022 10:16

Til: Oddbjørn Vuttudal <Oddbjorn.Vuttudal@nettselskapet.as>

Emne: SV: Forespørsel om tilknytning av Vannkraftverk på Skårilla i Heim kommune

Hei

Holder på å utforme en søknad om anleggskonsesjon til NVE for både Øvre og Nedre Skorilla.

Er det ok at jeg legger ved prinsippskissen din?

Vi vil trolig ha nettstasjon i kraftverksbygget. Da vil det bli et enkelt og greit anlegg med enkle grensesnitt. Vi håper at anleggskonsesjonen kan godkjennes raskt hos NVE.

Har du hørt noe mer om kapasitet i nettet?



Med vennlig hilsen

Leif Roger Bergheim

Leder produksjon • Svorka, Svartvassvn. 6, 6650 Surnadal, El.installatør EI 0959

Tlf.: 97 91 22 22 • Dir.: 99166239 • www.svorka.no

Fra: Oddbjørn Vuttudal <Oddbjorn.Vuttudal@nettselskapet.as>

Sendt: mandag 29. august 2022 14:40

Til: Leif Roger Bergheim <leif.roger.bergheim@svorka.no>

Emne: SV: Forespørsel om tilknytning av Vannkraftverk på Skårilla i Heim kommune

Hei

Vedlagt er en prinsippskisse som viser hvordan vi tilkobler kraftverk.

Anlegget vil bli målt via 22 kV målefelt montert i nettstasjon som bygges under vår områdekonsesjon.

Grensesnittet mellom Nettselskapet AS og kraftverk blir på tilkoblingsklemmer på inngående 22 kV kabel.

Dere må da ha anleggskonsesjon på 22 kv koblingsanlegg og transformator i kraftverksbygget. Dette er i henhold til REN-avtale om tilknytning av inmatingskunder.

Med vennlig hilsen

Nettselskapet AS

Oddbjørn Vuttudal

Prosjektingeniør

oddbjorn.vuttudal@nettselskapet.as

951 80 975

www.nettselskapet.as



Prinsippskisse for tilkobling av Kraftverk

