
DETALJPLAN FOR MILJØ OG LANDSKAP – NEDRE
SKORILLA KRAFTVERK

Nedre Skorilla kraftverk



11. oktober 2022

Oppdragsgiver:
Oppdragsgivers kontaktperson:

Svorka Energi AS og Småkraft AS
David Inge Tveito, Småkraft AS
Leif Roger Bergheim, Svorka Energi AS

Rådgiver:
Utarbeidet av:
Andre nøkkelpersoner:

Hywer AS, Dalstunet 15, Fjaler
Gine Kirkebøen Støren, Hywer AS
Dag Ove Myklebust, Hywer AS
Bjarte Grytli Seim, Hywer AS

Sammendrag:

Detaljplanen for miljø og landskap beskriver hvordan Nedre 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

NEDRE SKORILLA KRAFTVERK	0
1. INNLEDNING	3
1.1 OM ANLEGGSEIER.....	3
1.2 OM ANLEGGET.....	5
1.3 FLOM- OG SKREDFARE	6
1.4 FORHOLDET TIL ANDRE MYNDIGHETER	8
1.5 FREMDRIFTSPLAN	9
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	10
2.1 STYRENDE FORUTSETNINGER FRA KONSEJONEN	10
2.2 PROBLEMOMRÅDER OG AVBØTENDE TILTAK.....	10
2.2.1 <i>Biologisk mangfold</i>	10
2.2.2 <i>Fiskeoppdrettsanlegg til Lerøy Midt Avd Skorild</i>	11
2.2.3 <i>Sidebratt terreng</i>	11
2.2.4 <i>Kryssing av sidebekk</i>	11
2.2.5 <i>Støydemping</i>	12
2.3 OVERSIKTSKART	13
2.4 AREALBRUKSKART	13
2.5 ANLEGGSEILER.....	13
2.5.1 <i>Generelt</i>	13
2.5.2 <i>Dam og inntak</i>	15
2.5.3 <i>Vannslipp og vannuttak</i>	18
2.5.4 <i>Vannvei</i>	19
2.5.5 <i>Kraftstasjon</i>	22
2.5.6 <i>Veibygging, rigg- og lagerområder</i>	24
2.5.7 <i>Masseuttak og deponi</i>	25
2.5.8 <i>Tilknytning til nettet</i>	27
3. IK-VASSDRAG.....	28
4. RELEVANT LITTERATUR.....	28
VEDLEGG	28

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).

Nedre Skorilla kraftverk vil utnytte vannføringen i Vuttudalselva/Skorillelva 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 hvor kraftstasjonen vil plasseres. Prosjektområdet strekker seg fra inntaket på +49 og ned til kraftstasjonen på +3 og vil utnytte et brutto fall på 46 m. Kraftverket vil bli kjørt hele året så lenge vannet i vassdraget tillater dette og har en forventet årsproduksjon på 5,6 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 Nedre 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 Nedre Skorilla kraftverk, datert 15.02.2013. NVE ref. 200905795-23. Vedtak om forlengelse av konsesjon fra NVE datert til 15.02.2023.	
Vassdragsnummer	119.41Z	
Tiltakets navn	Nedre 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: - 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)	51 moh	49 moh (HRV) Justering som følge av nøyaktige oppmålinger av topp eksisterende dam.
Kraftstasjon (kote)	2 moh	Ca. 3 moh (Turbinsenter) Justering av hensyn til dimensjonerende stormflo.
Største slukeevne	4,8 m ³ /s	5,2 m ³ /s Justert opp for bedre utnyttelse av tilgjengelig nedbør og opprettholde energiproduksjonen som ellers ville falt på grunn av redusert brutto fallhøyde etter nøyaktige oppmålinger. Omsøkt slukeevne tilsvarer 9% økning fra konsesjonsgitt og 218% av middelvannføringen. 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	580 m nedsprengt/gravd rørgate	Ca. 610 m nedsprengt/gravd rørgate. Ved kryssing av bø er vannveien lagt på østsiden av gård som følge av en optimalisering av nødvendig fall mot dype grøfter, samt større avstand til bolighus og bedre sikring mot flom. Vannveien ligger langs med rørtraseen til fiskeoppdrettsanlegget til Lerøy Midt.
Spesielle føringer for rørgate	Forsiktighet ved inntak og kryssing av flombekk. Hindre sprengmasse ut i elva samt en liten overdekning mot fossen ved inntaksarrangementet.	Inntaket og dam er flyttet fra nedstrøms side av eksisterende inntak og dam til Lerøy Midt til å erstatte dette med et felles inntak. Dette vil bedre de anleggstekniske forholdene rundt inntaket, redusere sprengningsbehovet og risiko for sprengmasser ut i elva. Som følge av at inntak og dam er flyttet lenger oppstrøms i elv er vannveien trukket lenger inn i terrenget og vekk fra kløft/sidebratt terreng. Tiltak for kryssing av flombekk er beskrevet i avsnitt 2.2.3.
Vei	Eksisterende skogsbilvei forlenges 150 m frem til gården i anleggsperioden (midlertidig). Til kraftstasjonen bygges ca. 50 m lang atkomstvei (permanent) fra fv. 302.	Midlertidig anleggsvei opp til inntak er uendret. For tilkomst til stasjon i driftsfasen vil eksisterende parkeringsplass ved fiskeoppdrettsanlegg til Lerøy Midt benyttes

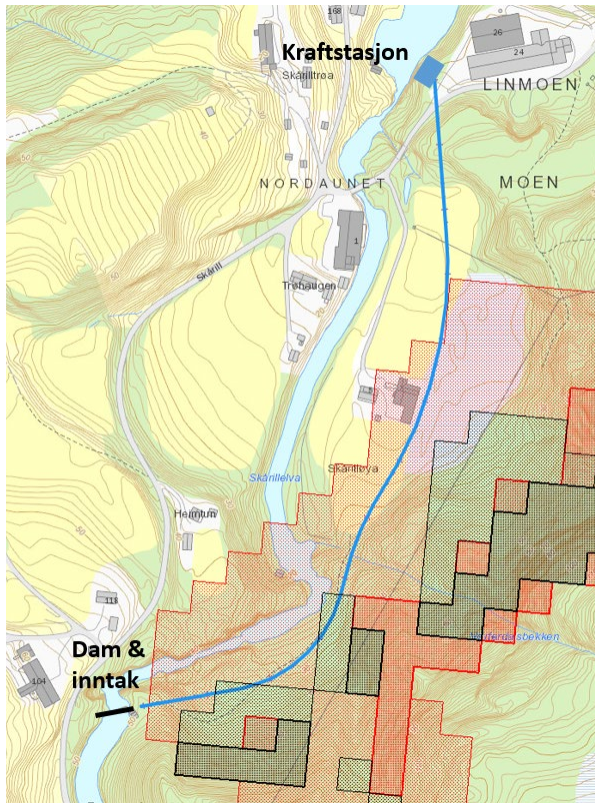
		og det vil lages en gangsti videre ned til stasjon.
Støy	Behovet for støyreducerende tiltak i kraftstasjonen skal utredes og planlegges i detaljplanen for miljø og landskap.	Det vil etableres tiltak for støydemping som sikrer at kraftverket ikke sjenerer beboere i nærheten, se avsnitt 2.2.4.
Kraftstasjonen	Det må legges vekt på en landskapsmessig og arkitektonisk tilpasning av kraftstasjonen.	Kraftstasjonen vil bygges inn i skråning med skråtak som følger dagens terreng med trepanel og glassfasade vendt ut mot fjorden, se avsnitt 2.5.5.

1.3 Flom- og skredfare

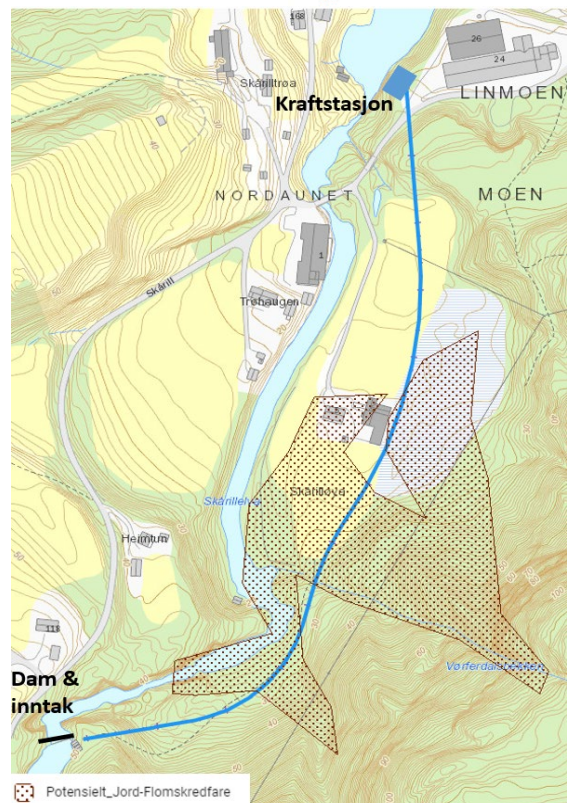
Ut fra NVE sitt aktsomhetskart ligger deler av vannveien innenfor utløpsområde for steinsprang og snøskred, se Figur 1-1. Rørgaten vil være gravd ned langs hele vannveien med minimum 80 cm overdekning. Risikoen for at vannveien tar skade av skred anses derfor som svært lav. Eventuelle risikoer er i hovedsak knyttet til personopphold i løснеområder under anleggsfasen. Markerte løśnieområder for snøskred er dekket av tett skog som reduserer dannelse av flak og svake lag i snøen. Det er ikke meldt om forekomster av skredhendelser tidligere og det ble under befaring 01.09.22 ikke observert spor i terrenget. Varsomhet skal vises i anleggsperioden ved arbeid i mulige utløpsområder og i perioder med varslet høy skredfare fra NVE Varsom vil tiltak iverksettes for å redusere personopphold her, eksempelvis flytte arbeide til et annet sted.

Deler av midtre vannvei, hovedsakelig ved bekkekrysning og over bø, ligger innenfor aktsomhetsområde for flom- og jordskred og aktsomhetskartet for flom, se Figur 1-2 og Figur 1-3. I disse områdene vil det gjøres tiltak for å sikre rørgrøften mot vanninntrenging og utvasking av fyllmasser. Se beskrivelse av tiltak i avsnitt 2.2.3 og 2.5.4. Ved kritiske nedbørsmengder og/eller høy farevarsel for flom skal det gjøres en vurdering av byggherre med entreprenør om å avvente arbeidet til faren anses som lav.

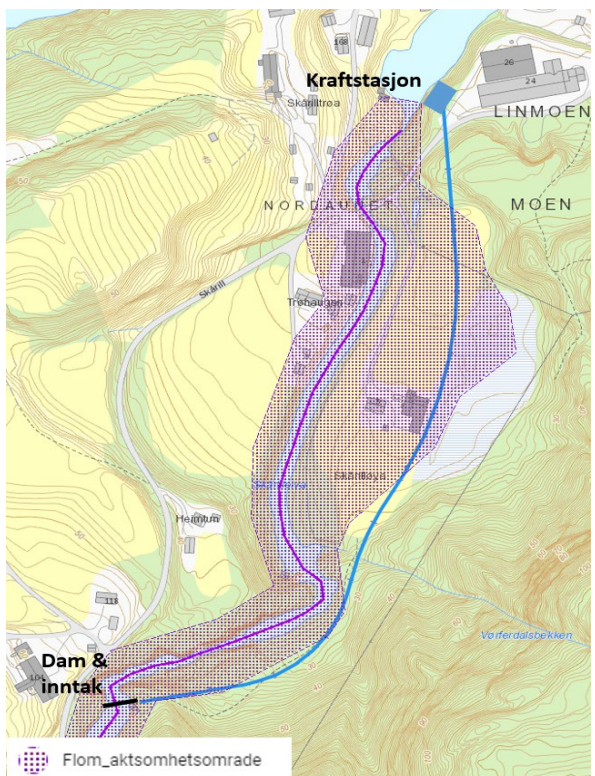
Tilnærmet hele tiltaksområdet ligger innenfor området med «*mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire*», se Figur 1-4. Det er gjort en geoteknisk vurdering av området, se rapport i Vedlegg 5. Kraftstasjonen oppfyller krav til sikkerhet mot områdeskred i henhold til TEK17 §7-3 og NVE sin veileder *Sikkerhet mot skred i kvikkleire nr. 1/2019*. Øvrige anleggsarbeider vil ikke påvirke stabiliteten i skråninger, og grøfter i bunn av løsmasseskråninger vil dimensjoneres med tilstrekkelig stivhet, iht. RVOs grøfteveileder. Det innebærer at grøfteplanen til entreprenør vil vise løsmassetype ned til 1 m under grøftebunn, samt planlagt skråningshelling eller avstiving på grøftene.



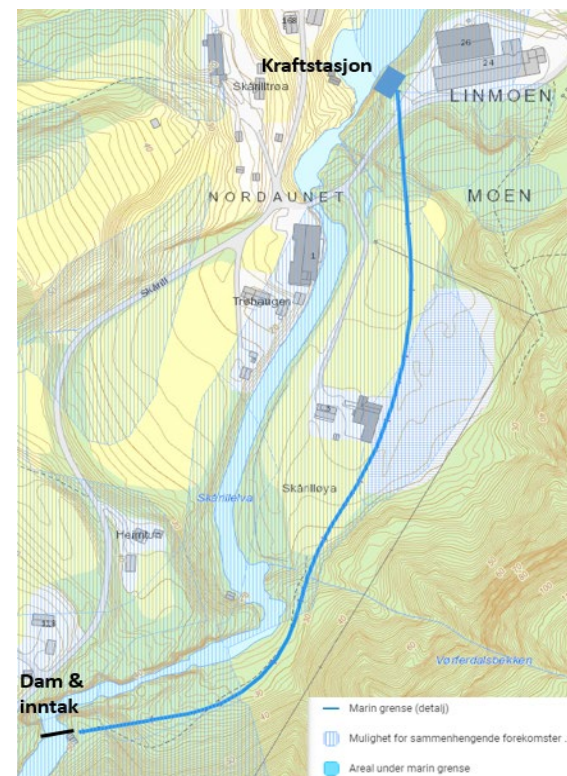
Figur 1-1 Utsnitt av NVE sitt aktsomhetskart for steinsprang (svart) og snøskred (rødt)



Figur 1-2 Utsnitt av NVE sitt aktsomhetskart for jord- og flomskred



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 Nedre 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, et nede ved sjøen og et i fossen ovenfor Skorilløya. Kulturminnene vil ikke bli direkte berørt av det planlagte tiltaket, men utbygger vil ha stort fokus på god landskapsmessig-tilpasning av anlegget slik at det best mulig glir inn i kulturlandskapet 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.

Forurensningsloven

I anleggsperioden er faren for forurensning i hovedsak knyttet til fjell-/og gravearbeid ved inntak, midlertidig anleggsvei tett på elv og sprengning/graving ved stasjon, samt sanitæravløp 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 oppføring av stasjonsbygg nærmere enn 30 m fra fylkesvei

- Dispensasjon for midlertidig anleggsarbeid nær og på fylkesvei.
- Permanent kryssing av fylkesvei med rørgaten

1.5 Fremdriftsplan

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

Tabell 1-3 Foreløpig fremdriftsplan

Arbeid	Planlagt framdrift
Oppstart kraftstasjonsområde	Februar 2023
Oppstart rørtrasé	Vår 2023
Oppstart inntaksområde	Vår 2023
Ferdigstilling/idriftsetting	Høst 2024
Terrengarrondering	Høst 2024
Ferdigrapport 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 90 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 Biologisk mangfold

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 ved Pel 550-450 er det flere egnede steder. Det skal brukes kasser i bestandig materiale utviklet spesielt for fossekall og skal monteres før kraftverket settes i drift, se Figur 2-1 for eksempel på egnet kasse.

Utbyggingsstrekket i Nedre Skorilla er i et område hvor det med stor sannsynlighet oppholder seg oter. Utbygger skal under bygging av rørgrøft tett på elv i øvre del av vannvei vise særlig oppmerksomhet og dersom det observeres oter vil det gjøres lokale tiltak for å redusere støy og sikre rundt anleggsarbeidene.



Figur 2-1 Eksempel på rugekasse for fossekall i betongtre for montering på egnet sted langs elvestrekningen

2.2.2 Fiskeoppdrettsanlegg til Lerøy Midt Avd Skorild

På Skorilla ved utløpet av Skorillelva ligger et fiskeoppdrettsanlegg drevet av Lerøy Midt avdeling Skorild. Anlegget 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 lenger opp i Skorillelva for å sikre tilgang på ferskvann ved nødstilfeller og i perioder hvor temperaturen på sjøvannet blir for høy for da vil det utvikle seg en bakterie som fester seg på fisken. I disse periodene hentes 10-20 l/s med ferskvann, utenom enkelt ganger i året med 50-90 l/s for å fjerne skyllvekk bakterien. Normalt sett blir det ikke hentet ferskvann mellom februar og juni/juli, men for sikkerhet ved nødstilfelles må anlegget ha tilgang på ferskvann hele året.

Utbygger er i tett dialog med Lerøy Midt rundt løsning for å erstatte eksisterende inntak og/eller vannvei med ny felles, etablering av tiltak for å sikre tilgang på rent ferskvann i anleggsperioden, og avtaler rundt framtidig vannrett. Anleggsarbeidene på inntaket vil planlegges tett med Lerøy Midt og aktuelle tiltak for å sikre tilgang på rent ferskvann kan være separat pumpesystem fra eksisterende kommunalt vannsystem eller føre separat vannledning oppstrøms vanninntaket.

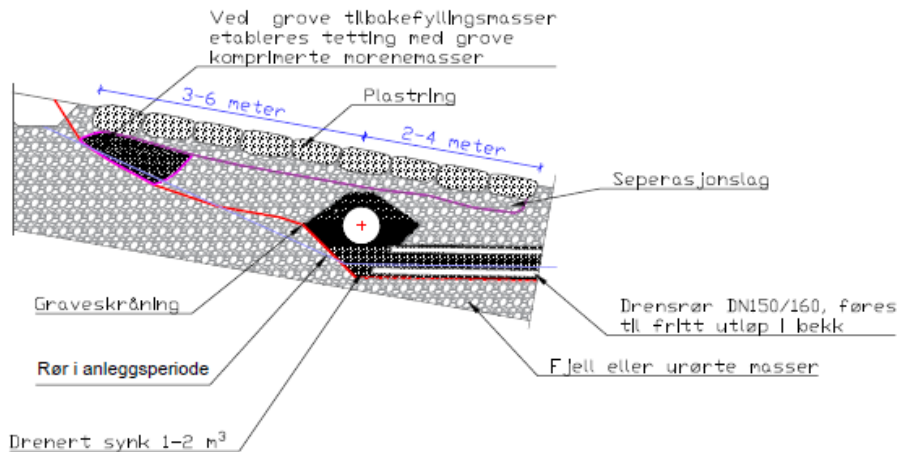
2.2.3 Sidebratt terreng

I øvre del av traseen går rørgaten fra et slakt parti og inn i et sidebratt terreng. Her er det forsøkt å finne optimum mellom dype grøft og oppfylling av terreng for å finne en forsvarlig måte å håndtere massebalansen internt på anlegget. De dype grøftene gir et større grøfteutslag og vansker med å ranke opp massene langs vannveien, i tillegg til å få sikret grøften. Det kan derfor bli aktuelt å flytte med seg noe av overskuddsmasser til overgangen mellom slakt og sidebratt terreng hvor grøften er grunnere og ligger i et naturlig søkk i terrenget. Som følge av dette er det ønskelig å utvide inngrepsgrensen i dette området for å plassere massene på en forsvarlig måte og sikre skråningen mot utglidning. I tillegg vil det bli nødvendig med en oppjustering av terrenget i overgangen til slakt terreng. I bunn av skråningen ned mot elv vil terrenget støttes opp med tørrsteinsmur. Ved terrengarrondering vil dette være fordelaktig da en får planert ut over en større bredde og dermed oppnår jevnere overganger til omkringliggende terreng og unngår såkalte «pølser» i terrenget.

2.2.4 Kryssing av sidebekk

Rørgaten vil krysse en sidebekk som har sitt utløp i Skorillelva. I følge NVE sitt aktsomhetskart er bekken utsatt for jord- og flomskred. For å sikre rørgaten for potensielle rashendelser skal rørgaten fortrinnsvis legges i grøft under eksisterende bekk og dekkes over med stein fra bekken. Selve bekkekrysningen utføres i samsvar med Vedlegg 3C. Det legges fiberduk/seperasjonslag rundt omfyllingsmassen for å skille disse fra grovere masser og hindre utvasking. Seperasjonslaget dekkes så med grovere tilbakefyllingsmasser og plastringstein. Ved tilgang på dårlig stein skal det fylles med betong mellom steinene for å hindre at utvasking. For å hindre erosjon i elveskråningene skal det plastres opp over forventet vannivå ved flom.

Arbeidet med bekkekrysningen utføres om mulig i perioder med lite vannføring i bekk. Ved behov for ytterligere drenering av bekk legges det drepsrør under trykkrør, som fjernes oppstrøms trykkrør ved ferdigstillelse.



Figur 2-1 Prinsipp for bekkekrysning.

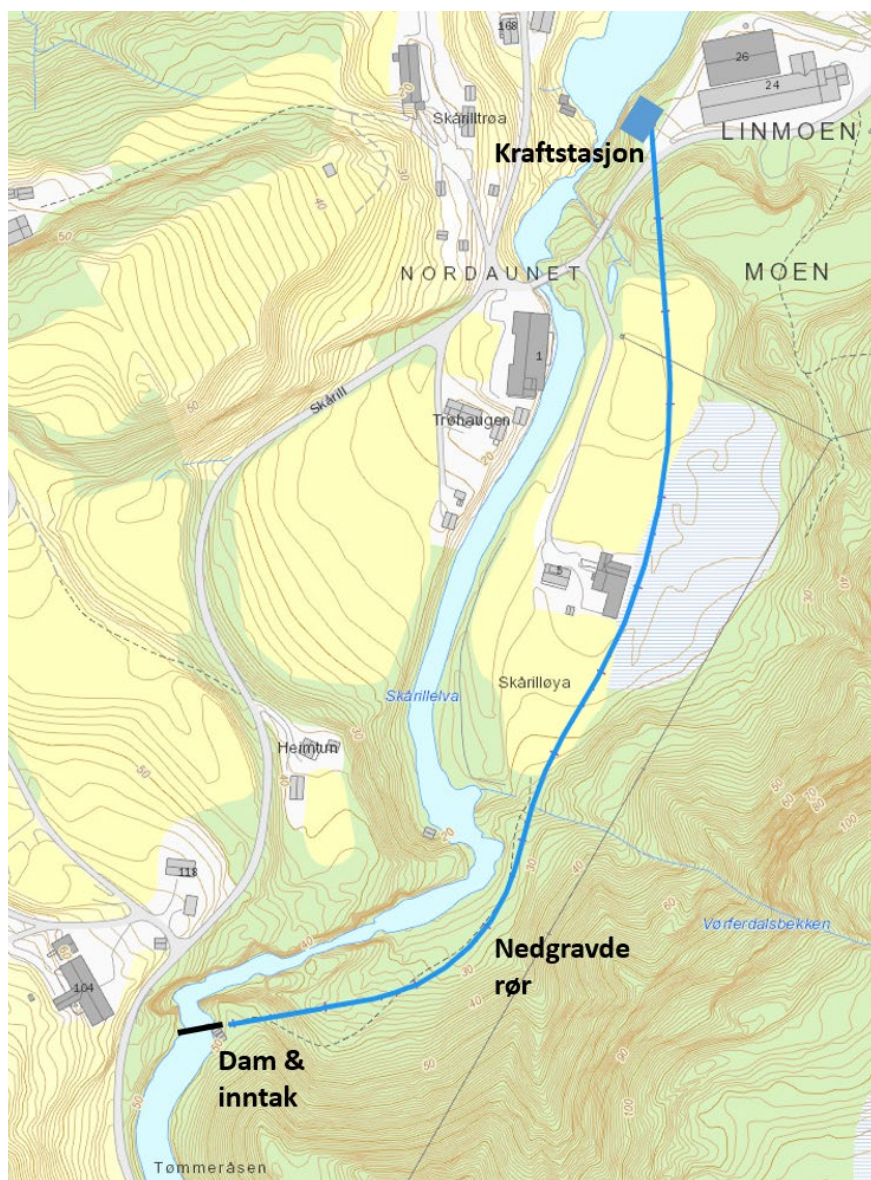
2.2.5 Støydemping

Kraftstasjonen vil ligge rett nedstrøms utløpet av Skorillelva i Snillfjorden, hvor det er en jevn brus fra elven som fosser ut i fjorden. Kraftstasjonen vil bygges på en måte som sikrer at den ikke sjenerer beboere i nærheten utover det eksisterende støybildet.

Stasjonen bygges i en skråning og er trukket inn i terrenget med betongvegger på hver side som vil dempe mye av støyen fra maskinsalen. De delene som er synlig i dagen vil oppføres med lydisolerende materialer og lufterister med lydfelle vil legges med fri side ut mot elveutløpet. Det er valgt å installere et Francis-aggregat som har et dykket utløp fra løpehjulet og støy fra turbinen vil derfor være svært begrenset. Dersom støy skulle bli et problem i driftsfasen kan ytterligere støyreducerende tiltak være ekstra isolasjon på vegger ut mot dagen.

I anleggsfasen vil støy begrenses til sprenging og utlasting av berg i stasjonstomten og enkelte steder langs vannveien. Tiltaket medfører kun støy som er «normalt» for anleggsarbeid.

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 og utløpskanal, og mulig oppjustering av terreng ved bøyen. Midlertidig inngrep er lager- og riggområder, 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

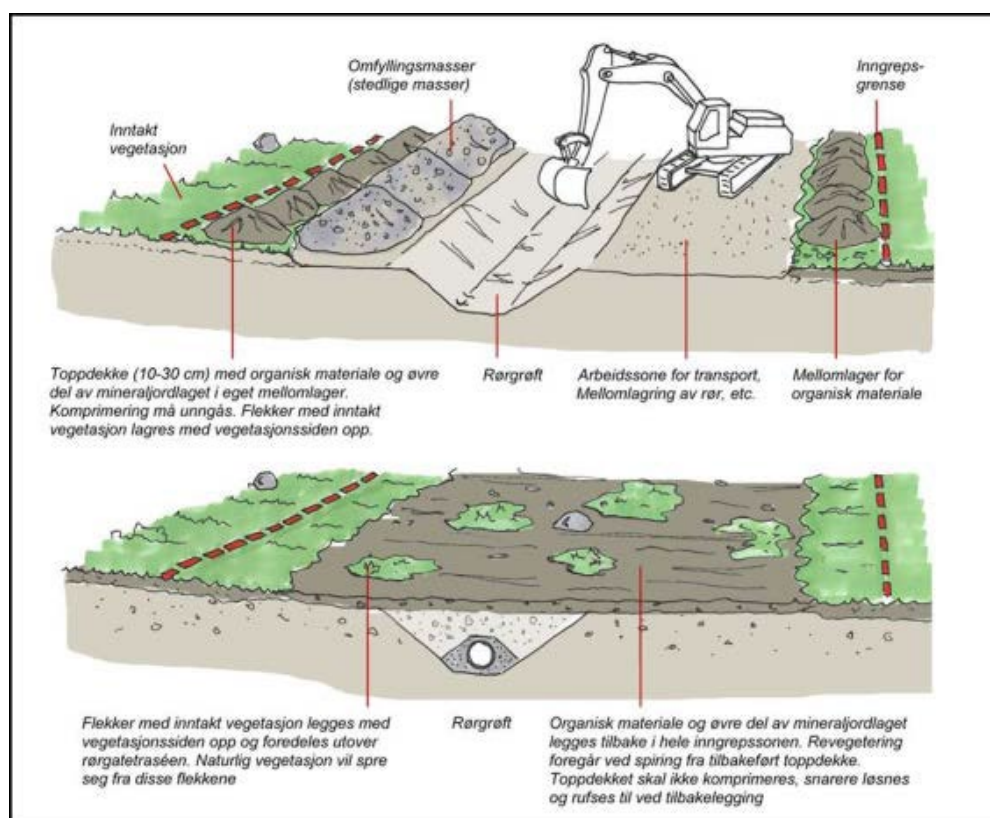
Utbygger har fokus på å planlegge arbeidet slik at det gjennomføres med minst mulig terrenginngrep og behovet for vegetasjonsetablering reduseres. Det vil likevel være nødvendig med reetablering av vegetasjon en del steder.

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 komprimering 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 større. Dette er i partier hvor det er utfordrende å sikre tilstrekkelig areal for mellomlagring av masser, i tillegg til midlertidig anleggsvei for maskin, innenfor 20 meter. Alt sprengningsarbeid skal foregå på en kontrollert måte med nødvendig dekning for å unngå at sprengstein havner utenfor inngrepsgrensen, dette vil spesielt være fokus gjennom fjellknaus i nedre del av vannveien og ved stasjonsområdet som ligger tett på fylkesvei og fiskeoppdrettsanlegget til Lerøy Midt.

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 inngrepssoner og eksisterende terreng. Eventuelle skjæringer i vannveien og ved kraftstasjon skal avrundes slik at torv ikke henger utenfor kantene. 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

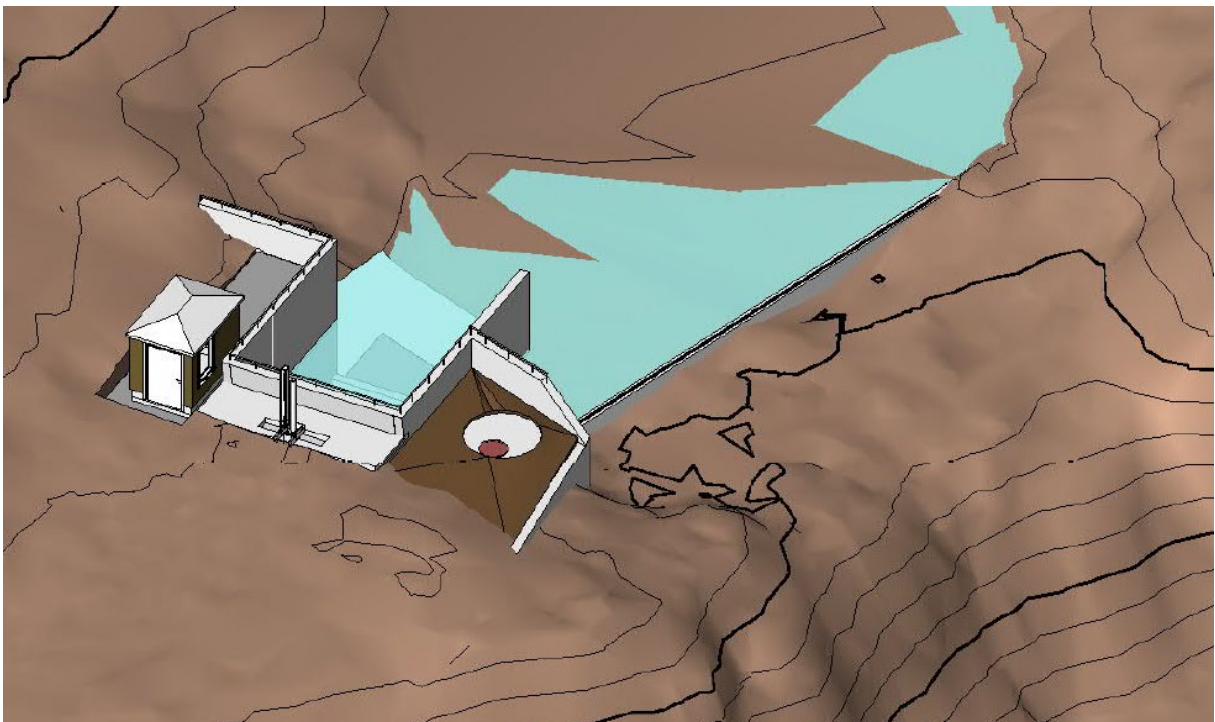
Inntaket til Nedre Skorilla vil bygges ved eksisterende inntak og dam til oppdrettsanlegget til Lerøy Midt. Området består av synlig fast fjell på begge sider av elva, tett gran- og bjørkeskog og er plassert rett oppstrøms et fossefall. Det vil fortrinnsvis tas utgangspunkt i eksisterende dam som i dag består av en 17 meter lang og 1 meter høy betongterskel med overløp på kote +49. Før byggestart vil det bli gjort en vurdering av tilstanden til dammen for å undersøke behovet for forsterkninger. Det vil etableres en tappeanordning i dammen for å forenkle byggeperioden og ha mulighet til å arbeidet tørt ved vedlikehold og revisjoner på inntaket i driftsperioden. Se Figur 2-4 av dagens terreng ved dam og inntaksområdet.

Inntaket vil ta utgangspunkt i plasseringen til eksisterende inntak til fiskeoppdrettsanlegget og erstatte dette. Det vil bygges en inntakskanal i betong på omtrent 5,5 m bred og mellom 7-8 m lang med et dykket inntak plassert i enden. Omtrent midt i kanalen vil det etableres en terskel for å stoppe bunntransport i elva samt kunne arbeide tørt med inntaket. Selve inntaket vil bestå av en varegrind, inntaksluke, fyllerør, lufterør og en stålkonus før videre kopling mot rørgaten, samt minstevannsarrangement. Løsning for minstevannssystem blir nærmere beskrevet i avsnitt 2.5.3. Inntakskonstruksjonen og nedgravd rørgate vil sikres med flomvegger som føres ut mot terrenget på hver side og settes ut ifra dimensjonerende flomvannføring for 200-års flom med klimapåslag. På toppen av inntakskonstruksjonen vil det lages til et dekke for å muliggjøre rensk av varegrind og styring av inntaksluken, i tillegg til et lite lukehus for oppbevaring av elektronisk utstyr på omtrent 3,5x2,5 m². Se Figur 2-5 og Figur 2-6 for utsnitt av inntaksarrangement fra 3D-modell og Figur 2-7 for snitt av planlagt inntaksarrangement.

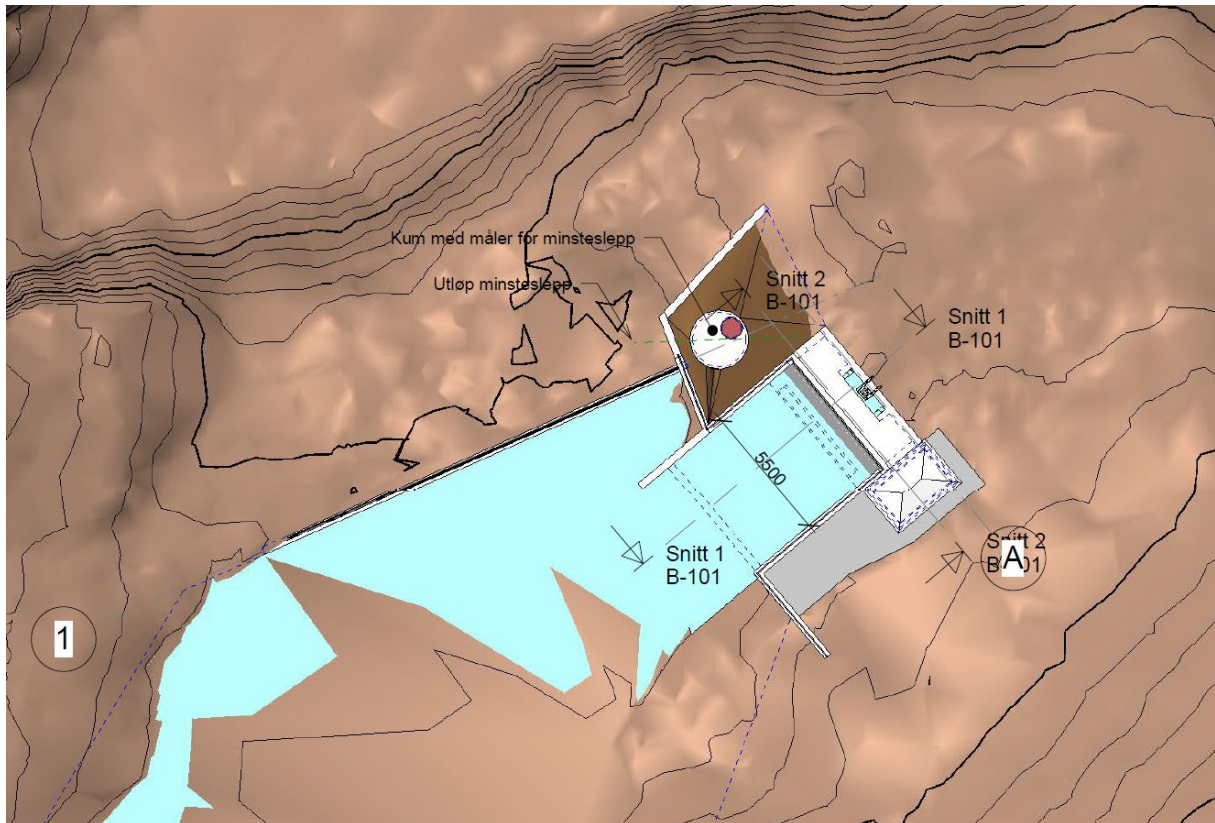
Visuelt vil det kun være mindre endringer fra dagens situasjon til nytt inntak. Likevel vil utbygger ha fokus på at inngrepene skal gjøres skånsomt og på en slik måte at de berører så lite vegetasjon som mulig og bevarer landskapskarakteren sett fra fylkesveien på andre siden av elva. Større stein nedstrøms nåværende inntak skal tas til side og legges tilbake for å bevare synsinntrykket. Disse, sammen med fjellberget, skal ikke renses for moses og annen vegetasjon for å bevare sitt naturlige preg. Det må påberegnes noe pigging/fin-sprenging i forbindelse med bygging av inntaket. Plan- og snittskisse av inntaket med 3D-illustrasjoner er vist i Vedlegg 2A.



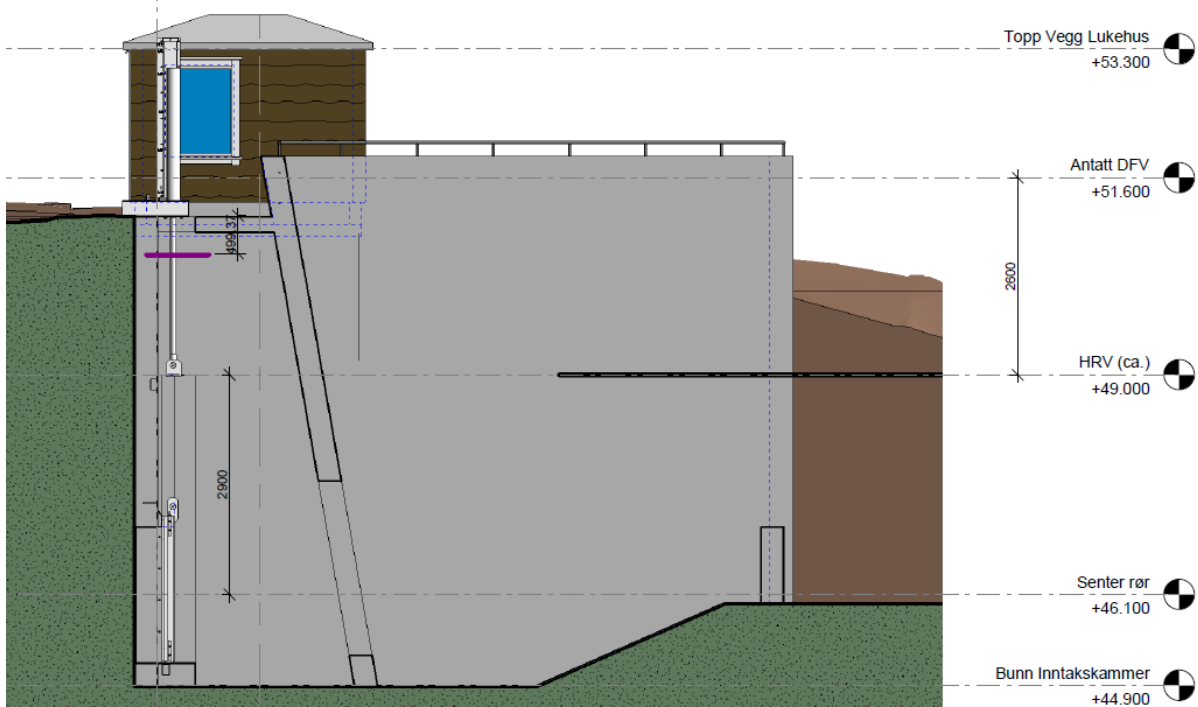
Figur 2-4 Dam og inntaksted før utbygging med betongterskel og inntak til fiskeoppdrettsanlegget til Lerøy Midt AS.



Figur 2-5 Utsnitt av 3D-modell som viser planlagt plassering av inntak etter utbygging (sett fra nedstrøms side)



Figur 2-6 Utsnitt av situasjonskart som viser planlagt av plassering av inntak og eksisterende dam



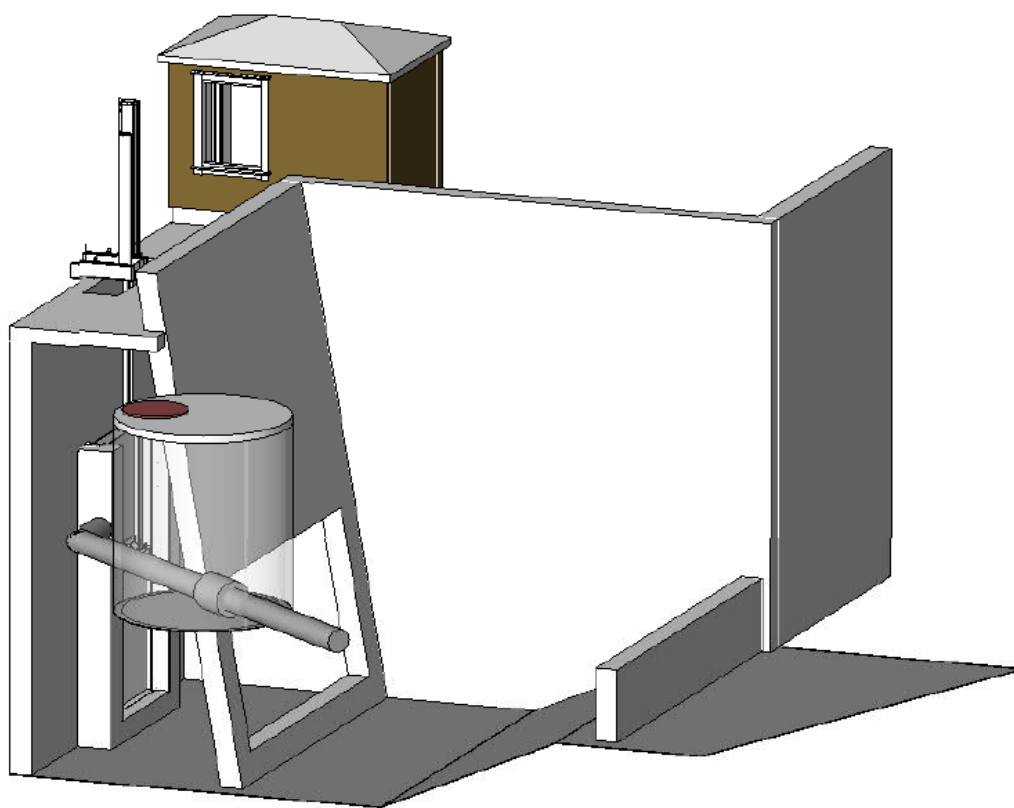
Figur 2-7 Snitt av inntaksarrangementet

2.5.3 Vannslipp og vannuttak

Det er pålagt å slippe en minstevannføring på 90 l/s forbi inntaket hele året.

Minstevannføringen hentes nedstrøms varegrind i inntakskammeret, for å minimere risikoen for at fremmedlegemer kommer inn i røret og tetter. Det vil være en 400 mm konus stukket inn vinkelrett på inntakskanalen. Minstevannsarrangementet vil videre bestå av en manuell revisjonsventil, reguleringsventil og en elektromagnetisk volumstrømsmåler. Utstyret plasseres i en tørr kum rett nord for inntaket. Herfra ledes vannet direkte tilbake i elva gjennom et DN350 rør og slippes gjennom ledevegg på østsiden av elva, rett nedstrøms dam. Senter av utløpet skal plasseres minst 70 cm under HRV for å ha tilstrekkelig drivende trykk i systemet. Systemet er dimensjonert med 50% overkapasitet. Se illustrasjon av prinsippet for minstevannsarrangement i Figur 2-8 og Vedlegg 4A for beregning av minstevannsarrangementet.

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.



Figur 2-8 Prinsipp for minstevannsarrangement.

2.5.4 Vannvei

Fra inntaket føres vannet i nedgravde rør på østsiden av Skorillelva ned til kraftstasjonen ved elveutløpet til fjorden. Total lengde på vannveien blir omtrent 600 meter og vil bestå av nedgravde GRP-rør med dimensjon DN1600. De nedgravde rørene skal graves ned i henhold til grøftesnitt i Vedlegg 3D og plan og lengdeprofil av rørgaten er vist i Vedlegg 2. Vannveien vil hovedsakelig gå i bjørk- og granskog, over dyrka mark og gjennom en fjelkulle. Det vil bli behov for en del skoging i forbindelse med etablering av rørgaten.

I øvre del av vannveien, fra inntaket og fram til Pel 370, følger vannveien en bratt skråning med til dels fjell i dagen og løsmasser med tynn bjørk- og granskog, før terrenget videre slakker ut og kommer inn på eksisterende skogsbilveg. Se bilde av typisk terreng i dette området i Figur 2-9. I det sidebratte partiet vil det etableres en flate med plass til rørgrøft og gravemaskin og skråningen vil sikres mot utglidning. I bunn av skråningen ned mot elv vil skråningen støttes opp med tørrsteinsmur. For å unngå for dype grøfter i det bratteste partiet ved Pel 570-590 vil det være behov for en grunnere grøft/oppjustering av terrenget i overgangen mellom bratt og slakt terreng ved Pel 530-560. De dype grøftene gir større grøfteutslag og vansker med å plassere masser langs vannveien i anleggsfasen. Inngrepsbredden i dette området er derfor økt for å sikre at mellomlagret masse langs vannveien ligger trygt og sikre en bedre terrengtilpasning mot eksisterende terreng.

Dreneringsrør skal generelt 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.



Figur 2-9 Typisk terreng i øvre del av vannveien fra inntaket til Pel 370

Ved Pel 380 vil vannveien krysse en bekk som har sitt utløp i Skorillelva. Vannveien er her trukket ned mot elv for å unngå dype grøfter og bevege seg inn i sidebratt terreng. Det skal sprenges/graves en grøft til rørene som skal dekkes over med stein fra bekken, se avsnitt 2.2 for nærmere beskrivelse av tiltaket. Det eksisterer i dag en stikkrenne som leder bekken under eksisterende skogsbilveg. Stikkrennen vil trekkes lenger oppstrøms og legges over rørgrøften, før skogsbilvegen føres over. Det kan bli utfordrende med dyp grøft i dette partiet for å få sikret fall på vannveien over flat bø lenger

nedstrøm. Derfor kan det bli behov for en liten oppjustering av terrenget for å få ført bekken over rørgrøften og inngrepsgrensen er derfor utvidet i dette området.



Figur 2-10 Bekkekrysning ved Pel 330.

Vannveien vil i midtre del, fra Pel 370 til Pel 70, gå over dyrka mark og grunt myrdekke med skogsvekst av bjørk og grantrær. I det myrlige området vil det bli nødvendig å fjerne de våte massene før etablering av rørgaten. I dette partiet ligger rørgaten svært tett på gårdsbruk og for å sikre tilstrekkelig plass til mellomagring er inngrepsgrensen utvidet med 5 meter her. Det skal tilstrebes å løfte av hele flak av vegetasjonsdekket, som skal legges oppå eksisterende terreng med vegetasjonssiden opp. Det skal også etableres tilstrekkelig fysisk avgrensning fra annen mellomagret masse for å unngå at myrmassene glir ut og for å holde på fuktigheten. Rørgaten vil over omfyllingsmassene dekket med fiberduk og/eller geonett og sikre tettemasser for å unngå vanngjennomtrengning før tilbakeføring av de våtere massene. Entreprenør vil vurdere behovet for ytterligere tetting med betongkloss på stedet. Ved passering av gårdsbruket over det våte partiet er det ikke lagt opp til anleggsvei da det vil være mulig å komme til fra riggområdet på begge sider av gården. Dette vil redusere kjøreb belastningen og begrense skadeomfanget i det våte partiet.

Strekningen over jorden er svært flat og for å sikre at vannveien ligger på fall kan det bli nødvendig å heve terrenget opp mot 50 cm enkelte plasser, hovedsakelig mellom Pel 200 til 90. For å unngå mulige «pølser» i terrenget og håndtere eventuelle overskuddsmasser er det derfor lagt til rette for et mulig deponi i dette området. Dette er vist i arealbrukskartet og er avklart med grunneier. Se beskrivelse av terrengarronderingen i avsnitt 2.6.1.



Figur 2-11 Typisk terreng i flatt området mellom Pel 70 og 370.

I siste del av vannveien fra Pel 70 til stasjonen går vannveien tvers gjennom fjellknaus før den videre krysser fylkesveien fram til kraftstasjonen. Grøften vil gjennom knausen være dyp med tilhørende stort grøfteutslag og det er forventet mye sprengning her. Inngrepsgrensen er følgelig utvidet i dette området for å sikre tilstrekkelig med plass til utførelse. Entreprenør vil gjøre lokale tilpasninger og etter endt anleggsperiode vil terreng framstå likt.



Figur 2-12 Vannveien skal krysse fjellknaus i sprengt grøft

2.5.5 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir plassert ved utløpet av Skorillelva til fjorden, rett vest for fiskeoppdrettsanlegget til Lerøy Midt. Terrenget rundt kraftstasjonen er bratt og består av løsmasser, til dels synlig fjell og blokker og tett skog med bjørk, rogn og alm. Stasjonen vil bygges inn i skråningen med en høyde på rundt 11 meter for å ta opp høydeforskjellene i terrenget og en grunnflate på omtrent 130 m². Deler av stasjonen som blir synlig i dagen vil tilpasses landskapet rundt på både form og materialbruk. På framsiden vil det etableres trepanel og glassfasade vendt ut mot Snillfjorden. Det vil i tillegg bygges et skråtak som følger dagens terreng. Det skal installeres en Francisturbin. Transformator og høyspentanlegg plasseres i separate rom i stasjonen. Se Figur 2-13 for dagens terreng ved kraftstasjonsområdet og Figur 2-14 for illustrasjon av området slik det vil bli seende ut etter endt bygging.

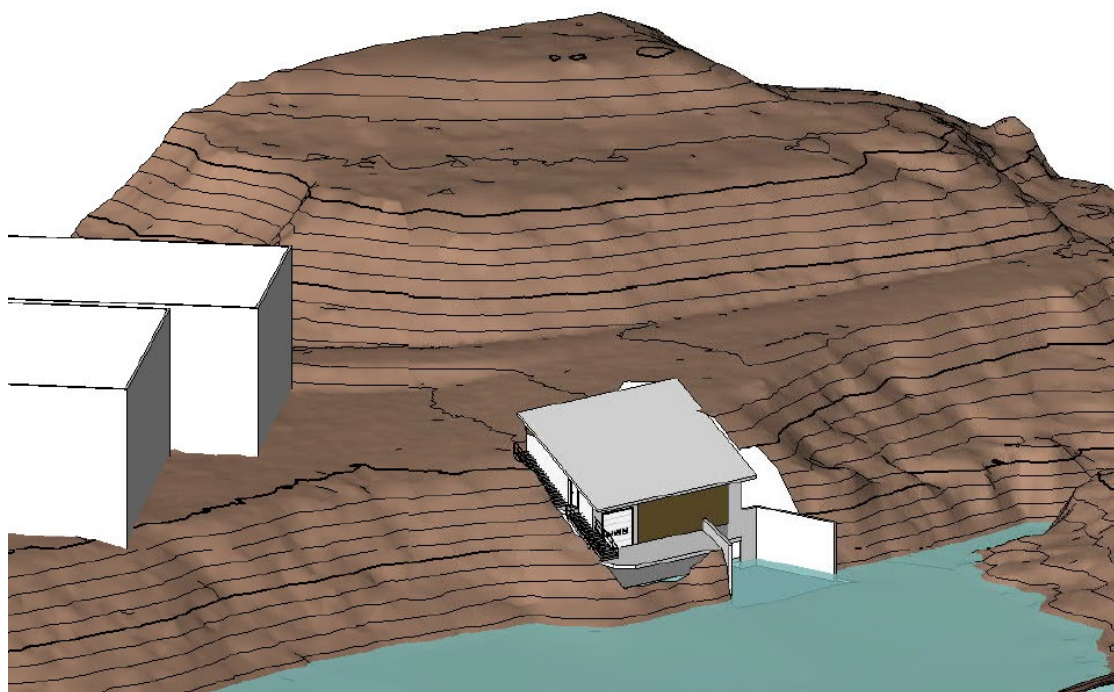
Kraftstasjonen skal dimensjoneres for stormflo med returintervall 20 år, ved estimert fremtidig havnivå i 2090. Se havnivå.no beskriver denne til å være på ca. 2,70 moh og turbinsenteret skal derfor plasseres på minst 3 moh. Kraftstasjonen vil bygges i en skråning, på et fundament som sikres mot erosjon fra fjorden. Den vil designes slik at inngang og åpninger til stasjonen er fra toppen av skråningen, på sørøstvendt vegg. Resterende vegger vil bygges i betong, uten fare for innlekkasje og oversvømmelse ved et havnivå høyere enn det dimensjonerende.

Utløpet fra kraftstasjon føres ut i Snillfjorden gjennom en kort åpen kanal. Utløpet kan være fullstendig neddykket uten at det påvirker driften av anlegget, som følge av turbinvalg (Francis). Det vil bli nødvendig med en del sprengning i forbindelse med bygging av kraftstasjonen. Det vil bli gjort en vurdering rundt sprengstoffmengde og rystelser i detaljprosjektering for unngå skader på nær bebyggelse.

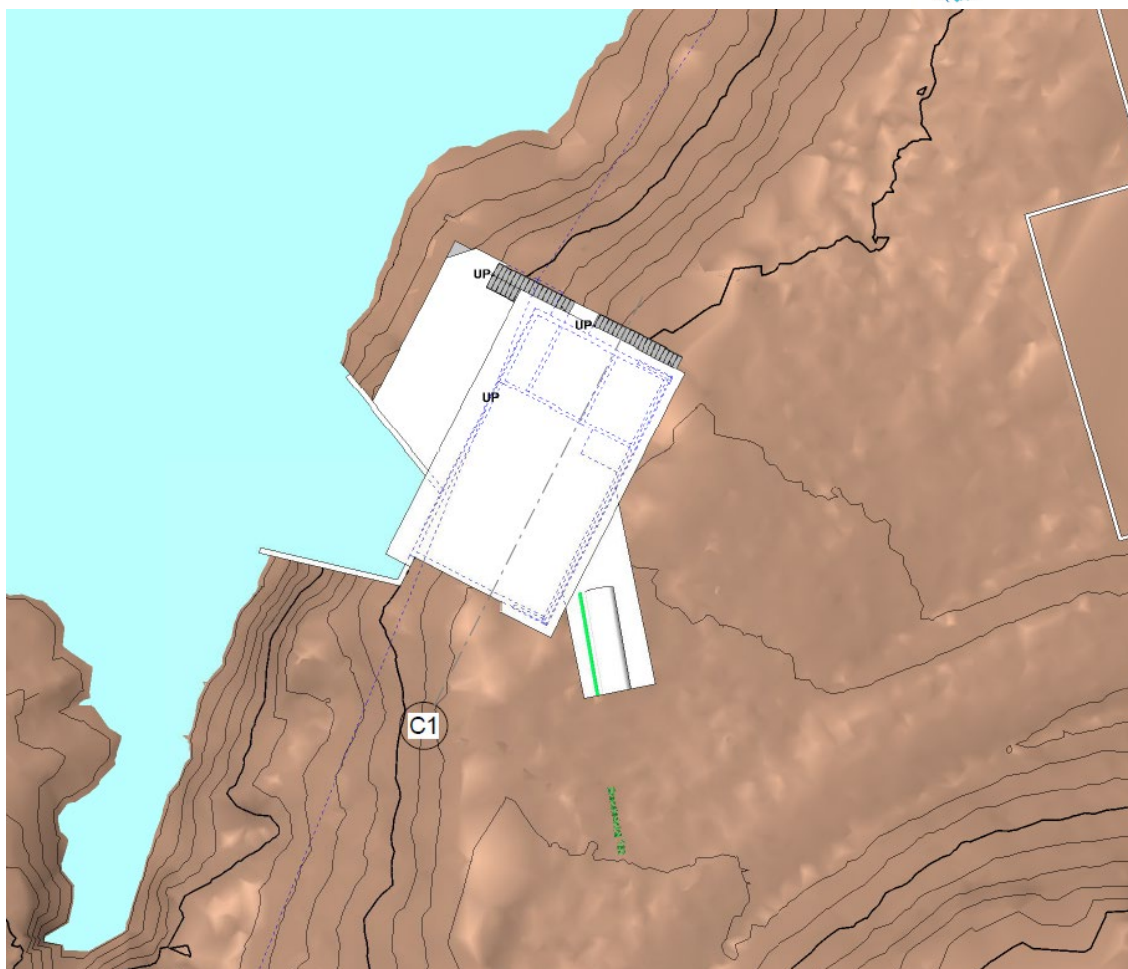
Kraftstasjonen vil bygges på en måte som sikrer at den ikke sjenerer beboere i nærheten utover det eksisterende støybildet fra fossen ut i fjorden. Stasjonen bygges i en skråning og er trukket inn i terrenget med betongvegger på hver side som vil dempe mye av støyen fra maskinsalen. De delene som er synlig i dagen vil oppføres med lydisolerende materialer og lufterister med lydfelle vil legges med fri side ut mot elveutløpet. Det er valgt å installere et Francis-aggregat som har et dykket utløp og støy fra turbinen vil derfor være svært begrenset. Dersom støy skulle bli et problem i driftsfasen kan ytterligere støyreducerende tiltak være ekstra isolasjon av vegger ut mot dagen.



Figur 2-13 Eksisterende terreng ved kraftstasjonsområde, sett fra andre siden/nordsiden av fjorden



Figur 2-14 Utsnitt av 3D-modell som viser planlagt plassering av kraftstasjon i terrenget



Figur 2-15 Utsnitt av situasjonsplan som viser kraftstasjonsområdet.

2.5.6 Veibygging, rigg- og lagerområder

For tilkomst til stasjon i driftsperioden vil parkeringsplassen til Lerøy Midt benyttes og det vil etableres en gangsti ned til stasjonen. I anleggsperioden vil adkomsten være via anleggsområdet beskrevet i avsnitt under. Tilkomst til inntak vil fortrinnsvis skje via eksisterende tilkomstvei inn til gården som vil forsterkes til å tåle nødvendig kjøretøy. Veien inn til gård vil etter endt anleggsperiode bli satt i stand slik som den er i dag. Fra gården vil det videre mot inntak benyttes eksisterende traktorvei som vil forsterkes til å tåle nødvendig kjøretøy.

Riggområder, lagerområder og andre midlertidige anleggsområder er beskrevet med plassering og størrelse i arealbruksplanene, se Vedlegg 1. Det vil bli et anleggsområde oppe ved inntaket på ca. 0,6 daa og ved stasjonsområdet på 2,0 daa. Selve hovedriggen og lagerplass vil etableres på bøen på sørsiden av gården på ca. 4,3 daa. Her er det i utgangspunktet lagt opp til både plassering av brakkerigg, utstyr og maskiner, samt rørlager. Dersom entreprenør skulle ha behov for et større areal er det satt av en disponibel plass på nordsiden av gården. Tilgang på rigg- og anleggsområdene er bekreftet og omfattes av egne avtaler med grunneiere og Lerøy Midt.

Rigg- og anleggsområdene er midlertidige og vil etter endt anleggsperiode ryddes og tilbakeføres til naturlig terreng som en del av ferdigstilling av kraftverket slik som beskrevet i avsnitt 2.5.1. Rør og brakker vil i utgangspunktet settes rett på bøen uten at vegetasjonsdekket fjernes. For delene av riggområdene som utsettes for kjørebekymring 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 mellomlagret vekstlag tilbakeføres etter endt anleggsperiode som en del av sluttarronderingen og tilpasses mot naturlig terreng rundt.

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/entreprenør vil ha fokus på å ikke bruke større plass enn nødvendig og generelt berøre minst mulig areal.



Figur 2-16 Eksisterende vei inn til gård og planlagt rørlager på bø til høyre i bildet

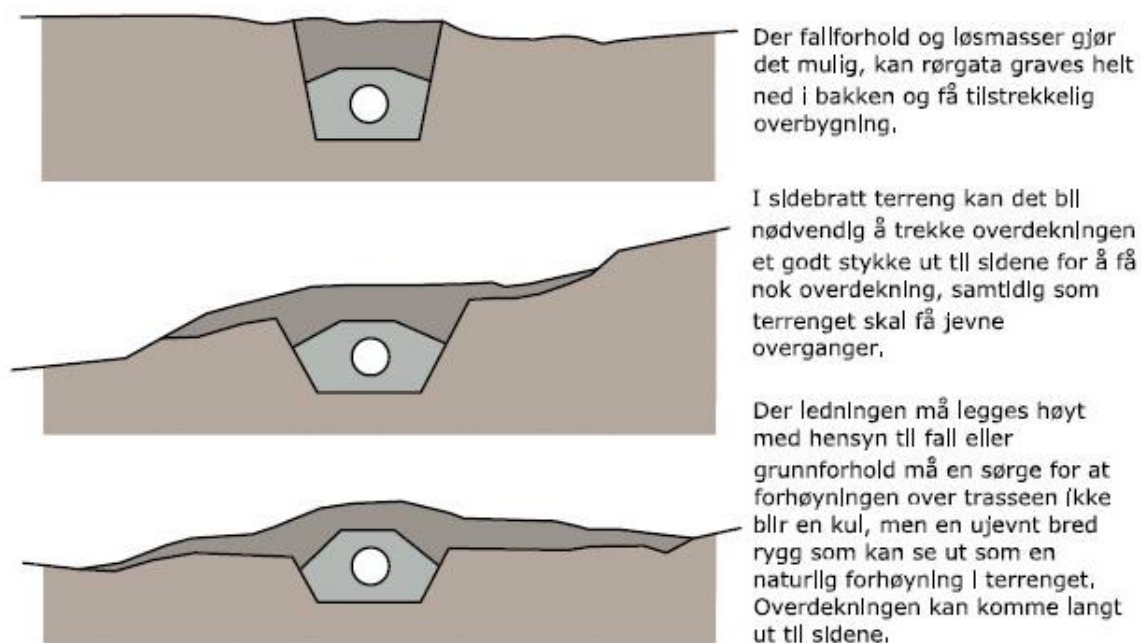
2.5.7 Masseuttak og deponi

Det er ikke planlagt eget masseuttak i området. Masser fra graving/sprengning av rørgaten og midlertidig vei vil mellomlagres langs med vannveien og vil bli brukt som tilbakefylling og arrondering ved istandsetting langs rørgaten. Gjennom fjellknaus i nedre del av vannveien og i det sidebratte området i øvre del av vannveien er det dypere grøfter som gir et større grøfteutslag. Derfor er inngrepsgrensen i disse partiene økt for å ha mulighet til å mellomlagre massene langs vannveien.

Eventuelle overskuddsmasser skal fortrinnsvis tilbakeføres lokalt der de tas ut og tilpasses lokale terrengformer. Utbygger vil vektlegge at det ikke blir liggende forhøyninger, såkalt pølseeffekt, langs med rørgaten, da dette vil ha en uheldig virkning på landskapsbildet. Se prinsippskisse i Figur 2-17 som beskriver hvordan rørgaten skal tilbakefylles og tilpasses omkringliggende terreng for ulike terrengverrsnitt. Dette vil spesielt være viktig i sidebratt terreng i øvre del og langs med bø hvor rørgroften ligger høyere for å sikre nok fall på vannveien.

Ved overskuddsmasser utover dette er det satt av plass i arealbrukskartet til et mulig deponi på bøen nord for gården. Deponiet er også tenkt for å jevne ut en eventuell forhøyning av terreng som følge av grunn grøft i dette partiet. Ved etablering av deponiet vil vekstlaget fjernes og legges i separate ranker og overskuddsmassene fordeles jevnt utover område mot knaus/morenerygg på nordsiden. Ved istandsetting skal deponiet tilpasses de lokale terrengformene med myke og glidende overganger før mellomlagret vekstlag tilbakeføres. Figur 2-18 viser bøen på nordsiden av gården hvor det kan bli aktuelt å heve terreng ved overskudd av masser, samt riggområdet og anleggsvei helt til høyre.

Omfillingsmassene til rørgaten er planlagt å bli framstilt på anlegget. Dette gjøres ved at sprengsteinen fra rørgrøften fraktes til et lokalt masselagringsdepot med transportabelt knuseverk i området. Ved behov for ytterligere omfillingsmasser vil disse fraktes herfra.



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



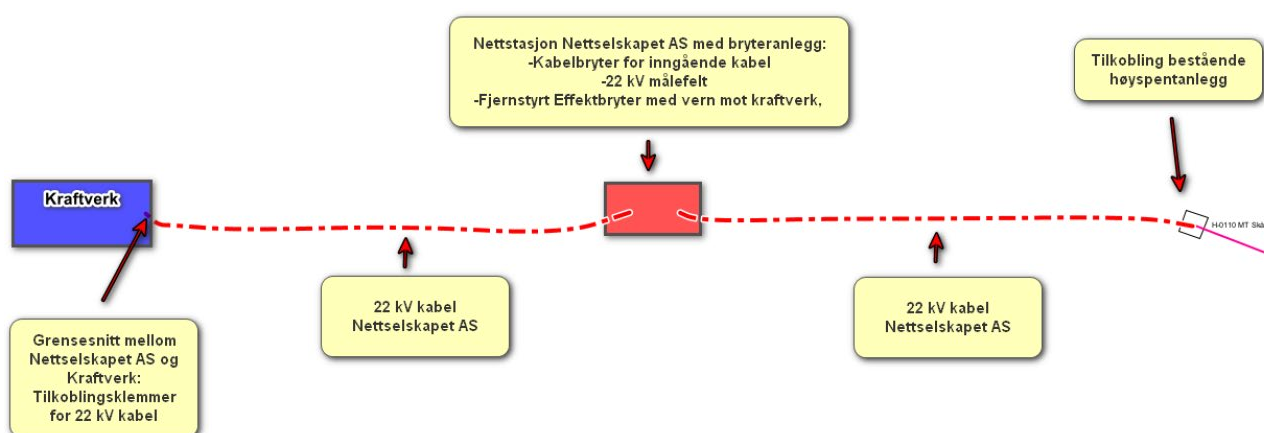
Figur 2-18 Bø sett fra nordsiden. Her er det lagt opp til plass for permanent deponering av eventuelle overskuddsmasser

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 Nedre 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 bygge ny høyspentkabel fra eksisterende 22 kV-linje ved Skårild 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 2-19 og Vedlegg 5B som viser prinsippskisse over tilkopling av Nedre 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 2-19 Skisse som viser prinsipp for tilkopling av Nedre 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

Vedlegg 2: Plan- og lengdeprofil rørgate

Vedlegg 3: Tegninger

3A: Dam og inntak - 3D illustrasjon, plan- og snittskisse

3B: Stasjon - 3D-illustrasjon, plan- og snittskisse

3C: Bekkekrysning - prinsipptegning

3D: Grøftesnitt

Vedlegg 4: Beregninger

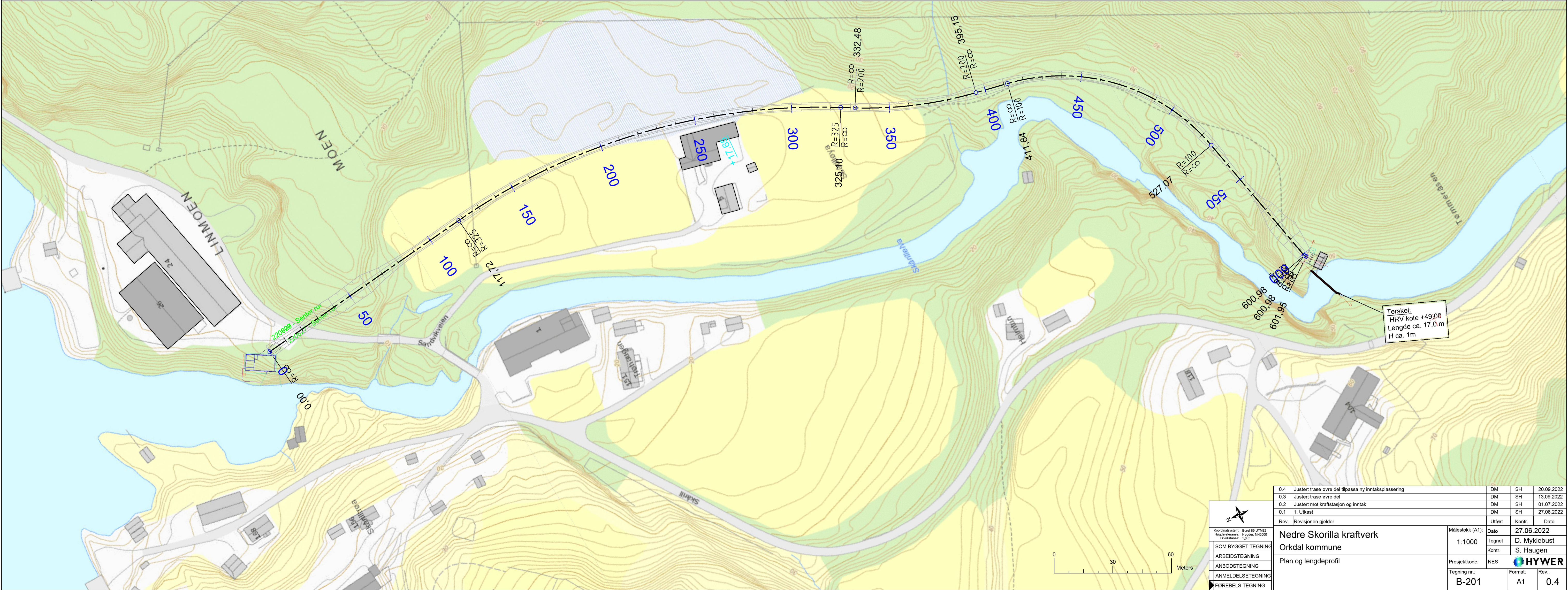
4A: Beregning av minstevannsystem

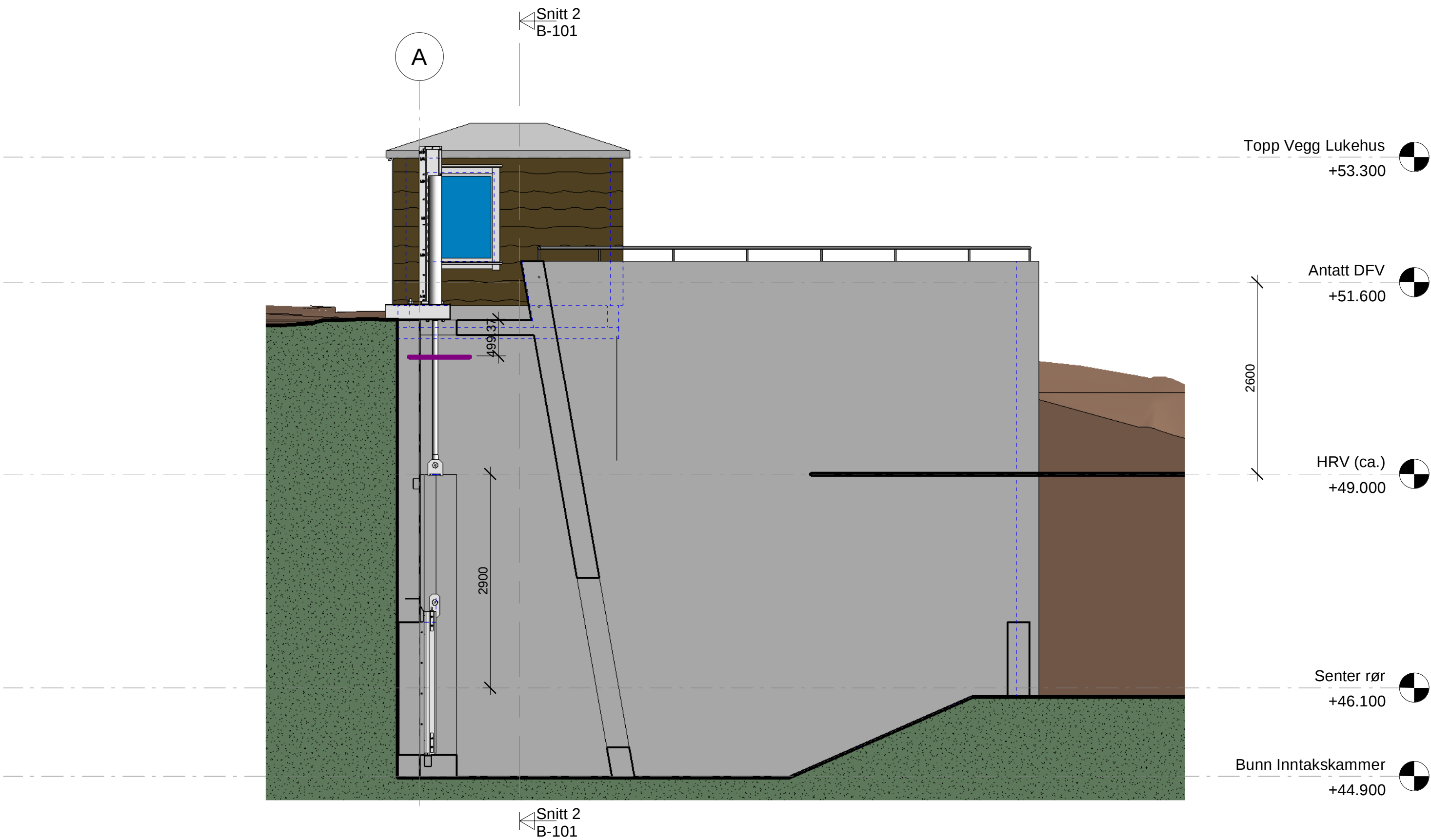
Vedlegg 5: Geoteknisk rapport

Vedlegg 6: Nettilknytning

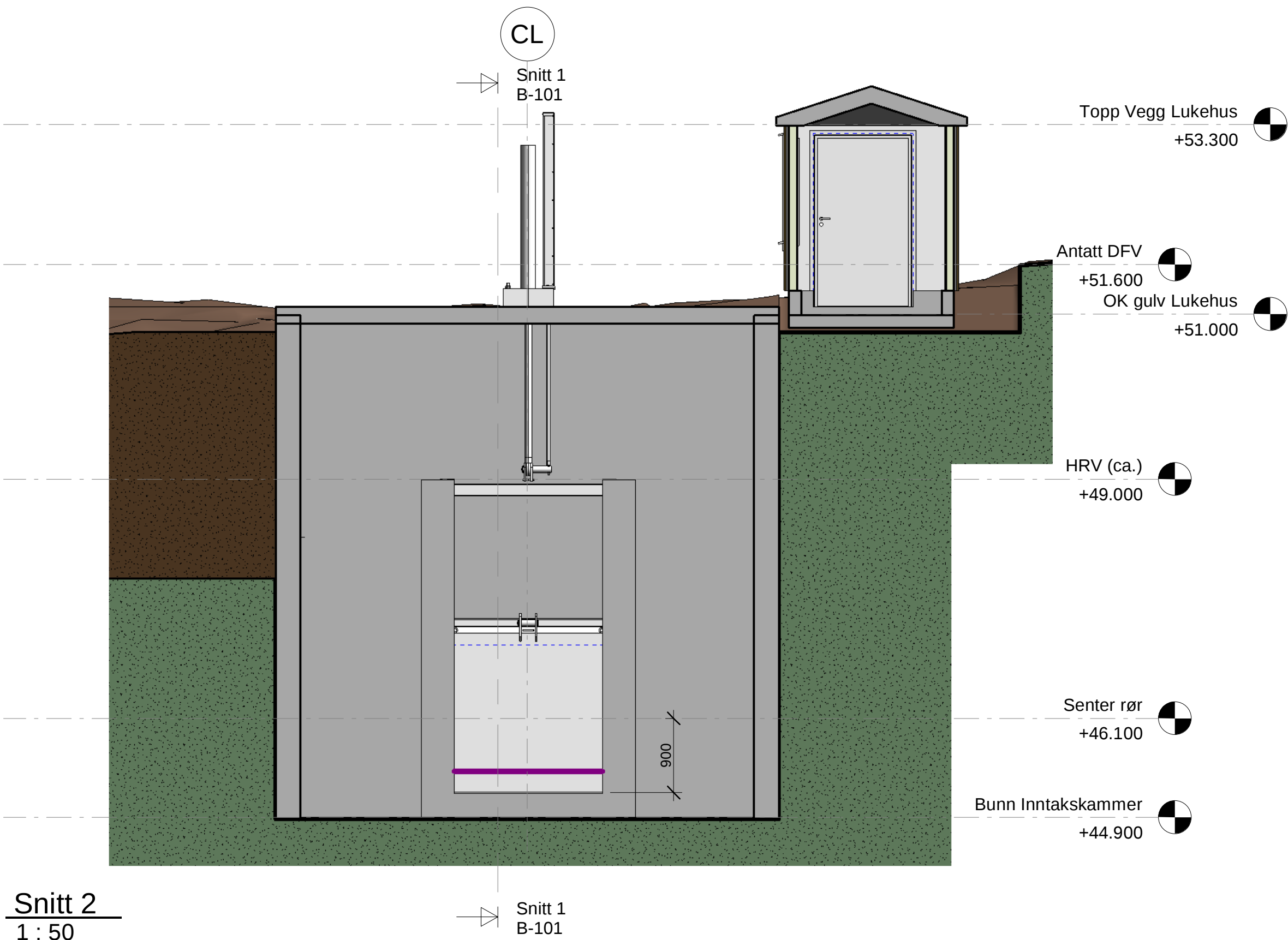
6A: Forespørsel om tilknytning av vannkraftverk på Skårilla i Heim kommune

6B: Prinsippskisse for tilkobling av kraftverk

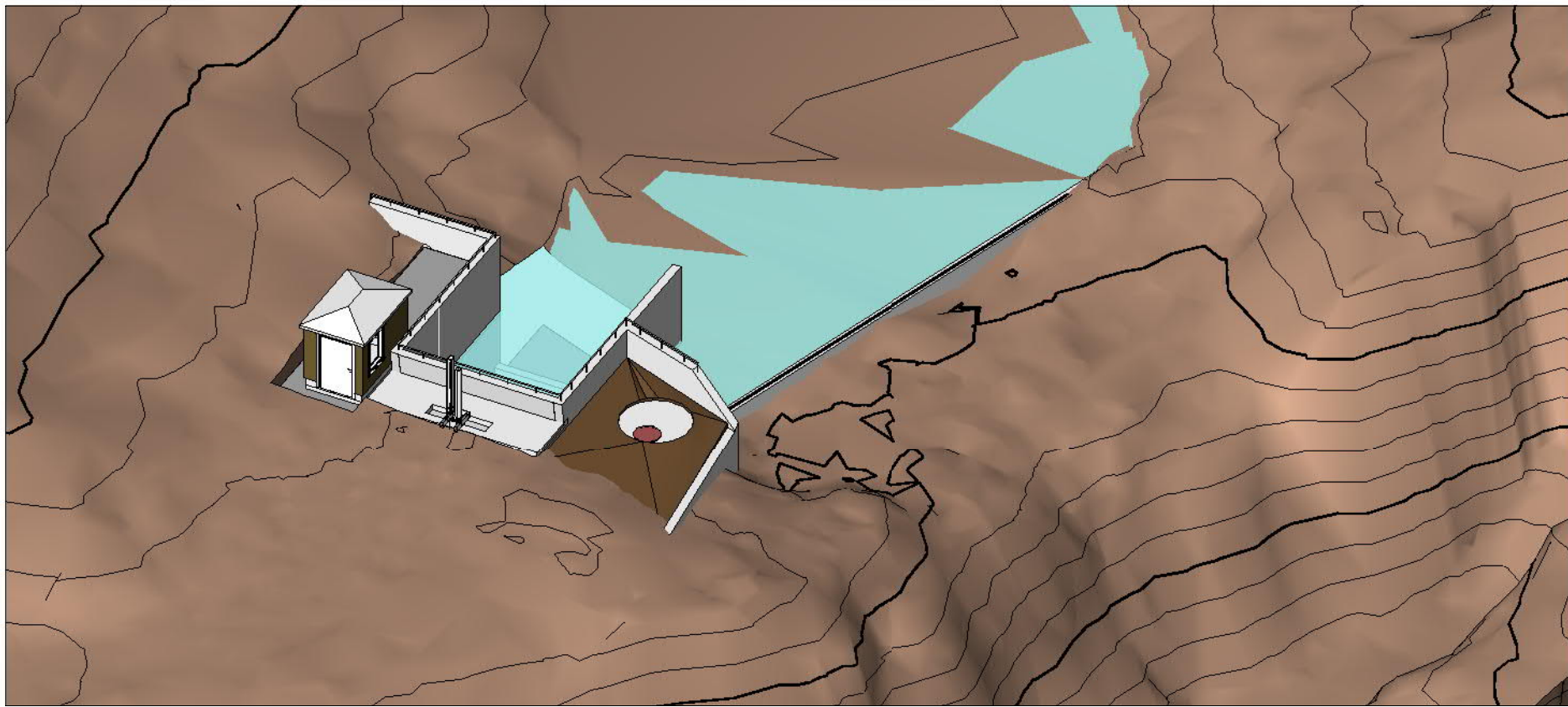




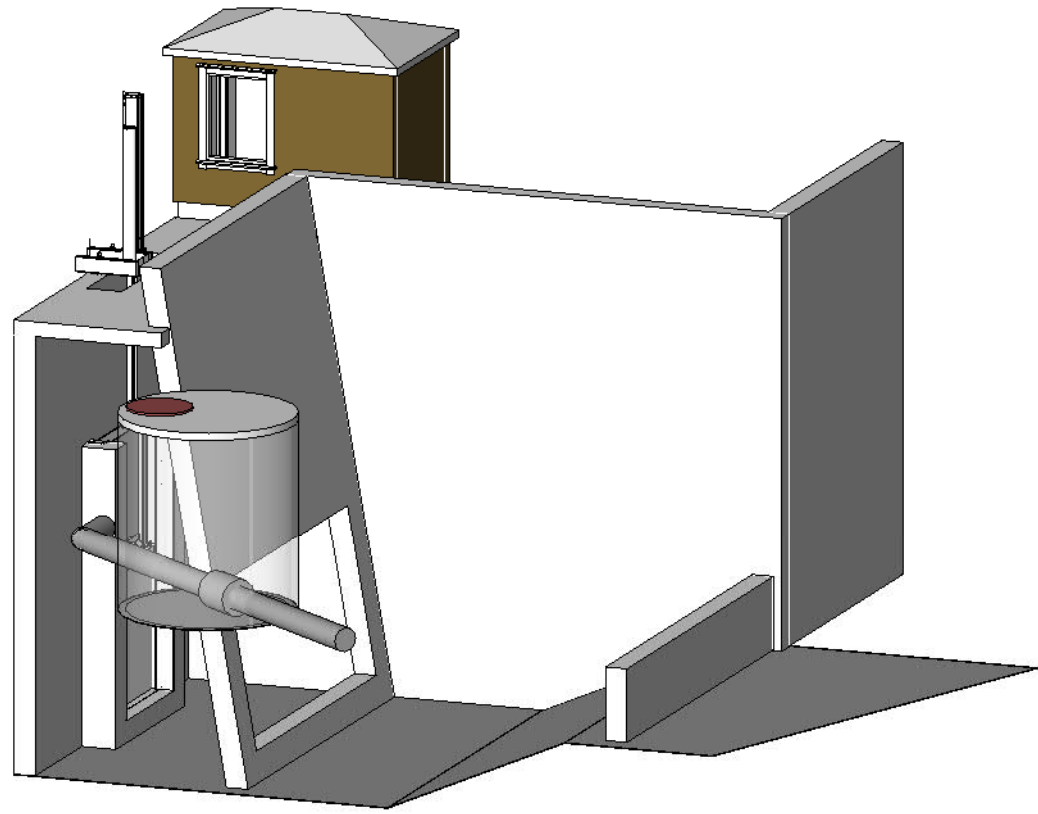
Snitt 1
1 : 50



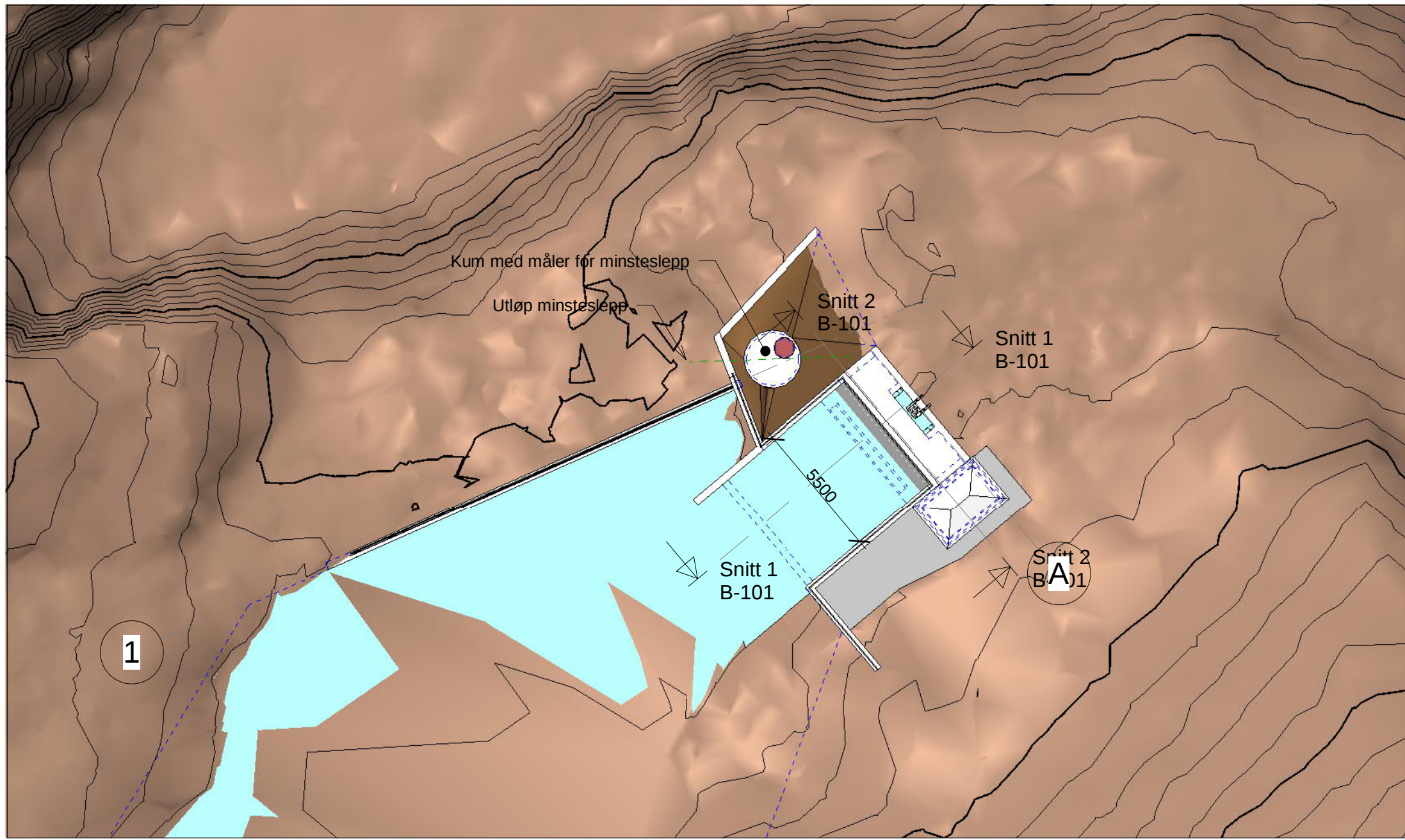
Snitt 2
1 : 50



3D - Illustrasjon

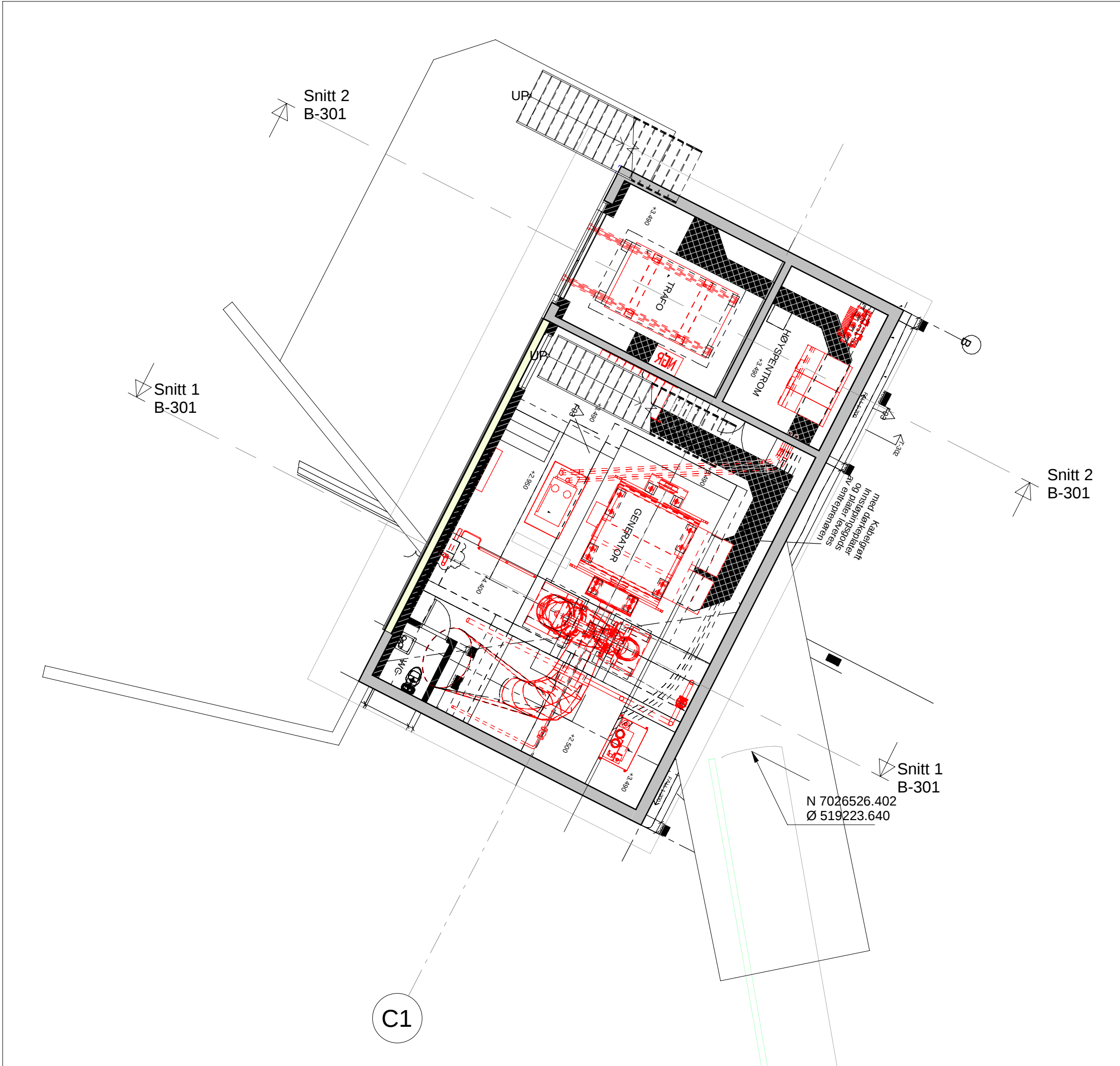


3D inntakskonstruksjon - illustrasjon

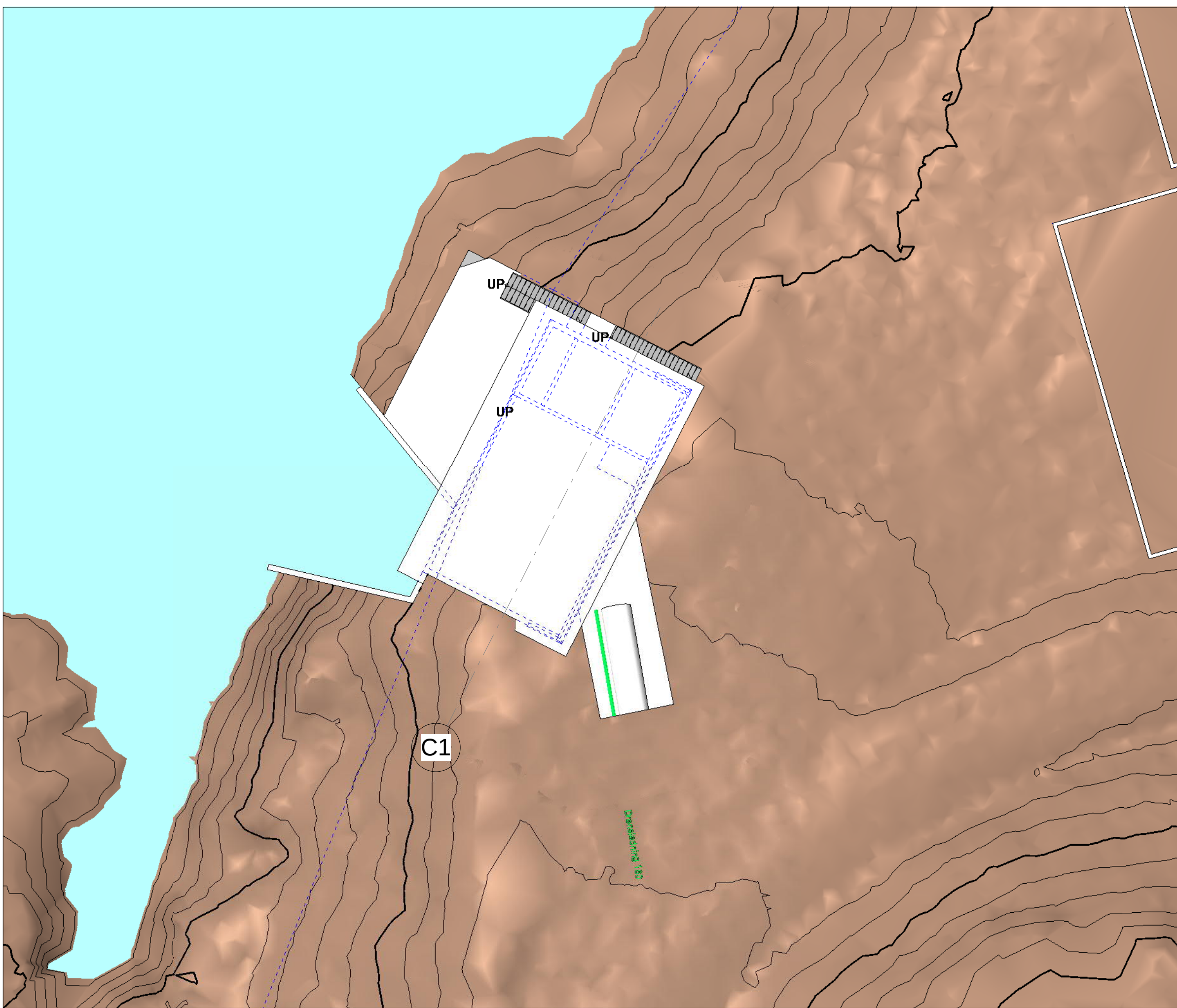


Utomhus
1 : 200

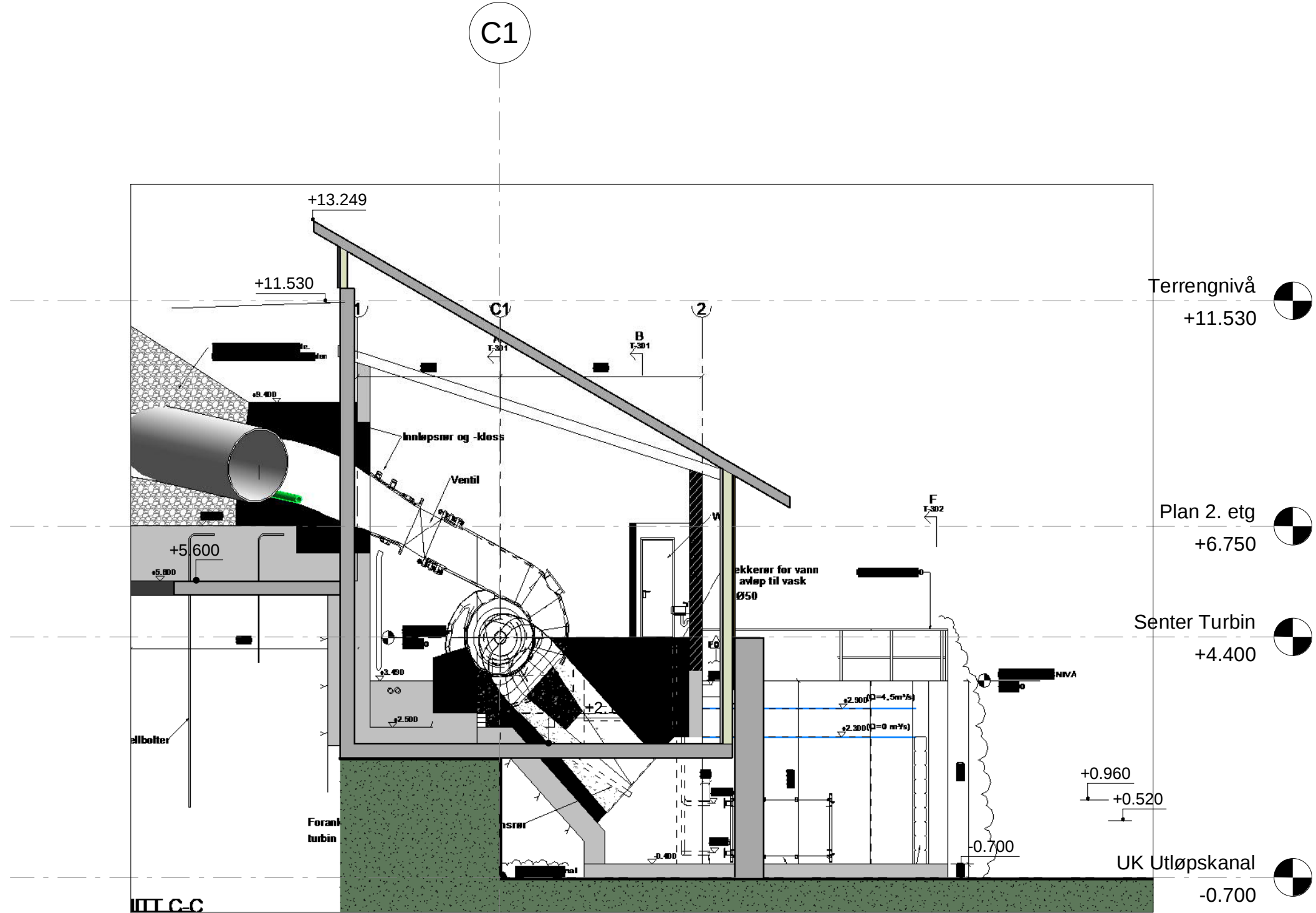
0.2	Revidert høgde DFV. Lagt inn illustrasjon/prinsipp minsteslepp	DM	GS	23.09.2022
0.1	Skisse - Justert plassering	DM	GS	19.09.2022
Rev.	Revisjonen gjelder	Utdatt	Kontr.	Dato
Som byggeteknikk		Målestokk		Dato
Arbeidsteknikk		AS		19.09.2022
Anbudsteknikk		indicated		Tegnet
Meldingsteknikk		Inntak		Kontr.
Førebets teknikk		Orkland kommune		S. Haugen
		Prosjekt		Godkj.
		NES		-
		Tegningsnr.		Arkstørrelse
		B-101		Rev.
		A3		0.2



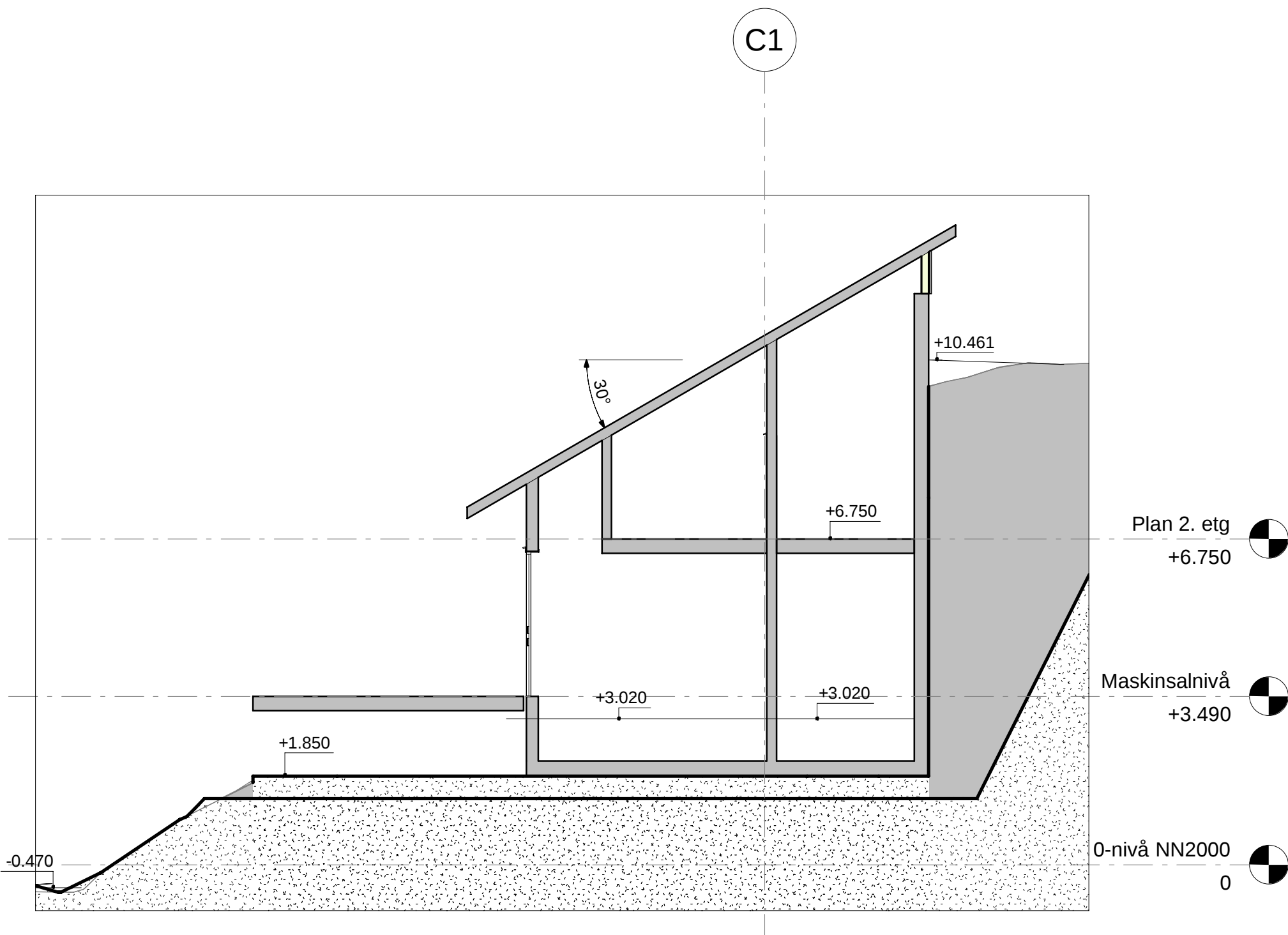
Senter Turbin
1 : 100



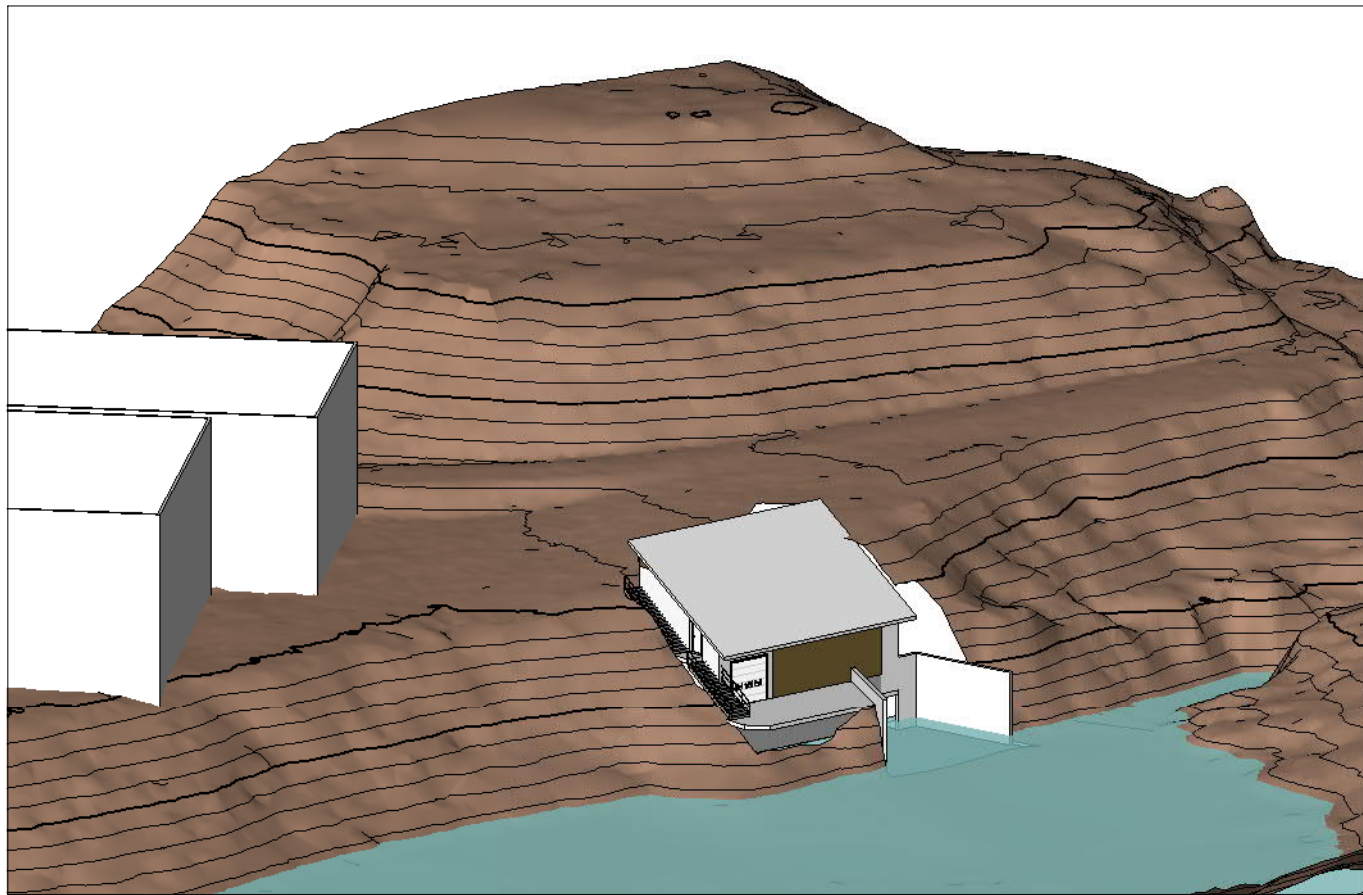
Situasjonsplan
1 : 200



Snitt 1
1 : 100



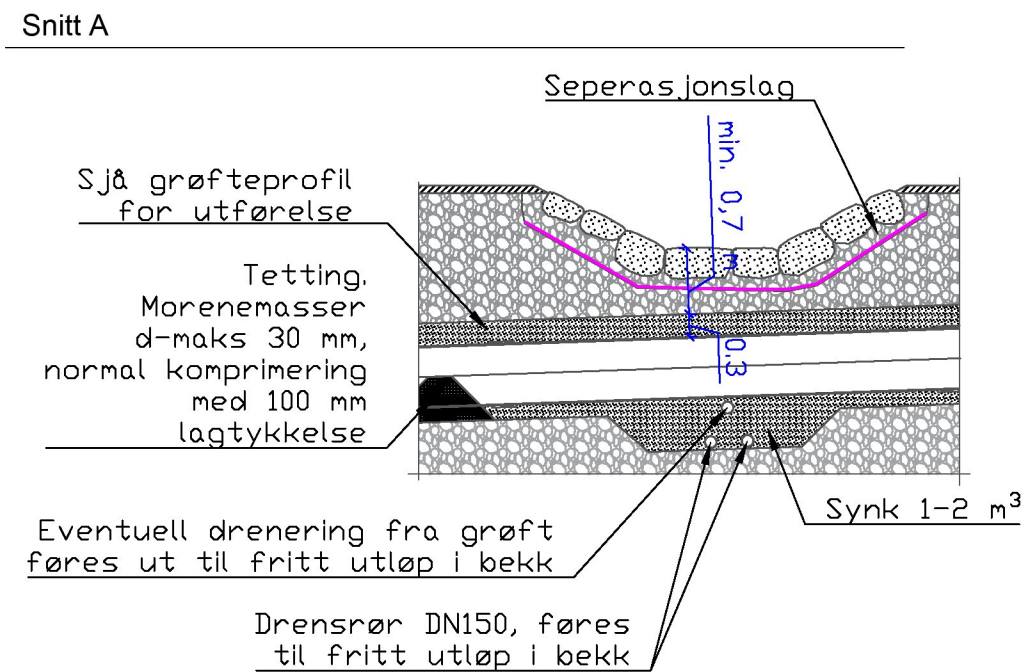
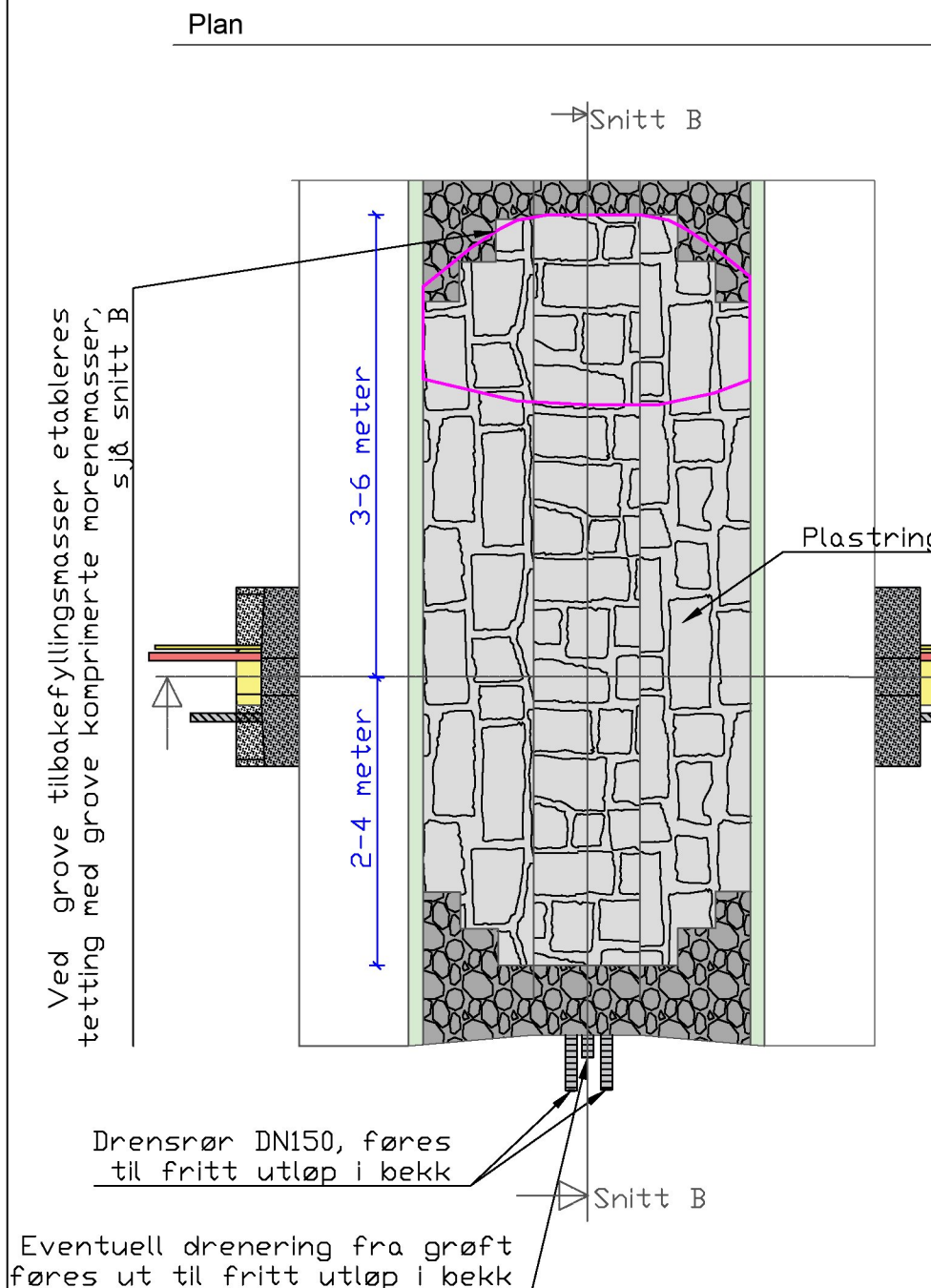
Snitt 2
1 : 100



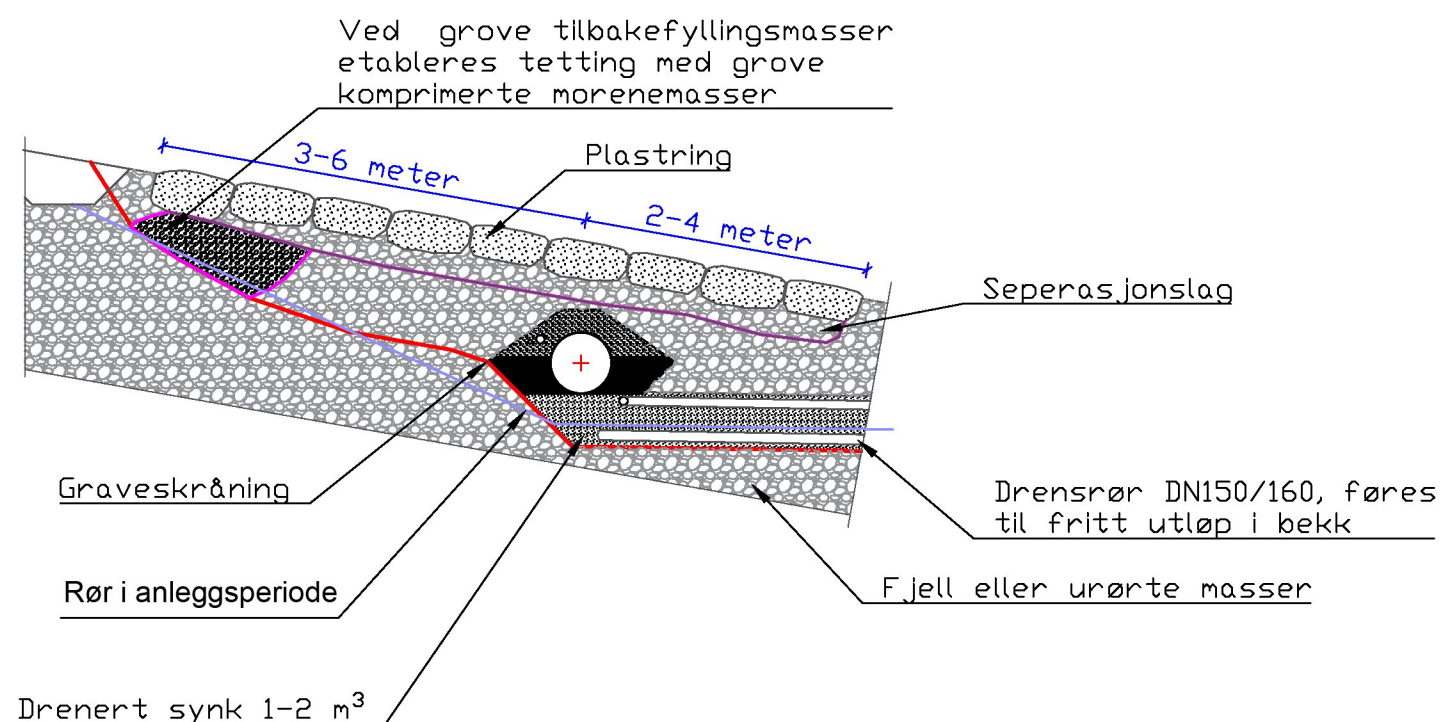
3D - Illustrasjon

0 1	1. Utkast - Skisse	DM	SH	01.07.2022
Rev.	Revisjonen gjelder	Utdatt	Kont.	Dato
HYWER		Målestokk		Dato
Som bygget teknisk		AS		01.07.2022
Arbeidstekning		indicated		Tegnet
Anbudstekning		NES		Kont.
Meldingstekning		NES		Godkj.
Førebets teknisk		NES		Rev.
		B-301		0 1

Vedlegg 3C - Bekkekrysning - prinsipptegning



Bekkekrysning



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 trykkrør. Røret fjernes oppstrøms trykkrør ved ferdigstillelse.

Grøft Trykkrør

- Se grøfteprofil for utførelse.

Synk/drenering

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

Tetting/sikring av trykkrør

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



Beregning: Minstevassføring

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

Bestiller: Svorka Småkraft (SUS)
 Anlegg: Nedre Skorilla kraftverk
 Detalj: Beregning av minstevannføring
 Revisjon:
 Beregningsdato: 27.09.2022
 Utført av: Gine Kirkebøen Støren

Kontrollert av: Dag Ove Myklebust

1 Sammendrag og vurdering

Beregning viser at systemet har kapasitet til å slippe påkrevd minstevannføring på 90 l/s. Det skal brukes DN300 rør med senter utløp dykket minst 70 cm under HRV. I beregningene er det benyttet 2 mm ruhet på rør for å regne begroing over tid, konservative falltapskoeffisienter, tilatt nedregulering på 20 cm under HRV og 25% overkapasitet på vannføringen. Minstevannet føres tilbake i elva rett nedstrøms dam.

2 Inngangstørrelser

Temperatur vann: $T = 4,00$ grader

Konsesjon krav vannføring: $Q_n = 0,09$ m³/s Krav 90 l/s
 Usikkerhet (overdimensjonering): 25 %
 Dimensjonerande vannføring: 0,1125 m³/s Tilsvarende 113 l/s

Dykking av utløp ift. HRV: $H_d = 0,7$ m
 Reguleringshøyde for turbin: $H_{reg} = 0,2$ m

Drivende trykk for minstevannføring: $H_{inn} = 0,5$ m

Rørseksjon 1

Innvendig diameter $d_{i1} = 300$ mm
 Lengde på rørseksjon $L_1 = 7$ m
 Overflateruhet $\varepsilon_1 = 2$ mm

Rørseksjon 2

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

Formler benyttet:

$$h_{rør} = f \frac{L V^2}{d 2g}$$

$$h_{sing} = k_i \frac{V_i^2}{2g}$$

Friksjonsfaktor rørstrømning, Haalands formel:

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

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

$$A_1 = 0,07 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_1 = 1,59 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

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

Friksjonsfaktor

$$f_1 = 0,033 -$$

Falltap, rørseksjon 1

$$h_{rør1} = \mathbf{0,10 \text{ m}}$$

Rørseksjon 2

Areal

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

Hastighet

$$V_2 = 3,31 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_2 = 4,40E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_2 = 0,016 -$$

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	400	0,90	0,020
Bend	1	0,5	0,5	300	1,59	0,065
Ventil	2	0,4	0,8	300	1,59	0,103
Utløp	0	0,5	0	250	2,29	0,000
Sum singulærtap			1,8			0,188

Totalt falltap

$$\mathbf{0,29 \text{ m}}$$

Hastighetsenergi ut av rør

$$H_{he} = \frac{v^2}{2g} = 0,13 \text{ m.v.s.}$$

Falltap + hastighetsenergi ut av system

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

Energibalanse

$$H_{inn} = h_f + H_{he} = 0,08 \text{ m.v.s.}$$

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 kvikkleirerisiko 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 flytene, 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 løsmassetype ned til 1 m under grøftebunn beskrives. Dette gjelder for grøfter dypere enn 1,25 m.

Innholdsliste

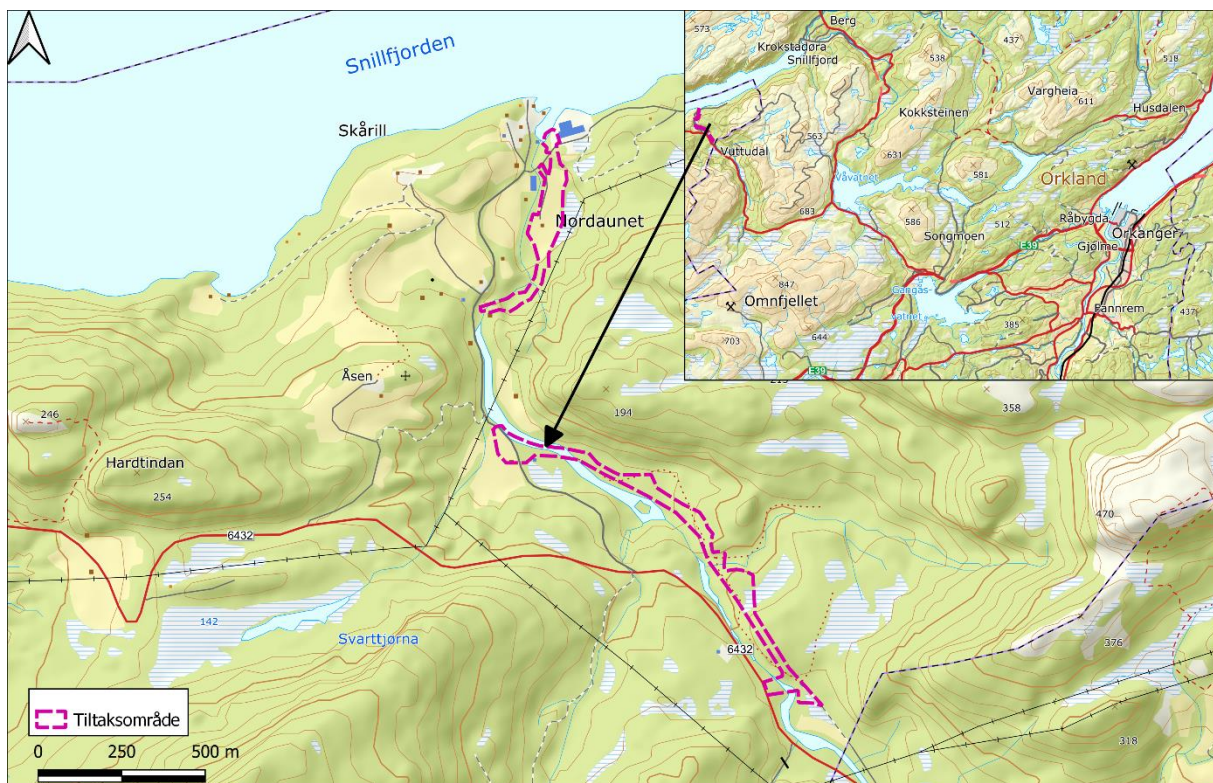
1. Innledning	5
2. Regelverk og krav for prosjektet	7
2.1 Relevante regelverk.....	7
2.2 Sikkerhetskrav.....	7
2.3 Kvalitetssikring	8
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	9
3.1 Kwartærgeologi og marin grense	9
3.2 Topografi.....	12
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser.....	16
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde	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.

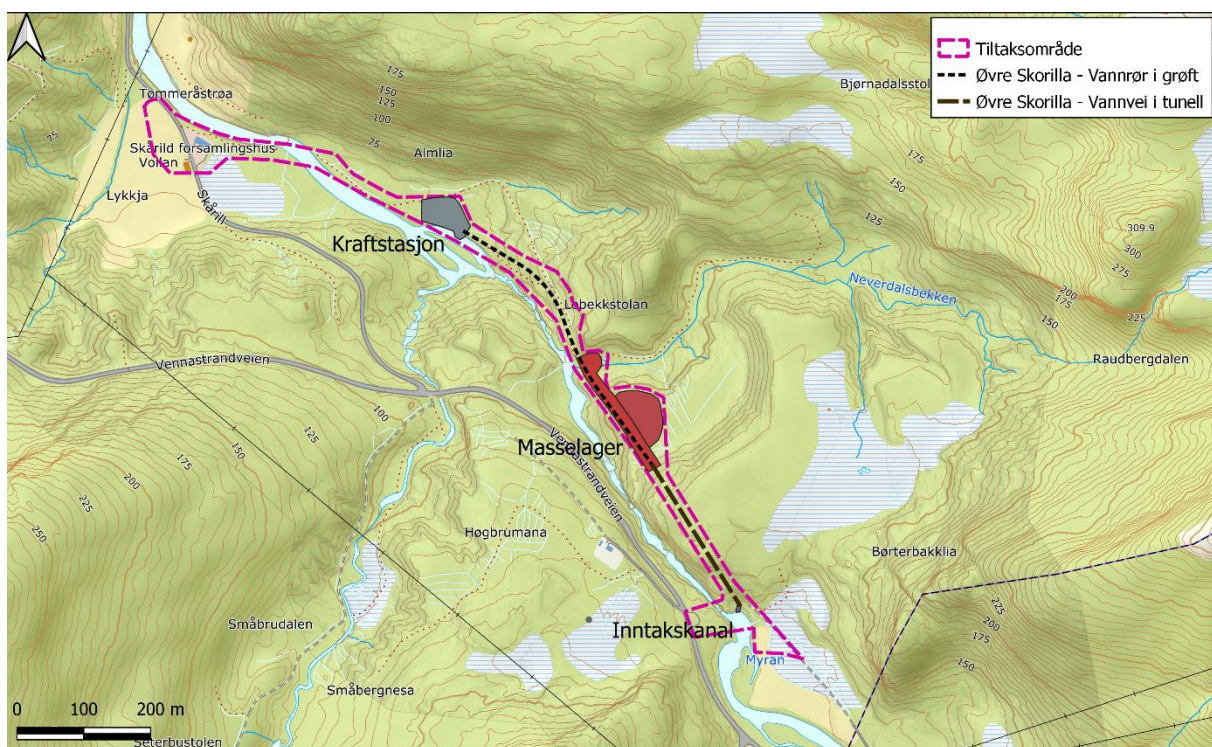
Alle bilder i rapporten tilhører SGC, med mindre annet er oppgitt i figurteksten.



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 ustyrlagring.



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 ustyrlagring.

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 $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{cq} \geq 1,25$. Parameteren f_s 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.

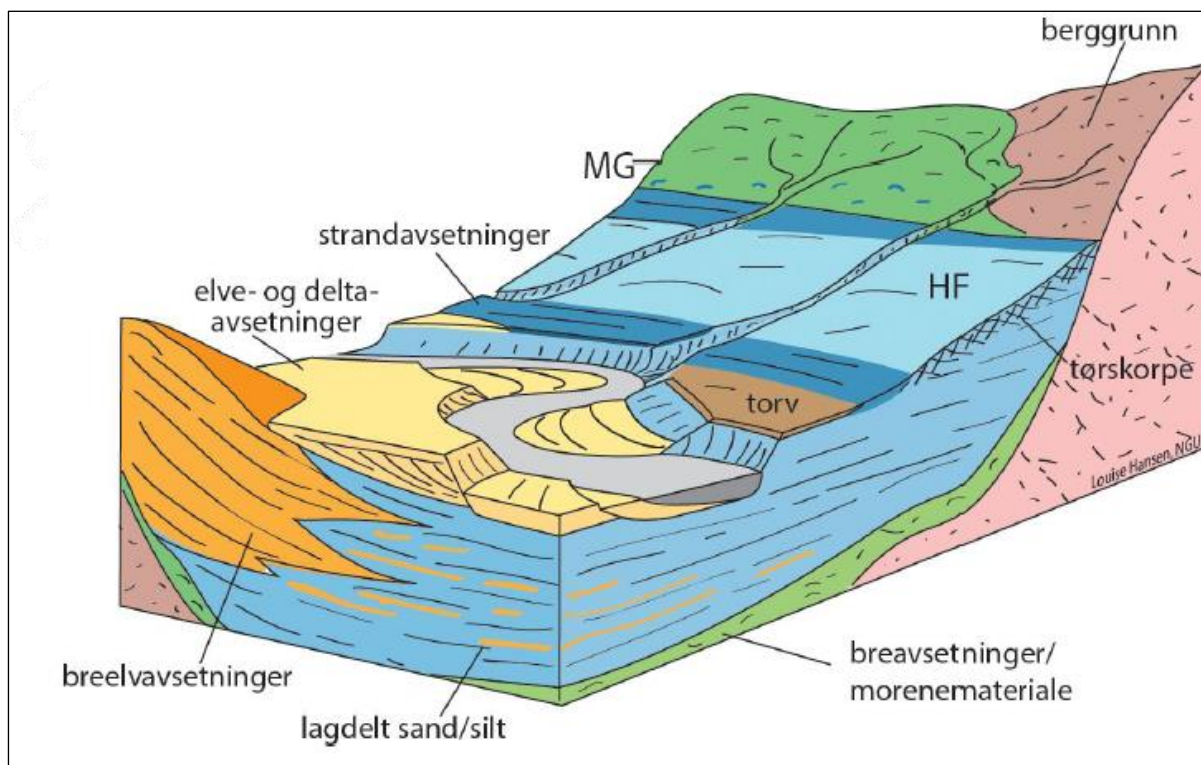
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

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.

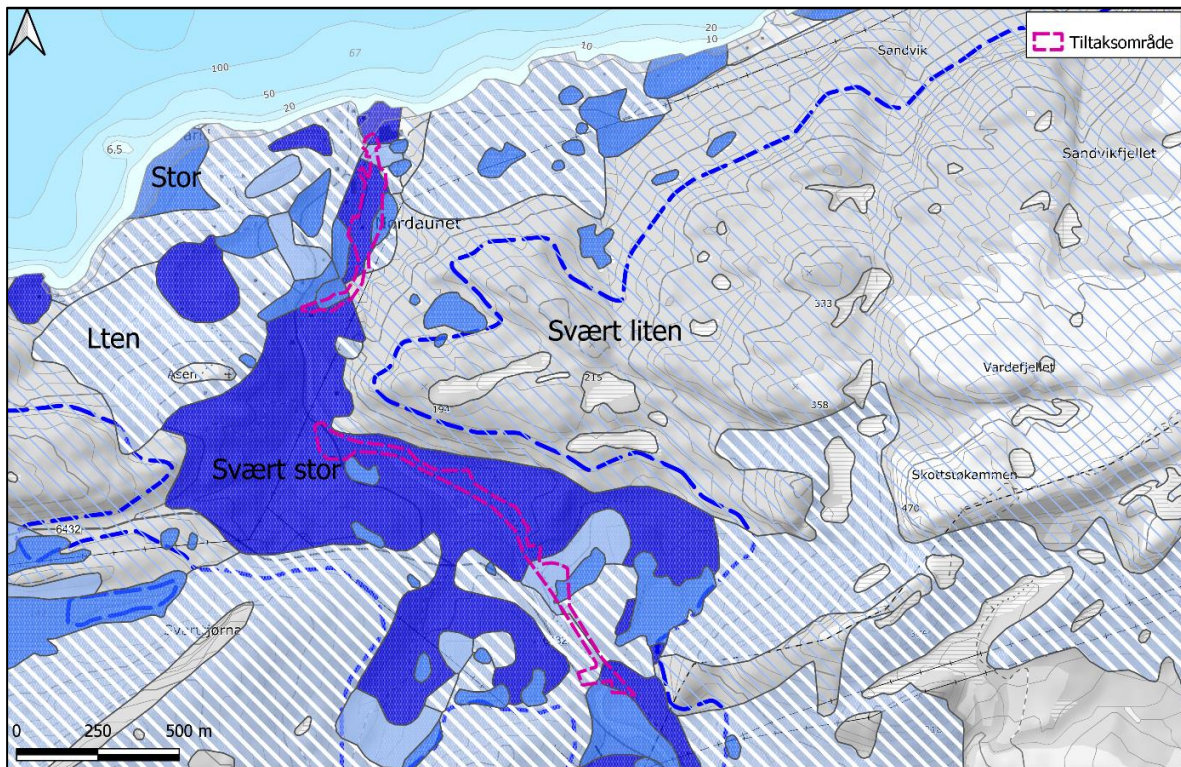
Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av NGU for kart med målestokk 1:50000, som gir en lavere detaljgrad og presisjon enn hva som kreves for å konkludere om løsmassefordelingen i tiltaksområdet tilsier at det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. I tillegg er det ofte vegetasjon på overflaten 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).



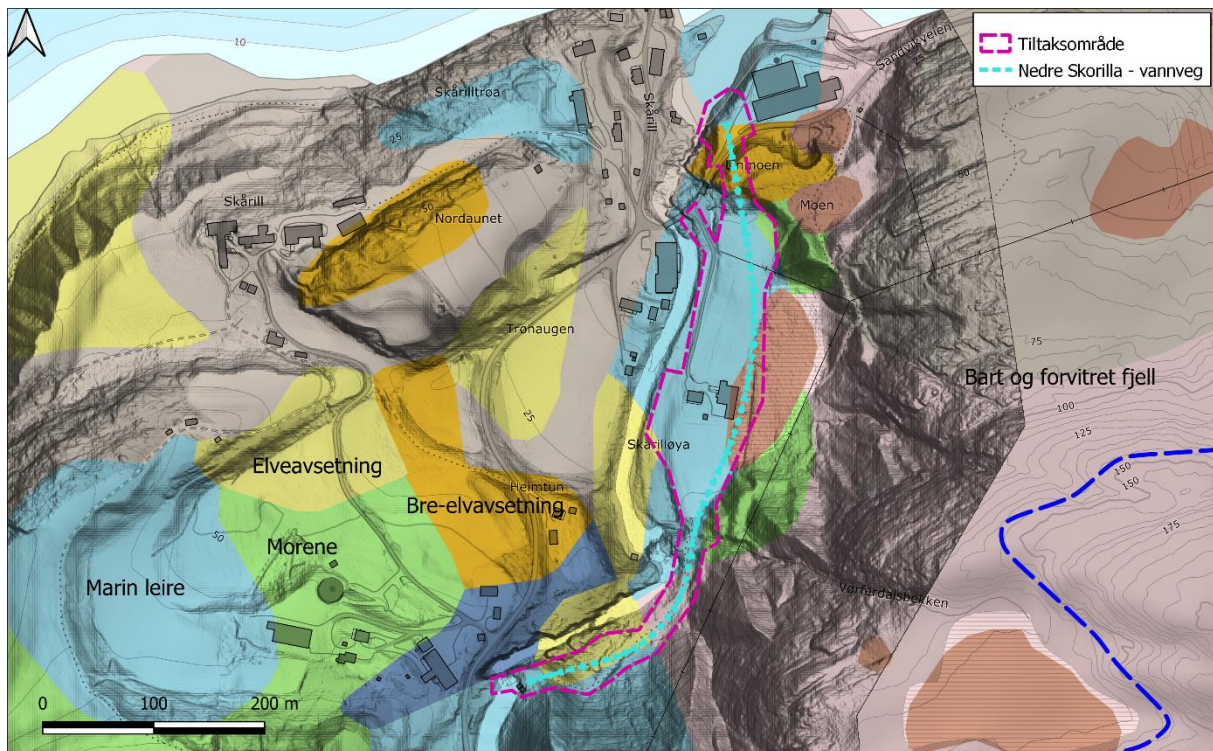
Figur 4. Typisk oppbygging av løsmasser avsatt i norske fjorder etter siste istid. Illustrasjon fra NGU.

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).

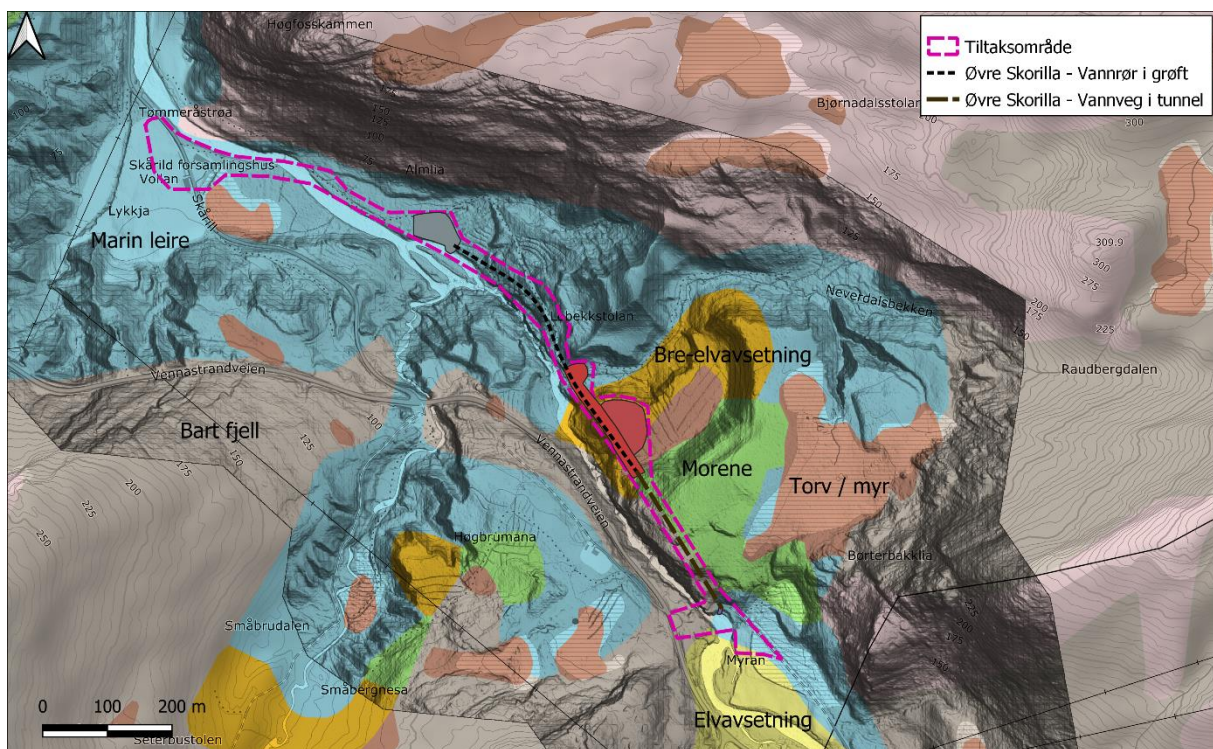
Det kvartærgeologiske kartet til NGU viser at både Øvre og Nedre Skorilla ligger marine avsetninger, nedenfor breelvavsetninger og bart fjell (Figur 6 og Figur 7). Marine avsetninger innebærer i hovedsak leire, samt sand fra bølgevasking i strandsonen ved ulike havnivåer.



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 løsneområder 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 løsneområder. L'Heureux (2012) beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løsneområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet. Veilederen beskriver også at eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løsneområdene, 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 løsneområder 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.

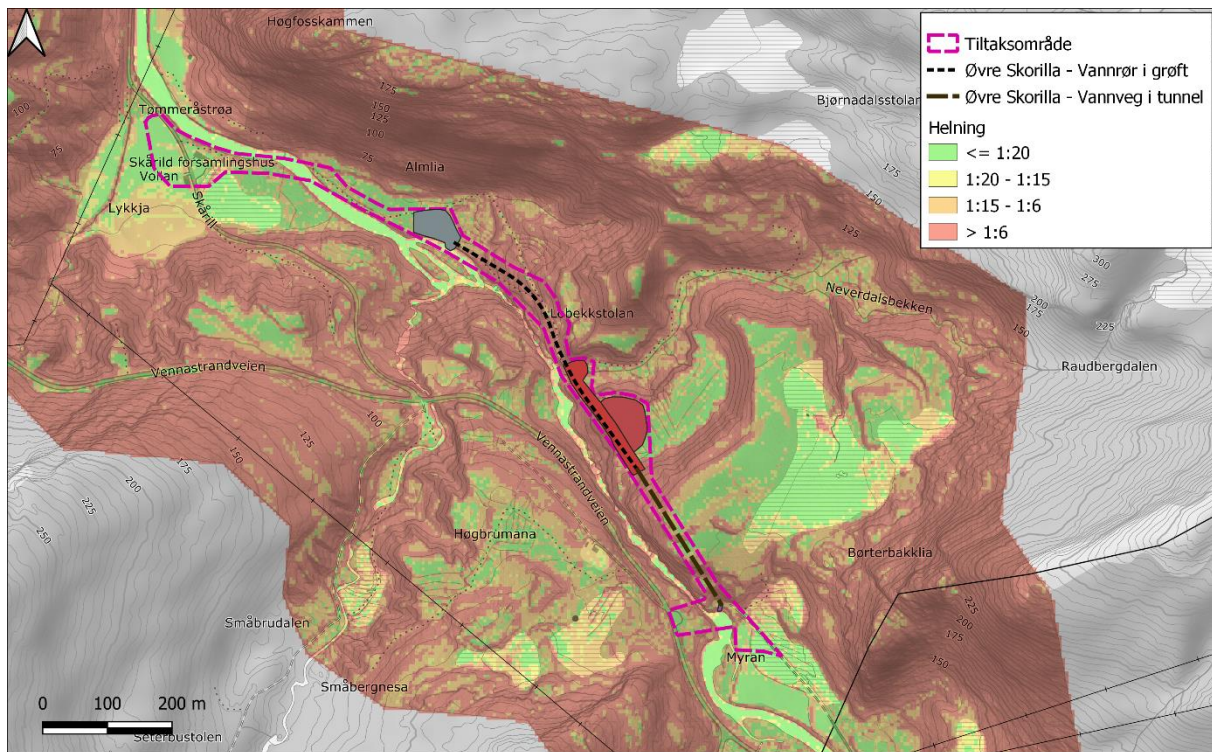
Den digitale terrengmodellen viser flere flate arealer, separert med bratte skråninger. Høyden på flatene markerer eldre havnivåer, og avtar trinnvis ned mot Snillfjorden. Flate arealer i dalbunnen markerer typiske flomsletter, hvor elvenes energi avtar og sedimenter som er blitt transportert fra høyereliggende 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 løsneområder. 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.

3.2.2 Nedre kraftverk

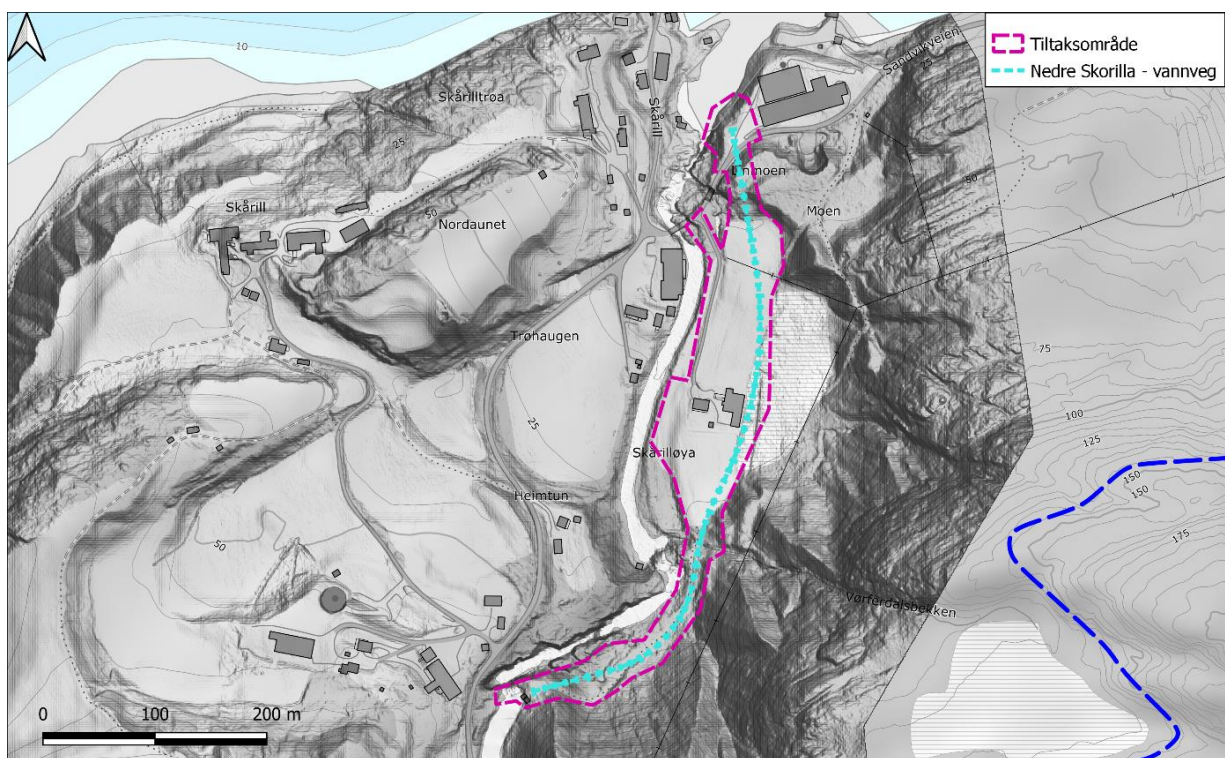
En rygg rett sør for kraftstasjonen er relativt høyere enn de flate arealene oppstrøms. Dette tyder på at ryggen er avsatt av et breifremstøt, og har ikke blitt erodert vekk av elveerosjonen i ettertid. Dette er typisk for israndtrinn der elver omsider eroderer seg inn til fast fjell som stopper videre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

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

14



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.

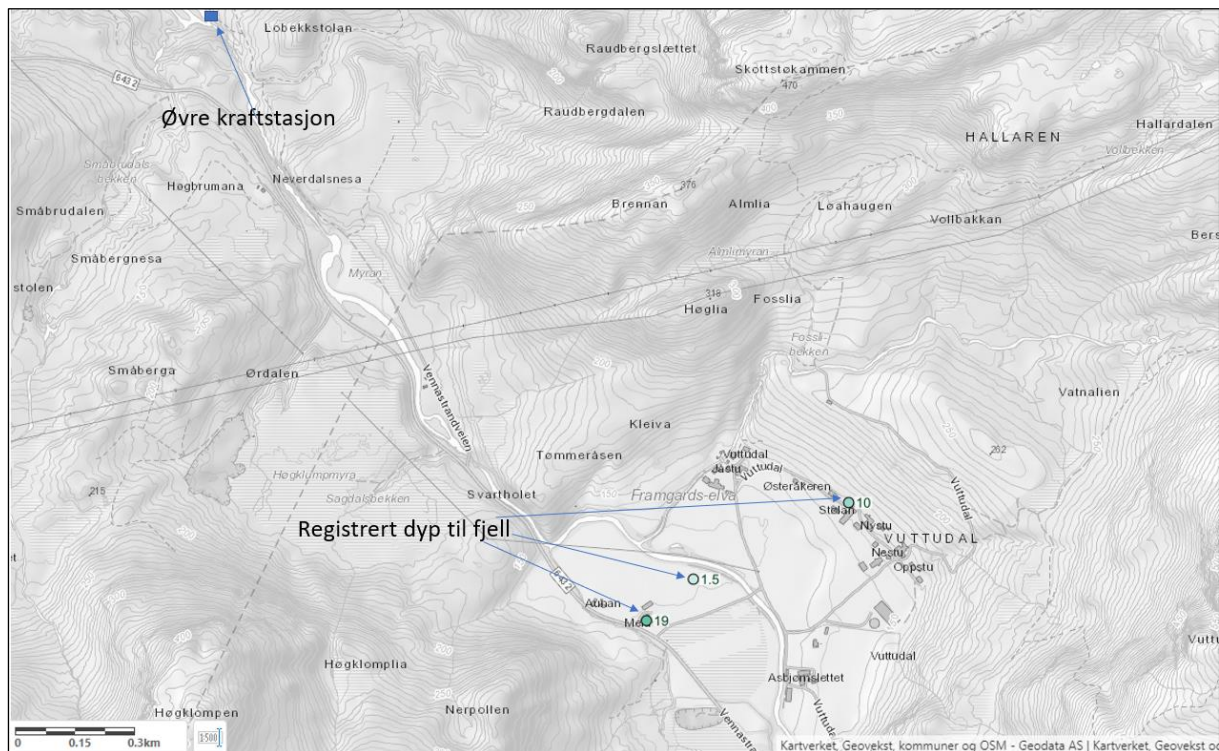
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

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

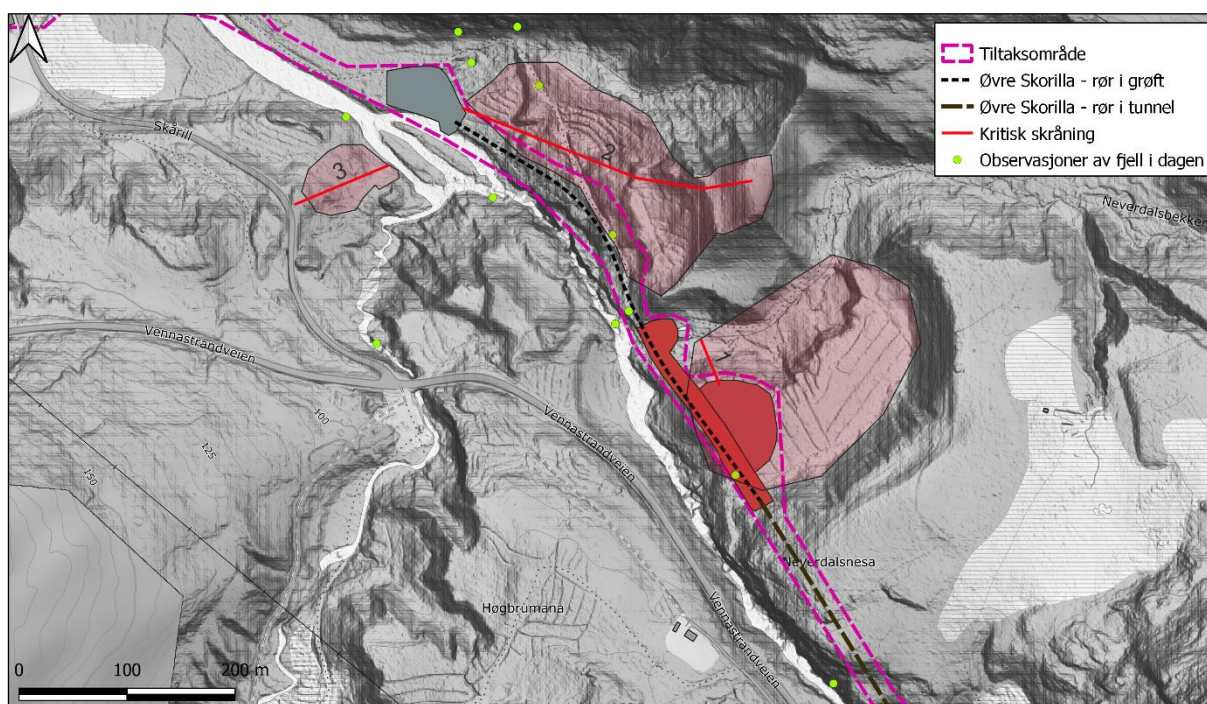
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde

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 breelvavsetningene. Forekomst av marin leire mot bunnen av breelvavsetningene 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 løsneområder 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 løsneområder 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 befaring (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

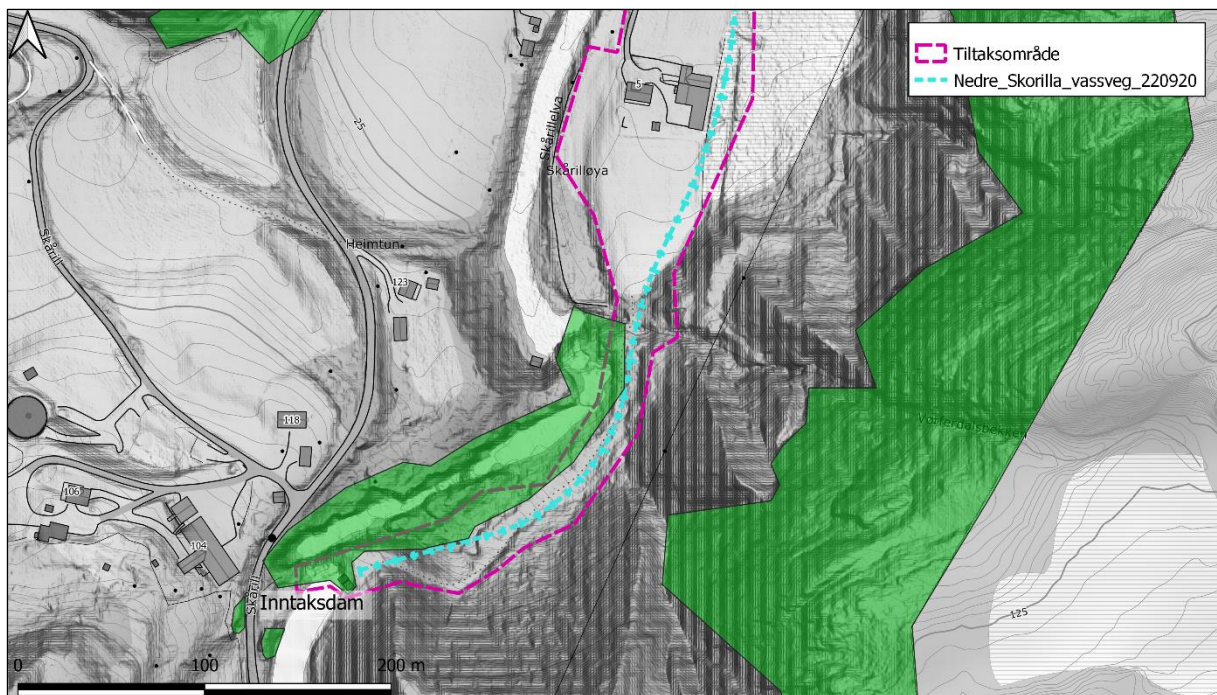
Under befaringen kunne grustaket observeres, og det kunne fastslås at det er fast fjell i dagen og svært tynt løsmassedekke. Under grustaket, på sørsiden av ryggen som vender opp mot dalen, var det også fast fjell, som trolig har hindret erosjon og er den naturlige årsaken til at grusryggen er delvis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



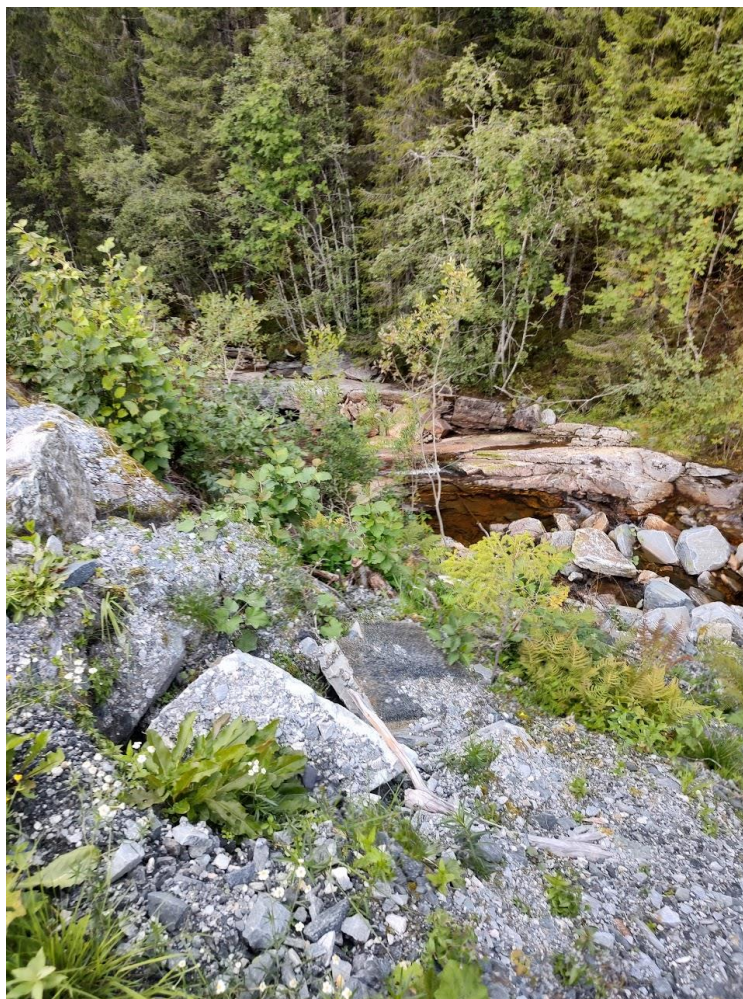
Figur 16. Kart som viser sammenstilling av observasjoner og tolkning av terrengoverflate ved planlagt kraftstasjon. Det er tynt løsmassedekke, og ikke sammenhengende lag med marin leire i området.

Øvre del av rørgaten vil gå like ovenfor Vuttudalselva, der den renner på fast fjell, og i bunn av naturlige løsmasseskråninger 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 løsmassemektheten 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 løsmassemektingen 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.

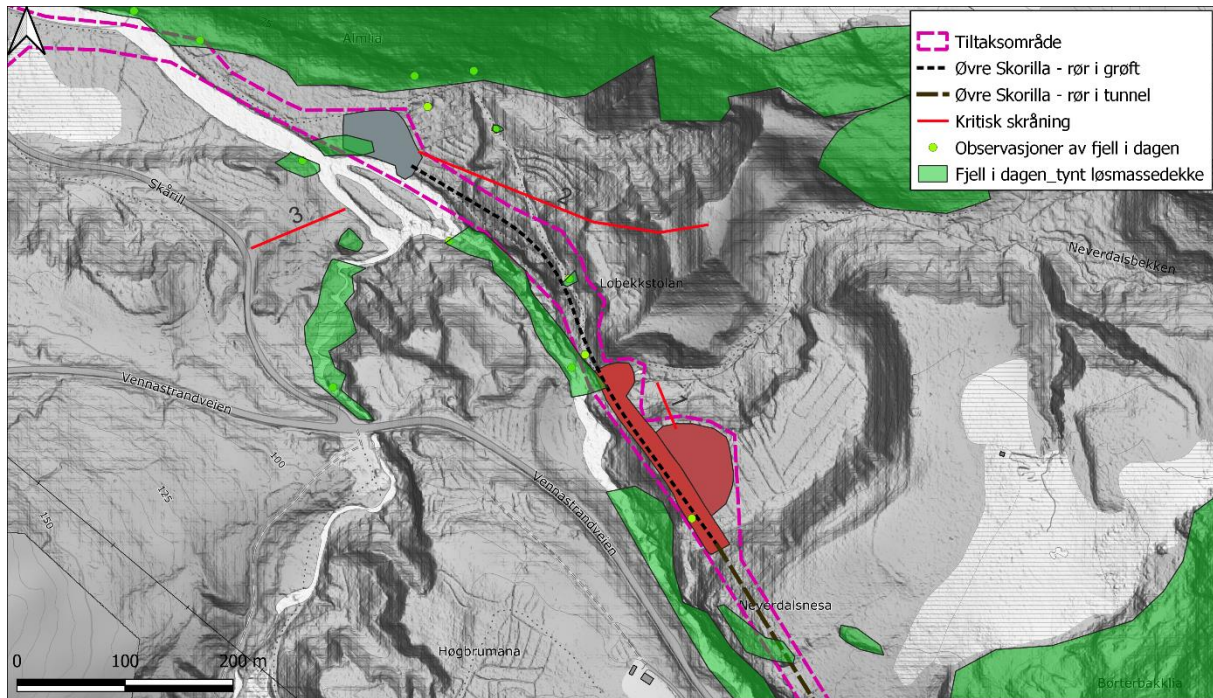
Sørøst for kraftstasjonen er det et hellende terreng med hogstflater og tett vegetasjon hvor det sannsynligvis ble observert fjell i dagen, men tett vegetasjon gjør observasjonen usikker. Eventuelle løsmasser har usikre mektigheter, men ser ut til å kunne bestå av skredmateriale fra den bratte skråningen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

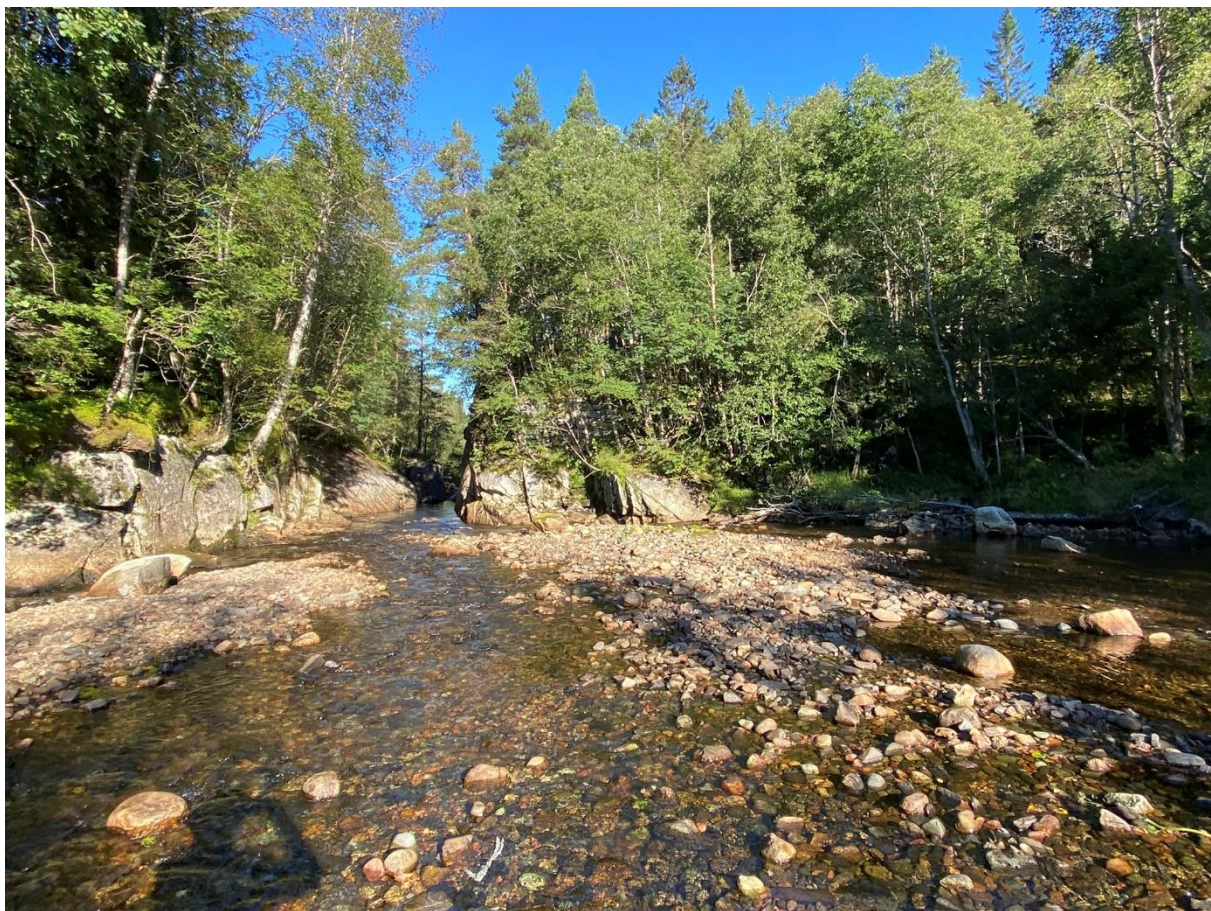
Det kan forventes varierende fjelltopografi, med flere rygger på tvers av dalen, som gjør det usikkert hvor det er mest hensiktsmessig med tunnel, grøft og fjellgrøft til vannvegen.

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 løsmassedekke har relativt små mektigheter i de kritiske skråningene. Gjenstående løsmasserygger 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 innsnevringar 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 befaring 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 løsmassetyper, 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 grøftearbeid (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 ledningsnettet»

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 innmatingskunder.

Med vennlig hilsen

Nettselskapet AS
Oddbjørn Vuttudal

Prosjektingeniør

oddbjorn.vuttudal@nettselskapet.as

951 80 975

www.nettselskapet.as



Prinsippskisse for tilkobling av Kraftverk

