
DETALJPLAN FOR MILJØ OG LANDSKAP

Øvre Ullestadåna kraftverk



04. oktober 2023

Utarbeidet av: Gine Kirkebøen Støren
Kontrollert av: Joakim Arntsen
Godkjent av: Svein Halveg

Sammendrag:

Detaljplanen for miljø og landskap beskriver hvordan Øvre Ullestadåna 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.

02	03.01.2024	Oppdatering etter befaring med NVE.	GKS	NH	JK
01	04.10.2023	For innsending til NVE	GKS	JA	SH

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent
---------	------	-------------	------------	-------------	----------

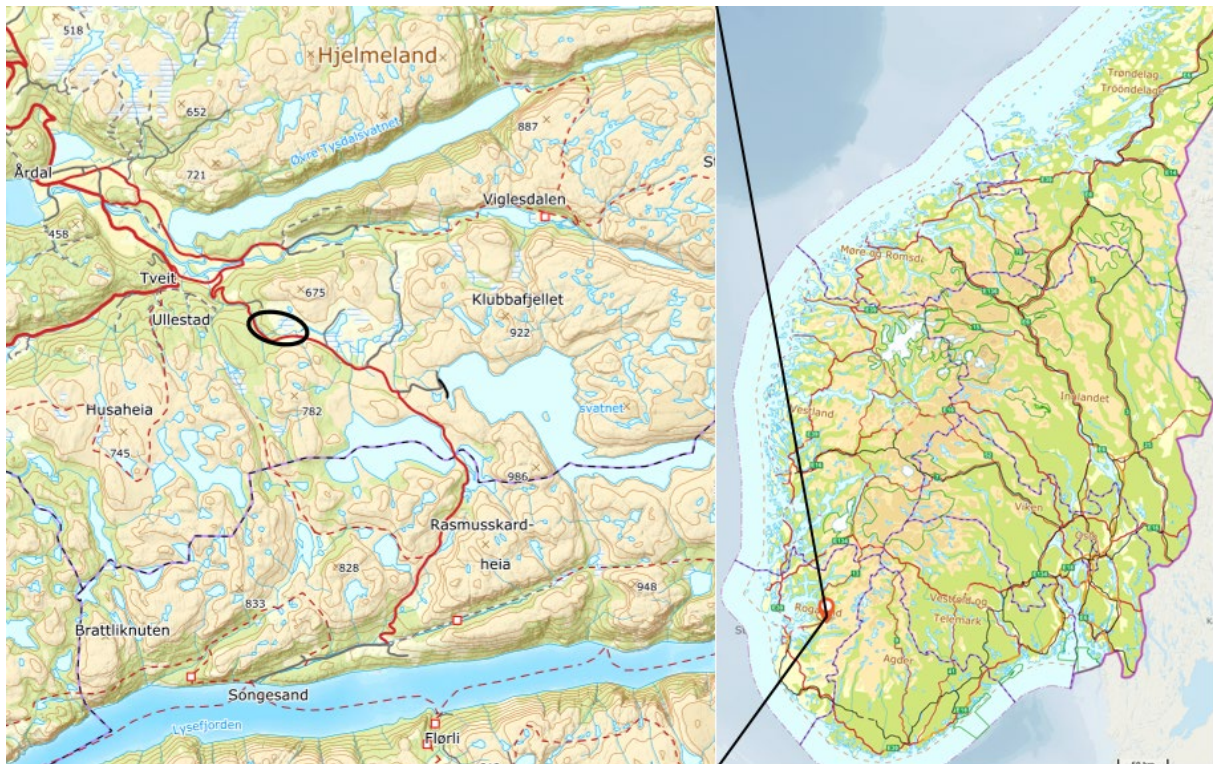
Innholdsfortegnelse

ØVRE ULLESTADÅNA KRAFTVERK	0
1. INNLEDNING	3
1.1 OM ANLEGGSEIER.....	3
1.2 OM ANLEGGET.....	5
1.3 FLOM- OG SKREDFARE	5
1.4 FORHOLDET TIL ANDRE MYNDIGHETER	6
1.5 FREMDRIFTSPLAN.....	7
2. BESKRIVELSE AV TILTAKET	9
2.1 STYRENDE FORUTSETNINGER FRA KONSEJONEN	9
2.2 FOKUSOMRÅDER OG AVBØTENDE TILTAK	9
2.2.1 <i>Byggeaktivitet nær fylkesvei</i>	9
2.2.2 <i>Landskapstilpasning</i>	9
2.3 OVERSIKT-/AREALBRUKSKART	10
3. ANLEGGSDELER	10
3.1 <i>Generelt</i>	10
3.2 <i>Inntak</i>	11
3.3 <i>Vannslipp og vannuttak</i>	14
3.4 <i>Vannvei</i>	16
3.5 <i>Kraftstasjon</i>	22
3.6 VEIBYGGING, RIGG- OG LAGEROMRÅDER	25
3.7 <i>Masseuttak og deponi</i>	27
3.8 <i>Tilknytning til nettet</i>	29
4. IK-VASSDRAG	31
5. RELEVANT LITTERATUR	32
VEDLEGG	32

1. Innledning

Clemens Kraft AS fikk tildelt vassdragskonsesjon av NVE den 20.12.2016 for utbygging av Øvre Ullestadåna kraftverk. Det er gitt forlengelse av konsesjonen til 20.12.2026. I november 2021 ble konsesjonen overført til Hywer AS.

Øvre Ullestadåni kraftverk vil utnytte vannføringen i Ullestadåna i Hjelmeland kommune i Rogaland fylke. Ullestadåna har sitt utspring fra Sandvatnet og renner ned i nordøstlig retning til samløpet med Storåna ved Ullestad og videre ut i Årdalsfjorden ved Årdal. Prosjektområdet strekker seg fra inntaket på kote 445 moh. og ned til kraftstasjonen på kote 331 moh. og vil utnytte et brutto fall på 114 meter. Kraftverket vil bli kjørt hele året så lenge vannet i vassdraget tillater dette og har en forventet årsproduksjon på omtrent 8 GWh. For geografisk plassering av vassdragsanlegget se Figur 1-1.



Figur 1-1 Geografisk plassering av vassdragsanlegget

1.1 Om anleggseier

Hywer er konsesjonær på Øvre Ullestadåni kraftverk, og skal finansiere, eie og drifte kraftverket når det er ferdig utbygd. Hywer AS er heleid av Dahl Optimera Norge. Selskapet har rolle som både byggherre og totalentreprenør for nybygg og rehabilitering av vannkraftverk, og leverer alt fra komponenter til totale systemløsninger. Hywer vil stå for den totale utbyggingen av Øvre Ullestadåna kraftverk.

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 Ullestadåna kraftverk

Konsesjonær	Hywer AS	
	Kontaktperson: Svein Halveg	Tlf.: 957 79 301
Kommune	Hjelmeland	
Fylke	Rogaland	
Konsesjon	Vassdragskonsesjon til bygging av Øvre Ullestadåna kraftverk, datert 20.12.2016. NVE ref. 201300081-25. Vedtak om forlengelse av konsesjon fra NVE datert til 20.12.2026, NVE ref.: 201300081-32.	
Vassdragsnummer	033.B1A	
Tiltakets navn	Øvre Ullestadåna Kraftverk	
Organisasjonsnummer	847531932	
Adresse	Dalstunet 15	
	6963 Dale i Sunnfjord	
Kontaktinformasjon byggefase	Kontaktperson: Svein Halveg, Hywer AS	Tlf.: 957 79 301
	Prosjektleder: John Kleppe, Hywer AS	Tlf.: 934 85 398
	Byggeleder: Ikke bestemt	
	Fagkompetanse miljø og landskap: Nina Hjartholm, Hywer AS	Tlf.: 417 62 380
Kontaktinformasjon driftsfase	Kontaktperson: ikke bestemt	
	Daglig leder: ikke bestemt	
	Tilsyn miljø og landskap: ikke bestemt	
Bruddkonsekvensklasse	Viser til klassifiseringsvedtak gitt den 20.06.2022, NVE-ref.: 201300084-5: - Vannvei: klasse 1 - Dam: klasse 0 Vassdragsteknisk ansvarlig (VTA): Magnhild Roe, Hywer AS Fagansvarlig fagområde III: Bjarte Grytli Seim, Hywer AS	Tlf.: 995 59 693 Tlf.: 454 01 718

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 eventuelle endringer er listet opp i Tabell 1-2.

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

Tema	Etter gjeldende konsesjon (KSK-notat 89/2016)	Eventuell endring i detaljplan med kommentar
Valg av alternativ	Alternativ med kraftstasjon på omtrent kote 331.	
Inntak	Inntaket plasseres på ca. kote 445.	Som følge av nøyaktig innmåling og bedre tilpasning i terrenget er HRV justert opp til kote 446. Dette medfører redusert sprengningsbehov ved inntak og rørgrøft i starten av vannvei, i tillegg til minimal endring i damutbredelse.
Vannvei	Vannveien skal bestå av nedgravd rørgate.	
Kraftstasjon	Kraftstasjon skal plasseres på egnet sted oppstrøms kote 330, slik at vannet kan slippes tilbake i Ullestadåna oppstrøms strykparti som utgjør et landskapselement synlig fra fylkesvei 4668.	
Største slukeevne	3050 l/s	
Minste driftsvannføring	240 l/s	
Installert effekt	2,6 MW	Estimert til 2,9 MW som følge av høyere turbinvirkningsgrad og lavere falltap i vannveien (større rørdimensjoner) enn angitt i konsesjonssøknad.
Turbintype	En pelton	
Minstevannføring	100 l/s hele året	
Vei	Det skal bygges veier i henhold til kart i plan. Dette innebærer en permanent vei til kraftstasjon og inntak, samt fra rett oppstrøms kryssingen av Martabekken og opp ca. 180 meter.	

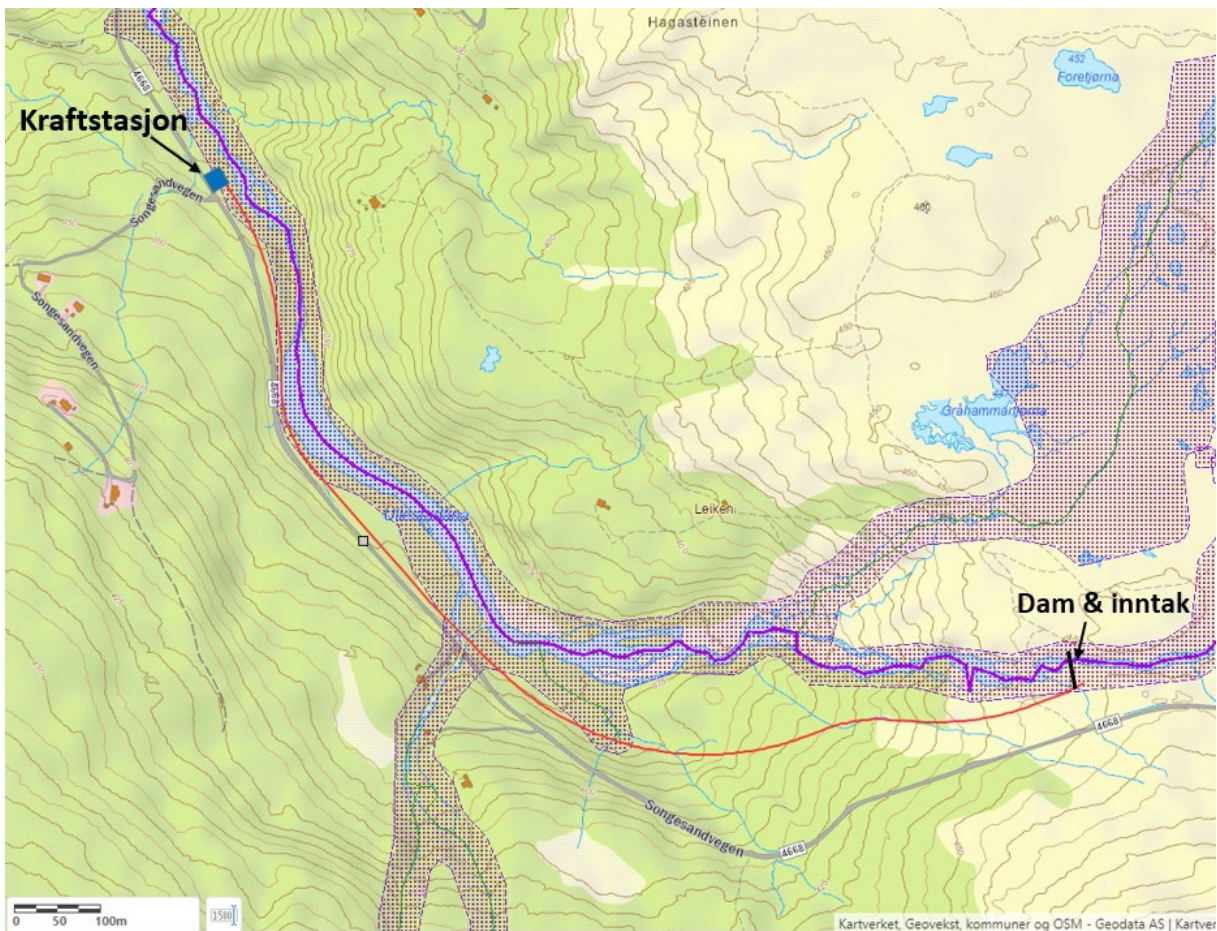
1.3 Flom- og skredfare

Ut fra NVE sine aktsomhetskart er det ingen deler av tiltaksområdet som ligger i innenfor utløpsområdet for jord- og flomskred, steinsprang eller snøskred. Det er registrert et uspesifisert steinskred på fylkesveien, omtrent midt i vannveien, den 12. november 2014. Det er ikke meldt om andre forekomster av skredhendelser rundt tiltaksområdet, og under befaring den 29.10.21 framstår fjell og vegetasjonsdekke som stabilt uten tegn til skred/steinnedfall fra nyere tid. Vannveien vil ligge parallelt med fylkesvei 4668 med jevn helning og med sideskråninger opp mot 15 grader på det bratteste. Overflaten er preget av skogsterreng, samt enkelte mosedekte steinblokker og fjell i dagen. Sannsynligheten for nye forekomster av skredhendelser anses som lav. Rørgaten vil være gravd ned med minst 80 cm overdekning og vil følgelig ikke ta skade av eventuelle framtidige steinsprang.

Deler av tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde i NVEs flomsonekart, se Figur 1-2. Dam- og inntak dimensjoneres i henhold til NVEs krav om 200-års gjentakelsesintervall som dimensjonerende flom med 40 % klimapåslag. Langs vannveien er aktuelle steder i flomsonen kryssing av myrlig terreng

og Mariabekken i midtre del og partiet før kraftstasjon der rørgaten ligger svært tett på Øvre Ullestadåna. I disse områdene skal det gjøres tiltak for å sikre rørgøften mot vanninntrenging og erosjon, se detaljert beskrivelse av de spesifikke tiltak i Avsnitt 3.4. Fra Figur 1-2 kan en også se at kraftstasjonsområdet ligger delvis innenfor aktsomhetsområdet for flom. Kraftstasjonen plasseres på en flate i terrenget med god høyde til vannstand i elv og det er et jevnt fall i elv rett nedstrøms stasjonen slik at sannsynligheten for opphopning reduseres. I detaljprosjekteringen vil det bli utført vannlinjeberegning for 200-års flom med klimapåslag som kraftstasjonen settes ut fra.

Under planlegging av anleggsarbeidene i de overnevnte områdene vil det bli viktig å vurdere risikoen for utførelse. Arbeidet skal planlegges til perioder med lav vannføring og ved perioder med varslet høy skredfare/høy farevarsel for flom fra NVE Varsom vil tiltak iverksettes for å redusere personopphold her, eksempelvis stanse arbeidene og flytte til et annet sted i vannveien.



Figur 1-2 Utklipp fra NVE aktsomhetsområdet for flom

1.4 Forholdet til andre myndigheter

Plan og bygningsloven

Tiltaksområdet ligger i et område som er avsatt som Landbruk-, Natur- og Friluftsområde (LNF) i Hjelmeland kommuneplan sin arealdel. Søknad om dispensasjon fra kommuneplanens arealdel er sendt til Hjelmeland kommune, i henhold til plan- og bygningsloven §19-2.

Verneområder

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

Kulturminneloven

Det er ikke tidligere vært registrert automatisk fredete kulturminner i tiltaksområdet og den nasjonale kulturminnedatabasen Askeladden.no viser ingen kulturminner i tiltaksområdet. Oppdaterte arealbrukskart for tiltaket er sendt til Rogaland Fylkeskommune, i henhold til undersøkelsesplikten etter kulturminneloven §9, med forespørsel om behov for nye befaring og eventuelt arkeologisk registrering i tiltaksområdet.

Det eksisterer et par SEFRAK-registrerte våningshus nede ved Tveit og Kalltveit, langs med elva Storåna. Tiltaket vil ikke komme i direkte konflikt med disse kulturminnene, men utbygger vil ha fokus på god landskapsmessig tilpasning av anlegget slik at det best mulig glir inn i det eksisterende kulturlandskap.

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

Forurensingsloven

I anleggsfasen er faren for forurensning i hovedsak knyttet til fjell- og gravearbeid ved inntak, grøftarbeider tett på elv og sprengningsarbeid ved stasjon, oppbevaring og bruk av olje, annet drivstoff og kjemikalier. Dersom noen av entreprenørene etablerer brakkerigg vil det bli søkt kommunen om utslippstillatelse fra brakkerigg til lukket tank. Utover dette forventes det ikke at øvrig aktivitet vil kreve særskilt tillatelse etter forurensningsloven. Avfallshåndtering og tiltak mot forurensning skal alltid være i samsvar med gjeldende lover og forskrifter, og følges løpende opp i gjennomføring av byggeprosjektet.

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.

Rogaland Fylkeskommune/Statens Vegvesen

Det blir søkt til Rogaland fylkeskommune om:

- Tillatelse til etablering av permanent avkjørsel fra fylkesvei 4668 og fram til kraftstasjon på kote 331 moh.
- Tillatelse til etablering av permanent avkjørsel fra fylkesvei 4668 og inn midt i vannvei ved ca. Pel 680, rett oppstrøms Mariabekken.
- Tillatelse til etablering av permanent avkjørsel fra fylkesvei 4668 og fram til inntaket på kote 445 moh.
- Dispensasjon fra bestemmelsene om bygging nærmere enn 30 m fra fylkesvei for oppføring av kraftstasjon
- Tillatelse til midlertidig anleggsaktivitet nær fylkesvei 4668.
- Tillatelse til etablering av midlertidig avkjøring fra fylkesvei 4668 ved Pel 140.

1.5 Fremdriftsplan

Det er planlagt oppstart av byggearbeidene i løpet av 2. kvartal 2024. Det ligger noe usikkerhet i fremdriftsplanen med tanke på faktorer som saksbehandlingstid. En foreløpig framdriftsplan er vist i Tabell 1-3.

Tabell 1-3 Forventet framdriftsplan

Arbeid	Planlagt framdrift
Planlagt byggestart	2. kvartal 2024
Planlagt driftsettelse	4. kvartal 2025
Planlagt ferdigstilling	2. kvartal 2026
Ferdigrappert til NVE	3. kvartal 2026

Endelig framdriftsplan for byggearbeidene vil bli oversendt etter kontraktinngåelse med entreprenør.

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 100 l/s forbi inntaket til Øvre Ullestad kraftverk hele året. Det er krav til måleanordning for registrering. Løsning er beskrevet i kapittel 3.
- Kraftverket skal til enhver tid kjøres etter tilsiget. Alle vannføringsendringer skal skje gradvis og typisk start-/stoppkjøring skal ikke forekomme. Dersom tilsiget er mindre enn kravet til minstevannføring, skal hele tilsiget slippes forbi og kraftverket stoppe.
- Det skal settes opp et skilt med opplysninger om vannslippbestemmelsene som er lett synlig for allmennheten.
- Kraftstasjonen skal plasseres på kote 331, slik at vannet slippes tilbake i Ullestadåna oppstrøms synlig stryk/fossparti fra fylkesvei 4668.
- Anlegget skal utføres solid, minst mulig skjemmende og skal til enhver tid holdes i full og sikker driftsmessig stand.

2.2 Fokusområder og avbøtende tiltak

Utbygging av rørgatetrasé og kraftstasjonsområde i umiddelbar nærhet til eksisterende fylkesvei er vurdert å være det mest krevende i gjennomføringen av prosjektet. For øvrig legges det stor vekt på terrengtilpasning og å sikre en god løsning for rørgatekryssing av en sidebekk med relativt stor vannføring. Utover dette er ikke prosjektet vurdert til å være krevende utover det som er nevnt i konsesjonssøknad og de styrende forutsetninger som ligger til grunn for tiltaket. Det tilstrebes å gjennomføre utbyggingen på en skånsom måte, inkludert å; (i) tilstrebe et så smalt inngrep som mulig, (ii) optimalisere rørddybde til terrengets beskaffenhet og krav om overdekning for å minimere masseforflytning, og (iii) bevare toppmasser for tilbakefylling.

2.2.1 Byggeaktivitet nær fylkesvei

Rørgaten og kraftstasjon skal etableres i umiddelbar nærhet til fylkesveien. Plan for gjennomføring av de midlertidige anleggsaktivitetene, permanent sikring av vei og stabilitet av skråning vil utarbeides og avklares med Rogaland fylkeskommune. Det vil bli søkt om nødvendig tillatelser og dispensasjoner til Rogaland fylkeskommune. For øvrig henvises det til Avsnitt 3.4 for beskrivelse av prinsipp for utførelse av rørgrøft tett på fylkesveien.

2.2.2 Landskapstilpasning

Øvre Ullestadåna kraftverk vil bygges i et området forholdsvis rikt på landskapselementer, der spesielt strykpartiet mellom kote 300 og 330 i nedre del influensområdet som er synlig fra fylkesvei 4668 utgjør et viktig landskapselement. Ingen av landskapselementene er registrert med nasjonal eller regional verdi, likevel vil landskapsopplevelsen i tiltaksområdet endres som følge av redusert vannføring i Ullestadåna, samt permanente inngrep. Kraftstasjonen skal plasseres på kote 331 slik at utløpsvannet slippes ut oppstrøms strykparti som er synlig fra fylkesvei 4668 og strykpartiet som landskapselement blir upåvirket.

Det er i prosjekteringen lagt opp til å etablere nøkterne og solide konstruksjoner som sikrer anlegget høy driftssikkerhet. Det legges vekt på terrengtilpasning av tekniske inngrep for å ivareta en diskre og miljøvennlig profil på anlegget, samt bevare landskapselementet i størst mulig grad. Inntaket er nedsenket og trukket godt inn i terrenget og vil bli delvis tildekket slik at kun et lite ventilhus vil være synlig fra fylkesveien. Naturlig fjellknaus skal brukes som flomvern for å unngå å bygge permanente ledevegger i betong. Rørgaten vil graves ned langs fylkesveien, hvor vekstlag skal mellomlagres i anleggsperioden og tilbakeføres med høy prioritet på revegetering. Rørtraseen og anleggsvei vil tilbakeføres til naturlig terreng og vil med årene etter hvert som vegetasjonen reetableres være tilnærmet likt som dagens terreng. Kraftverket skal utformes slik at det glir inn i terrenget, med

trefasade, avdempet fargebruk og saltak. Kraftstasjonen skal utformes slik at støy blir kanalisert i en retning som gir minst mulig forstyrrelser.

2.3 Oversikt-/arealbrukskart

Arealbrukskartene i Vedlegg 1 viser oversikt over prosjektets layout og 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, adkomstvei til stasjon, vannvei og inntak, samt parkeringsplass. 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.

3. Anleggsdeler

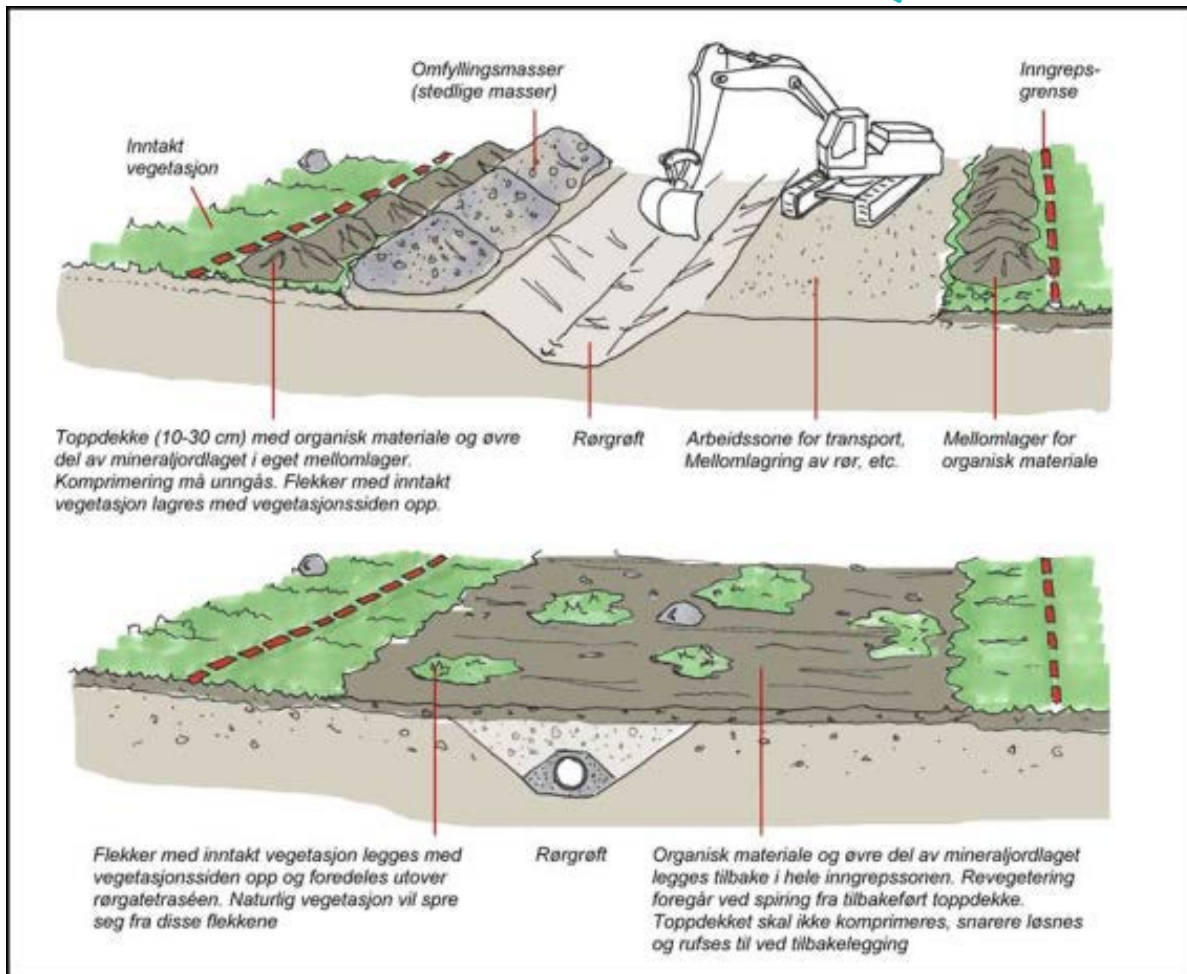
3.1 Generelt

I anlegget inngår inntak og dam, system for vannslipp, vannvei, kraftstasjon, vei- og riggområder, masselager, samt nettilknytning. For en oversikt over anlegget og inngrepene for prosjektet refereres det til arealbrukskartet i Vedlegg 1. For synlige konstruksjoner som dam og inntak, kraftstasjon med utløpskanal, er det vedlagt tegninger og visualiseringer som viser utforming og plassering i Vedlegg 3A og 3B.

Alle midlertidige arealinngrep vil bli sluttarrondert og tilbakeført til slik de var før inngrepene ble foretatt etter endt anleggsperiode. Terrengarrondering skal gis et naturlig utseende ved at det etterstrebes myke og glidende overganger mellom inngrepssonene og eksisterende terreng.

Toppmasser (øverste vektslag på 20-30 cm som inneholder plantedeler, røtter og frø) vil bli skavet av og mellomlagres i ytterkant av de ulike anleggsområdene. Jordoverdekningen i store deler av tiltaksområdet er generelt tynn, men i områder med dypere løsmasselag skal de underliggende massene (under toppmassene) lagres i separate 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 3-1.

Ved tilbakefylling av masser ved istandsetting skal underliggende masser fylles tilbake først, før toppmassene legges tilbake på toppen for å gi raskest mulig revegetering. Toppmassene skal ikke klappes til ved utlegging, men legges tilbake litt løst og rufsete. Dette vil gi reetablering av vegetasjon. Skogsvegetasjon i rørgatetraseen vil bli hugget, der hogstavfall som kvist og busk vil bli lagt i inngrepsbeltets ytterkant. Vekstjord og lyng vil bli avdekket og ivaretatt til sluttarrondering som beskrevet. Større steiner skal tas til side og legges tilbake skånsomt med riktig side opp etter endt anleggsperiode. De skal så lenge det hensiktsmessig ikke renses for mose eller annen vegetasjon for å bevare sitt naturlige preg.



Figur 3-1 Prinsipp ved graving av grøfter og terrengvegetering.

3.2 Inntak

Dam og inntak skal plasseres på sørsiden av Ullestadåna. Området består av synlig fjell i dagen på begge sider av elva med noe steinblokker i skråningene og i elveløpet, samt vegetasjon av lyng. Se oversiktsbilde i Figur 3-2 av nåværende terrenget der dam og inntak vil etableres.

Det skal etableres en dam med overløp på kote 446. Dammen blir bygd som en platedam i betong med en høyde på ca. 2,5 meter og overløpslengde på omtrent 13 meter. Betongkonstruksjonen blir forankret i fjell på begge sider av elva. Det vil etableres en tappemulighet i dammen for å forenkle byggeperioden og ha mulighet til å arbeide tørt ved vedlikehold og revisjoner på inntaket i driftsperioden.

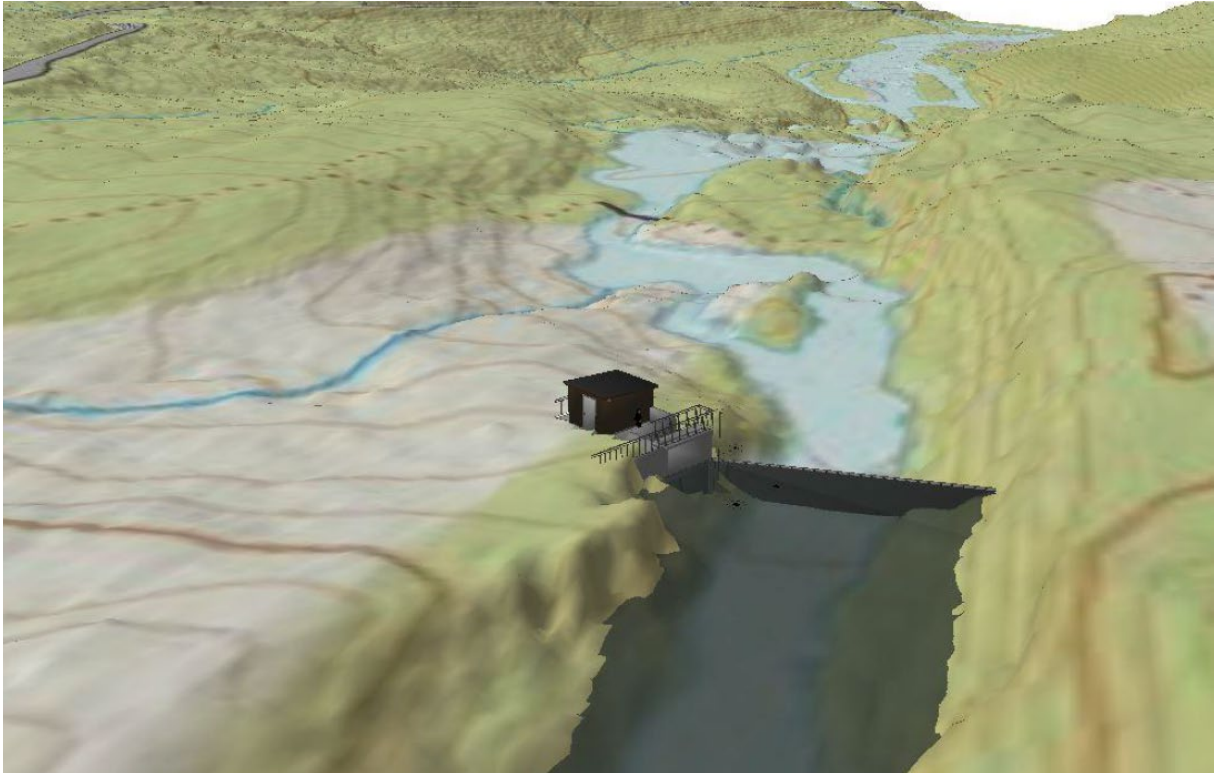
Inntaket bygges i forlengelse av dammen på sørsiden av elva. Det vil være et dykket inntaket i betong med varegrind, stålkonus, ventil, fyllerør og lufferør før videre kopling mot rørgaten. Minstevannet hentes også nedstrøms varegrind og systemet for dette blir nærmere beskrevet i Avsnitt 3.3. Høyde på inntakskonstruksjonen settes ut fra dimensjonerende flomvannstand hvor det er lagt til grunn 200-års flom med klimapåslag for å sikre inntak og vannvei mot vanngjennomtrengning. På toppen av inntakskonstruksjonen vil det bli lagt et betongdekke for å muliggjøre rensk av varegrind, samt et lite ventilhus for oppbevaring av elektronisk utstyr på omtrent 2,6x2,6 m². Ventilhuset vil være iført utvendig trekledning og mørkt tak. Se Figur 3-3 til Figur 3-6 for utsnitt av 3D-modell som viser plassering av inntaksarrangement i terrenget og snitt av inntakskonstruksjon. Plan- og snittskisse av dam og inntaket er vist i Vedlegg 3A.

Det vil bli satt opp rekkverk/gjerde rundt inntakskonstruksjonen og fram til dammen, samt skilt i henhold til NVEs regelverk med tanke på 3. persons sikkerhet. I byggefasen vil det utføres risikovurdering for 3. part for å vurdere eventuelle ytterligere tiltak.

Inngrepene skal gjøres slik at de berører så lite vegetasjon som mulig og i størst mulig grad bevarer landskapskarakteren sett fra fylkesveien. Dam og inntak vil ligge lavt i terrenget og det skal tilstrebes å bevare den naturlige fjellknausen mellom inntakskonstruksjon og dam, som vil minimere innsynet til damterskel fra fylkesveien. Videre skal det settes fokus på å fjerne minst mulig stein/elvestein ved etablering av konstruksjonene. Steinene som må fjernes skal settes til side og legges tilbake med samme side opp inn mot konstruksjonene. Steinene skal så lenge det er hensiktsmessig ikke renses for mose og annen vegetasjon for å bevare sitt naturlige preg, dette gjelder også for fjellknausen.



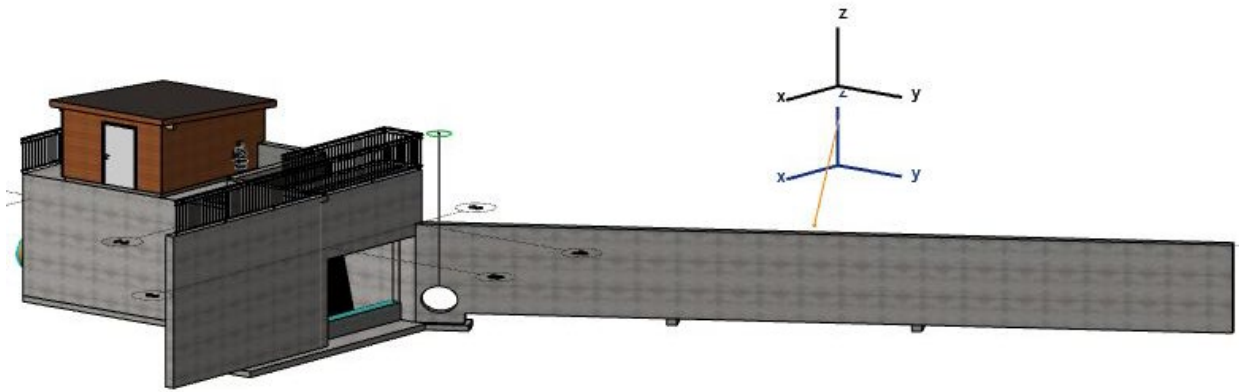
Figur 3-2 Foto av inntaksområde. Inntakskonstruksjonen vil etableres inn i det naturlige søkket og dammen vil stå rett oppstrøms den naturlige terskelen i elva.



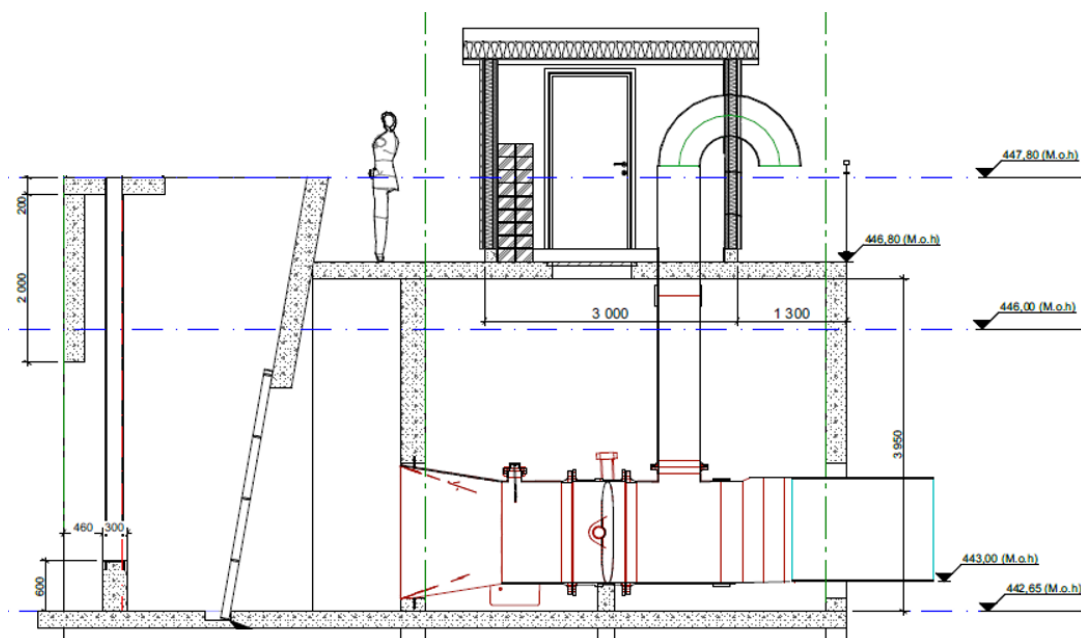
Figur 3-3 Utklipp fra 3D-modell som viser dam og inntak, samt oppdemmet volum i terrenng (sett fra oppstrøms side).



Figur 3-4 Utklipp fra 3D-modell som viser dam og inntak i terrenget og fylkesveien til høyre i bilde (sett fra nedstrøms side).



Figur 3-5 Utklipp fra 3D-modell som viser platedam og inntakskonstruksjon.



Figur 3-6 Snitt av inntakskonstruksjon. Inntaksdekke vil ligge på samme nivå som eksisterende terreng.

3.3 Vannslipp og vannuttak

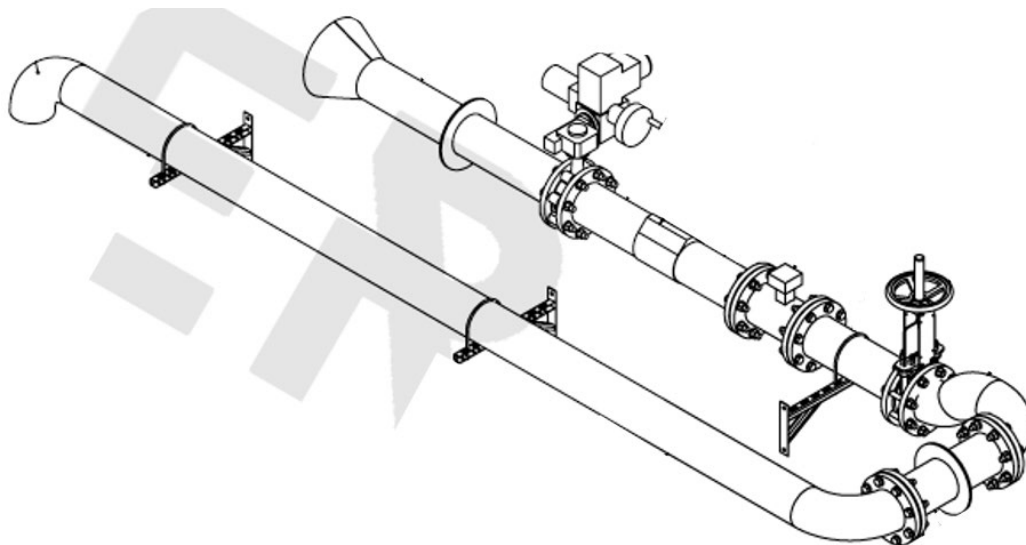
Det er pålagt å slippe en minstevannføring på 100 l/s forbi inntaket hele året.

Minstevannføringen hentes nedstrøms varegrind i inntakskammeret, for å minimere risikoen for at fremmedlegemer kommer inn i røret og tetter. Minstevannsarrangementet består av en DN400 konus som er stukket inn i inntakskammeret, før en revisjonsventil, elektromagnetisk volumstrømsmåler og reguleringsventil i DN250, i tillegg til en vannlås for å sikre stabil vannmåling ved at måleren er dykket til enhver tid. Utstyret vil ligge tørt i et ventilkammer sammen med resten av inntakskomponentene. Fra ventilkammer vinkles røret med to 90 graders bend før det føres tilbake langs med utsiden av inntaksveggen og slippes ut i elva rett nedstrøms dam. Utløpet av minstevannsystemet skal plasseres minst 2 meter under HRV for å sikre tilstrekkelig dykking i systemet. Denne dykkingen vil også sikre mot virveldannelse og luftinnsug i systemet. Minstevannsarrangementet er dimensjonert med 50%

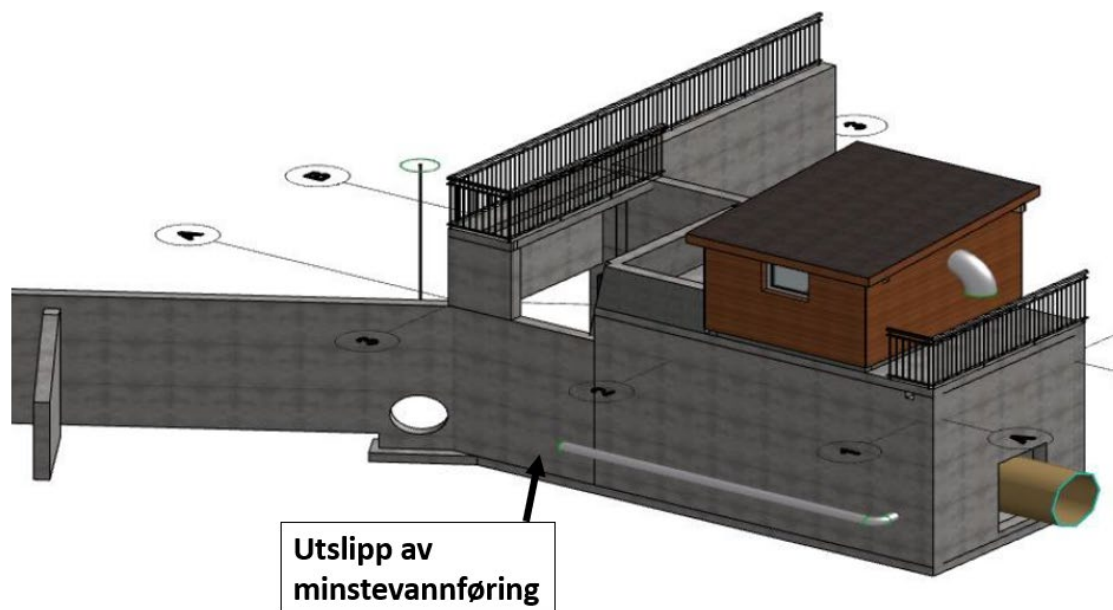
overkapasitet. Se illustrasjon av prinsippet for minstevannsarrangement i Figur 3-7 og Vedlegg 4A for beregning av kapasitet i minstevannsystemet.

Det planlegges å bevare store deler av den naturlige fjellknausen på sørsiden av dammen som vil skjule stålørret på utsiden av inntakskammeret. I tillegg vil det tilbakefylles inntil inntakskammeret for å sikre glidende overgang til naturlig terreng. Se Figur 3-8 viser utsnitt av 3D-modell som viser hvor minstevannsrøret føres tilbake mot elva.

Målt minstevann 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 en inntakskonstruksjon, godt synlig for allmennheten. Skiltet vil vise pålagt minstevannføring, og utformes ihht. NVE sin mal. Kamera vil plasseres ved inntakskonstruksjonen for visuell kontroll av tilstand ved inntak.



Figur 3-7 Prinsippet for minstevannsarrangement i ventilkammer med reguleringsventil, flowmåler og revisjonsventil.



Figur 3-8 Utsnitt av 3D-modell som viser hvor minstevannsrøret føres tilbake mot elva. Stålørret vil skjules med stilbakeførte masser og naturlig fjellknaus mellom inntak og elv.

3.4 Vannvei

Fra inntaket føres vannet i nedgravde rør på sørsiden av Ullestadåna ned til kraftstasjonen. Total lengde på vannveien er omtrent 1430 meter og vil bestå av GRP-rør med dimensjon som trappes ned fra DN1200 i øvre del av vannveien til DN1100 i nedre del. Rørgaten vil følge fylkesveien og veksle mellom å gå i skogsterreng med tynt vegetasjonsdekke og synlig fjell i dagen, samt små partier med blåbærlyng og myr. Rørgaten skal graves ned på hele strekningen i henhold til grøftesnippet for ulike type grøfter i Vedlegg 3D. Se Figur 3-9 som viser oversiktsbilde av hele vannveien i flyfoto.



Figur 3-9 Oversiktsbilde av vannvei i terrenget.

Midlertidig inngrepsbredde langs rørgaten er i utgangspunktet 20 meter for å få tilstrekkelig areal for mellomlagring av masser, i tillegg til midlertidig anleggsvei for maskin parallelt med rørgroften. Enkelte plasser er inngrepsbredden redusert av hensyn til myr og begrenset med plass mot elv. Hoveddelen av rørgaten vil gå i fjellgrøft og det er kun forventet mindre parti i traseen der vannveien vil gå i kombinert jord- og fjellgrøft. Alt sprengningsarbeid skal foregå på en kontrollert måte med nødvendig dekning for å unngå at sprengstein havner utenfor inngrepsgrensen. Dette vil spesielt være i fokus i partiene i nedre del av vannveien som ligger tett på fylkesveien og elv. Selve rørgroften vil få en bredde på ca. 2 meter i bunnen for legging av rør.

I øvre del tiltaksområdet, fra inntaket til pel ca. 950, ligger rørgaten på jevnt hellende terreng bestående av stedvis tynt vegetasjonsdekke og stedvis bart fjell. Se Figur 3-10 for typisk terreng i dette området. Vannveien går gjennom blandingsskog av gran og bjørk, samt noe blåbærlyng og kratt. Det forutsettes mye skogrydding og sprenging ved etablering av rørgroften i dette partiet og det er satt av plass til et midlertidig mellomlager ved Pel 1050 med mulighet for å deponere permanent dersom det blir overskudd av masser etter anleggsperioden.

Dreneringsrør skal generelt føres ut av grøft på naturlige steder for hver 100-200 meter og skal være lett tilgjengelig for inspeksjon. Justeringer må gjøres for spesielt fuktige områder med behov for mer drenasje.



Figur 3-10 Typisk terreng langs øvre del av vannveien, fra inntaket til Pel 950.

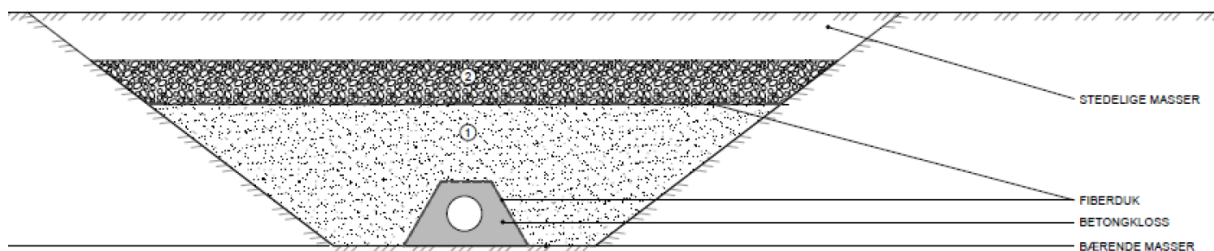
I midtre del av tiltaksområdet, fra Pel 950-650 flater terrenget ut og går inn i et mer vegetasjonsrikt område med myrpartier og tynn skogsvekst før det tettes til med furu- og bjørkeskog, se Figur 3-11. I dette partiet vil det også etableres en permanent traktorvei langs med vannveien mot veiskråning med inngang fra fylkesveien ved Pel 650 som slutter omtrent ved Pel 850. Vannveien passerer ytterkanten av to myrlige områder, der den første er en grunn bakkemyr med kort vei til fjell, og den andre ser ut til å være en grunn myr. Sistnevnte anses å være en grunn myr på grunn av størrelsen på område med myrlig vegetasjon, at den er delvis tresatt og at terrenget rundt med morenegrunn antyder slakke terrengformer. Myren er ikke registrert som myr i AR5, og er vurdert ut fra befaring.

Ved passering av den grunne myren fra Pel 830-770 er inngrepsgrensen trukket 6 meter inn for å sikre at terrenginngrep kun foregår i ytterkant/randsonen av myren. Inngrepsgrensen mot myren vil avgrenses med stikker for å vise fysisk begrensning, er vist i arealbrukskartet og vil bli lagt inn på maskinføreren sin GPS. Overholdelse av dette vil settes som et vilkår og følges tett opp i byggefasen. I dette partiet vil traktorveien etableres oppå rørgaten av hensyn plass.

Før etablering av rørfundamentet i de myrlige områder skal massene fjernes ned til egnet fast lag. Det skal tilstrebtes å løfte av hele flak av vegetasjonsdekket/torver, som skal legges oppå eksisterende terreng i lave ranker med vegetasjonssiden opp. Disse skal lagres tett for å holde på fuktigheten og det skal etableres tilstrekkelig fysisk avgrensning fra annen sprengstein/masser for å unngå at myrmassene glir ut. Ved behov for å styrke bæreevnen i bunn av grøft skal det legges geonett før rørfundamentet etableres. Deretter fordeles omfyllingsmassene rundt røret før det dekkes til med et seperasjonslag og en tettekjerne med komprimerte tette masser lagt i fiberduk, før stedlige masser føres tilbake. For å hindre drenering av myren skal det i nedstrøms ende av den våte myren etableres en tettekloss rundt rør med en tetningskjerne av morene/mur fra kloss til videre terreng. Se eksempel på mulig utførelse i Figur 3-12.



Figur 3-11 Typisk terreng langs midtre del av vannveien, fra Pel 950-650.

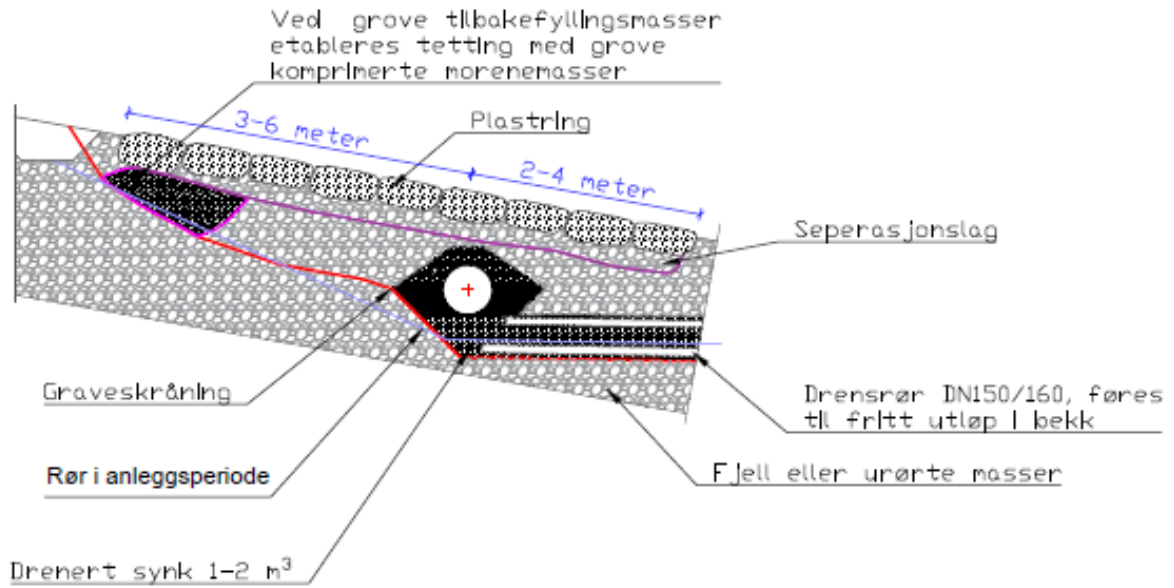


SONE	MATERIAL	INNBYGGING
①	Tetningskjerne av morene/myr $d < 150\text{mm}$	Bygges inn 0,25 m tykke lag. Komprimeres f.eks med 4 overfaringer med valse tyngre enn 4 tonn.
	Fiberduk	Det legges fiberduk mellom sone 1 og sone 2
②	Samfengt sprengstein $D < 100\text{ mm}$	Bygges inn maks 0,5 m tykke lag. Komprimeres f.eks. med 4 overfaringer med valse tyngre enn 4 tonn

Figur 3-12 Illustrasjon på mulig utførelse av tettekloss ut av myr.

Mellom Pel 600-650 vil vannveien krysse Martabekken, en større sidebekk som har sitt utløp i Ullestadåna. Ifølge NVE sitt aktsomhetskart er vannveien både før og etter bekkekrysningen utsatt for flom. For å sikre rørgaten for utvasking skal rørgaten legges i grøft under eksisterende bekk og dekkes over med stein fra bekken. Det legges fiberduk rundt omfyllingsmassene for å skille disse fra et bærelag av tette komprimerte masser. Bærelaget dekkes så over med fiberduk, grovere tilbakefyllingsmasser og deretter plastringsstein. Ved tilgang på dårlig plastrings stein skal det fylles med betong for å hindre utvasking. Det skal plastres opp mot forventet vannstand ved 200-årsflom. Bekkekrysningen skal utføres i samsvar med prinsipptegningen vist i Figur 3-13 og i Vedlegg 3G. Ved

behov for ytterligere drenering av bekk i anleggsperioden legges det drensør under rørgaten, som fjernes/tettes ved ferdigstilling.

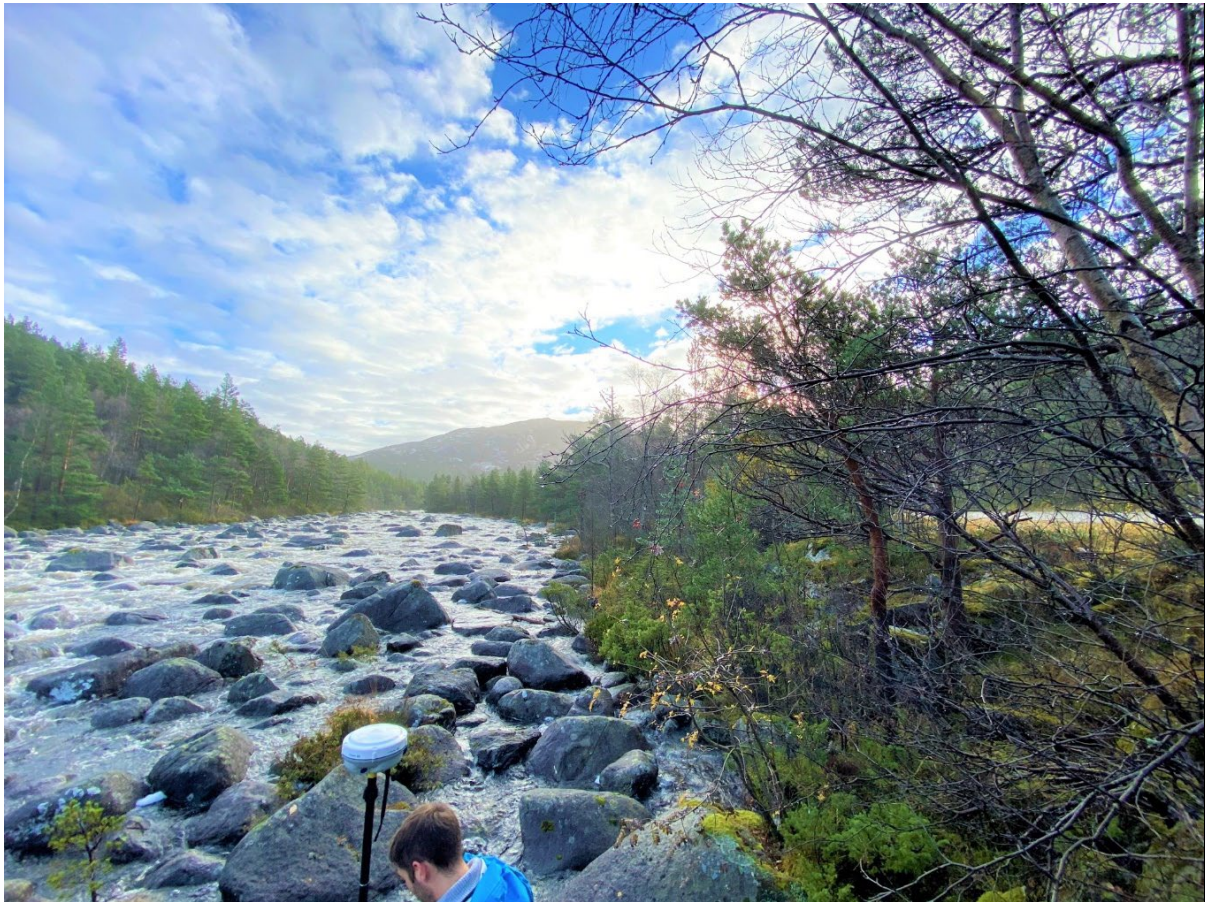


Figur 3-13 Prinsipp for elvekryssing.



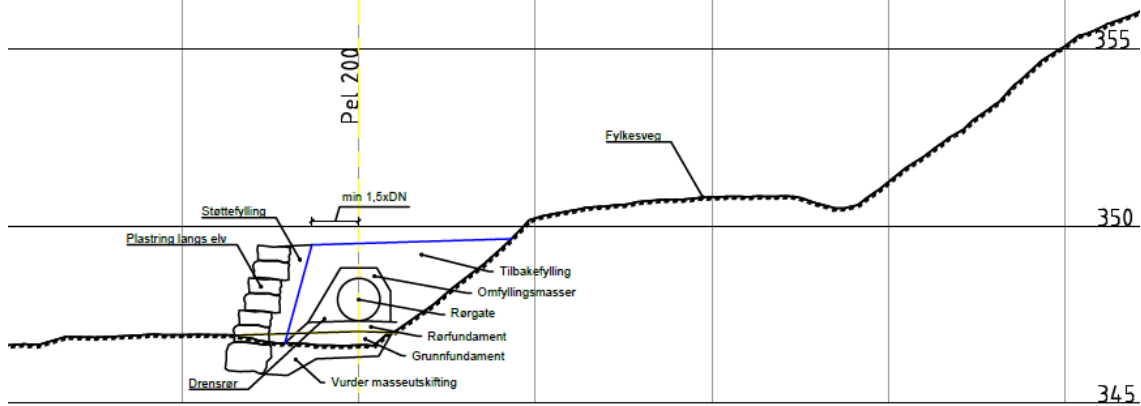
Figur 3-14 Kryssing av sidebekken "Martabekken". Svært stor vannføring på tidspunktet bildet ble tatt.

I nedre del av vannveien, fra Pel 600 til stasjonen vil vannveien følge fylkesveien og ligge tett på elv. Terrenget i dette området består av blandingskog og er relativt flatt med god avstand til elv, foruten partiet mellom Pel 200-350 hvor rørgaten vil ligge svært tett på/i elv. Figur 3-15 viser bilde av nåværende terreng i det smale partiet. Det vil være nødvendig å gjøre noen terrengjusteringer der en må delvis bygge ut i elv for å sikre nødvendig støttefylling til rørgroften, samt erosjonsikring. I tillegg vil det være behov for å heve terrenget opp mot 1 meter for å sikre at rørgaten renner på fall ned mot stasjon. Etablering av rørgroften skal utføres i henhold til prinsipptegning i Figur 3-16. Skråningen vil etter endt anleggsperiode tilpasses naturlig veiskråning opp mot fylkesveien. Liknende utførelse ble gjort på Storelva kraftverk i Gulen kommune, se i Figur 3-17 for hvordan det ser ut i dag. Det er lagt opp til et midlertidig masselager i forkant av det smale partiet, samt en midlertidig avkjørsel fra fylkesvei for å ha tilstrekkelig plass for håndtering av masser og utførelse.



Figur 3-15 Mellom Pel 200 og 350 ligger vannveien tett på fylkesvei og elv.

Prinsipp rørgate langs elv og FV:



Figur 3-16 Prinsippsskisse for utførelse av rørgroft tett på fylkesvei og elv.



Figur 3-17 Eksempel på etablering av rørgate tett på elv fra Storelva kraftverk i Gulen kommune. I tilfellet for Øvre Ullestadåna kraftverk skal det ikke etableres permanent tilkomstvei og skråningen vil tilbakeføres og tilpasses mot veiskråning opp mot fylkesvei.

3.5 Kraftstasjon

Kraftstasjonen blir plassert omtrent 10 meter nord-øst fra fylkesveien på kote +331 i henhold til vilkår i konsesjonsvedtak. Stasjonen vil bli oppført som et bygg i dagen og med grunnflate på omtrent 9x13 m². Bygget vil ta utgangspunkt i Hywer AS sitt standard overbygg med mørkt trepanel og vinduer i front og tilpasses til de lokale terrenghøydene. Stasjonen vil bli orientert med langside mot fylkesveien. Det skal installeres en Peltonturbin med installert effekt på ca. 2,9 MW. Transformator og høyspenningsanlegg plasseres i separate rom i stasjonen. Figur 3-18 viser dagens terreng rundt kraftstasjon og Figur 3-19 til Figur 3-22 viser utklipp fra 3D-modell etter ferdig utbygd stasjon og arealbruk.

Terrenget rundt kraftstasjonen er relativt flatt med enkelte furuer og et tynt lyngdekke over fjell. Kraftstasjonsområdet med utløpskanal vil sprenges ut og fundamenteres på fjell. Utløpet fra turbinen føres tilbake til elva gjennom en lukket avløpskanal på omtrent 6-8 meter før det videre ned mot Ullestadåna blir en åpen kanal som erosjonssikres/renskes opp mot forventet flomstigning ved utløpet. Utløpet vil slippes ut i Ullestadåna oppstrøms der stryket blir synlig fra fylkesveien. Kraftstasjon dimensjoneres for å garantert ligge trygt ved en 200-års flom. Se Vedlegg 3B for situasjonsplan av kraftstasjonsområdet, samt snitt- og plantegninger av stasjonen.

I kraftstasjonsområdet vil det etableres en parkeringsplass til bruk ved tilsyn og vedlikehold av stasjon i driftsfasen. Overskuddsmassene fra stasjonstomten blir brukt til arrondering av kraftstasjonsområdet. Det skal etableres jevne overganger til eksisterende terreng og mellomlagret vegetasjon skal tilbakeføres før istandsetting slik som beskrevet i Avsnitt 3.1. Det vil ved stasjonsområde også holdes fokus på å ta vare på steiner som settes tilbake ved istandsetting, spesielt oppmerksomhet skal gis til stor stein mellom fylkesvei og stasjonsplassering som skal bevares.

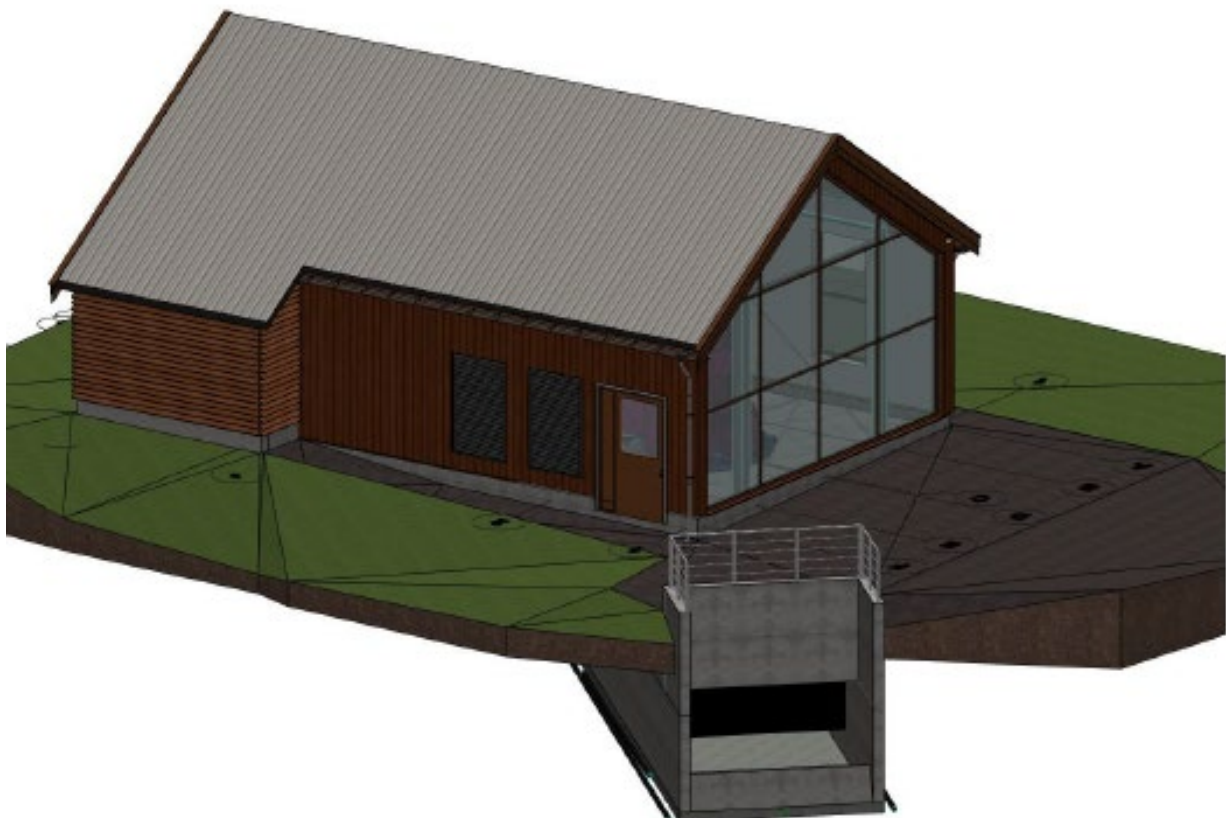
Kraftstasjonen vil ligge nær avkjørsel til hytteområdet i Risåsheia og vil bygges på en måte som sikrer at den ikke sjenerer beboere i nærheten utover det eksisterende støybildet fra elvestryket i Ullestadåna ved kraftstasjonen. Det vil etableres støyskjermer i avløpskanal og støyfulle soner som innluft og utluft til ventilasjonssystemet vil orienteres ut mot elva.



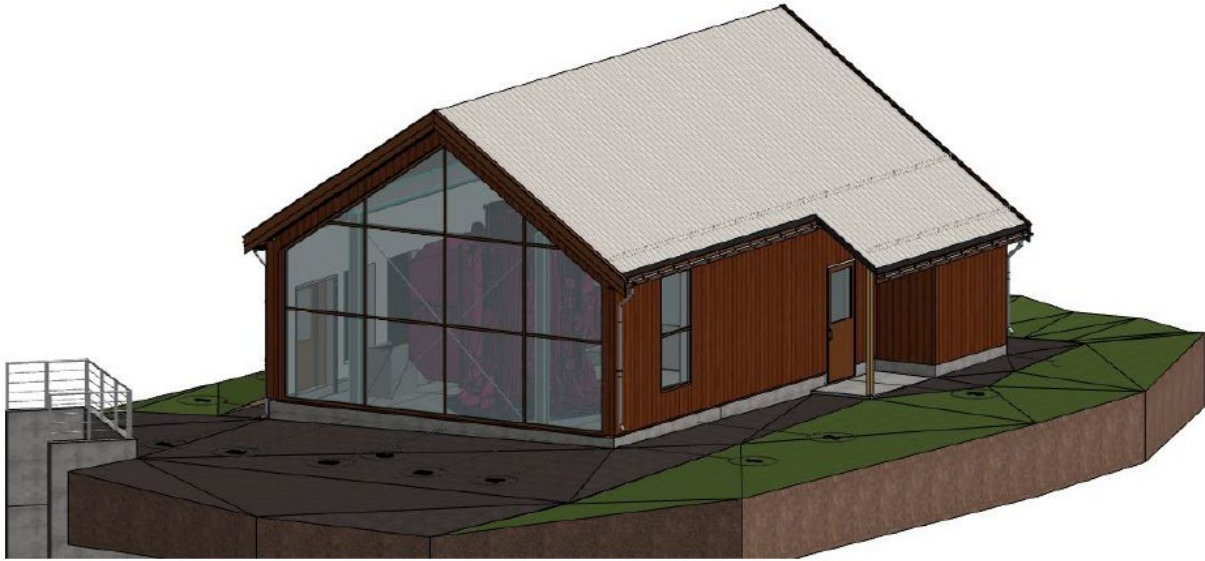
Figur 3-18 Terrengnet rundt kraftstasjon før utbygging (sett fra Fylkesvei 4668).



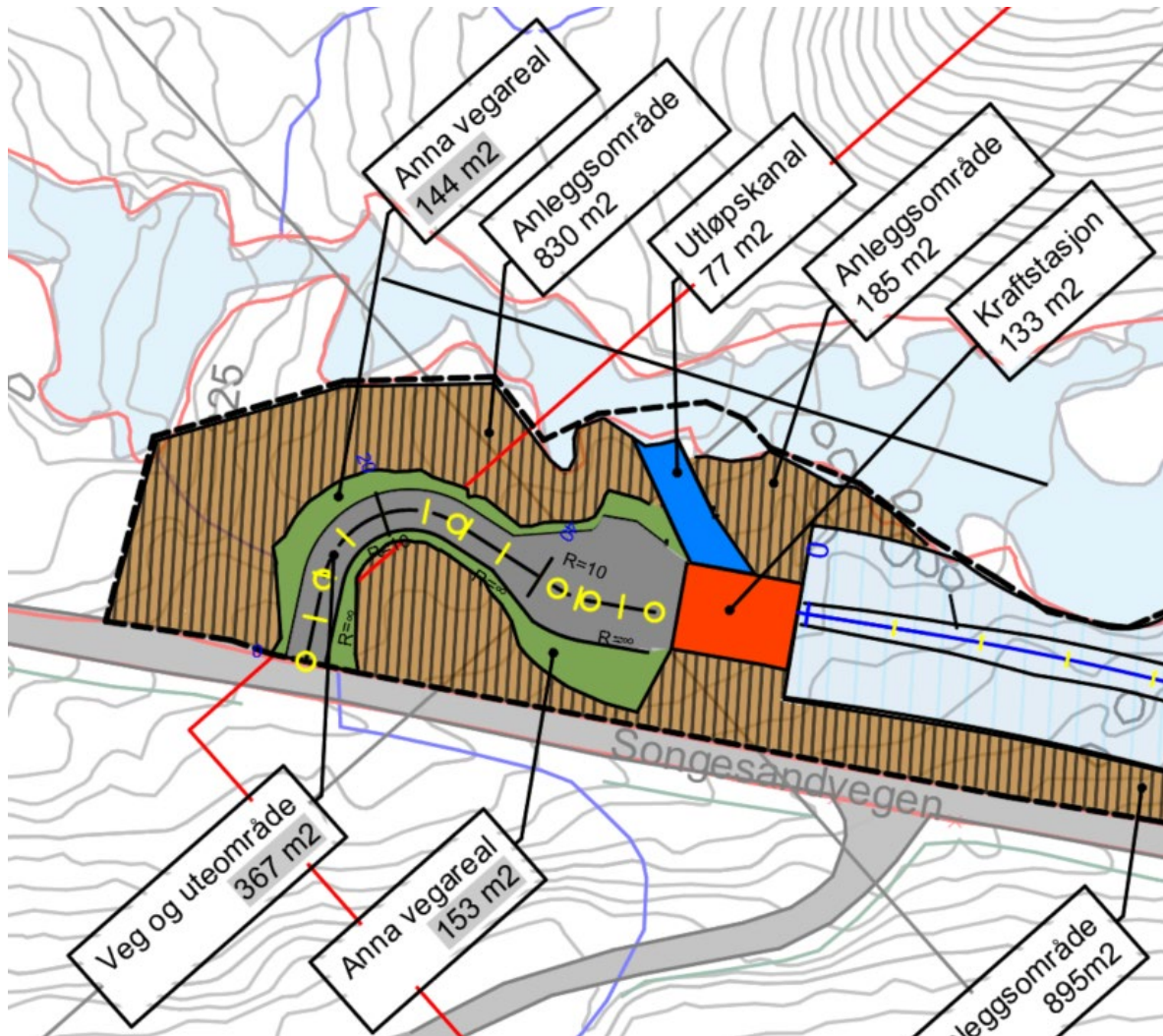
Figur 3-19 Utklipp fra 3D-modell som viser kraftstasjon i terrenget.



Figur 3-20 Utvendig stasjonsbygg sett fra elv.



Figur 3-21 Utvendig stasjonsbygg sett fra fylkesvei.



Figur 3-22 Utsnitt av arealbrukskart som viser planlagte inngrep ved kraftstasjonsområdet med avkjørsel fra fylkesvei.

3.6 Veibygging, rigg- og lagerområder

Vei og adkomst

For adkomst til stasjon vil det etableres en permanent tilkomstvei med avkjøring fra fylkesvei 4668, som vil bli omtrent 50 m lang. Det vil også etableres en permanent vei oppe ved inntaket på ca. 100 m for tilkomst til vedlikehold og tilsyn i driftsfasen, i tillegg til en vei fra ca. midt i vannveien, rett oppstrøms Martabekken, og opp 180 meter opp langs rørtraseen. Veiene vil settes i stand med en bredde på ca. 3,5 m og dimensjoneres for å tåle tyngre kjøretøy og betongbiler. Veien vil etableres med jevne og glidende overganger til eksisterende terreng og etter anleggsperioden vil veibredden snevres inn til 3 m.

I anleggsperioden vil det være behov for en midlertidig anleggsvei langs rørtraseen innenfor inngrepsgrensen, for legging av rør og flytting av maskiner og materialer. Det vil også legges til rette for en midlertidig avkjøring fra fylkesveien inn til rørgate ved ca. Pel 140. De midlertidige anleggsveiene vil tilbakeføres til opprinnelig terrengform og arronderes naturlig stand etter endt anleggsperiode. Alle permanente og midlertidige avkjørsler og veier vil avklares i samråd med Fylkeskommunen.

Riggområder:

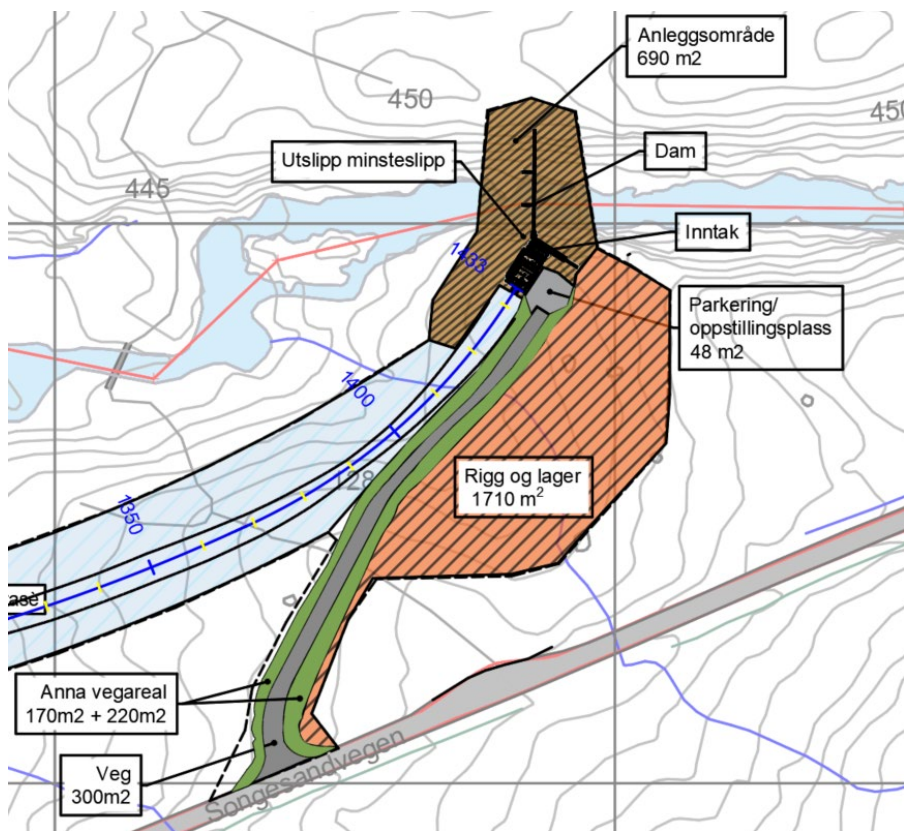
Riggområder, lagerområder og andre midlertidige anleggsområder er beskrevet med plassering og størrelse i arealbruksplanene, se Vedlegg 1. Selve hovedriggen vil etableres ved inntaksområdet på ca. 1,7 daa. Området er forholdsvis flatt og typisk høyfjellsterreng og vil bli brukt som riggområde for brakker, lagring av utstyr og maskiner. For å begrense inngrep i det sårbare terrenget skal området rundt inntaket og tilkomstvei anvendes først før det utvides videre derfra ved større behov. Figur 3-23 viser dagens terreng ved planlagt riggområde ved inntaket. Det vil også etableres et mindre anleggsområde ved stasjonen på omtrent 1,1 daa. Rørlager vil etableres på et flatt gruslagt privat område ca. 250 meter nedstrøms stasjon, på andre siden av eksisterende inntak til Ullestad kraftverk. Tilgang på rigg- og anleggsområder, samt etablering av de permanente veiene, er bekreftet og omfattes av egne avtaler med grunneier.

Rigg- og anleggsområdene er midlertidig og vil etter endt anleggsperiode ryddes og tilbakeføres til naturlig terreng som en del av ferdigstilling av kraftverket i henhold til beskrivelse i avsnitt 3.1. Brakkene vil settes opp på treverk/plater for å skåne terrenget. For delene av riggområdet som utsetter for større kjørelastning skal toppdekket skaves av og legges i egne ranker. Behovet for ytterligere terrengforsterkende tiltak som kjørelammer eller matter vil vurderes i samråd med grunneier og entreprenør på stedet.

Riggområdene skal avgrenses fysisk slik at man sikrer at aktiviteten holdes seg innenfor de vedtatte inngrepsgrensene. Dette gjøres ved at stor stein/trestikker legges langs ytterkantene av riggområdene. Utbygger og entreprenør skal ha fokus på å ikke bruke større plass enn nødvendig og generelt berøre minst mulig areal. I tillegg settes det fokus på å sikre området av hensyn til 3. person sikkerhet.



Figur 3-23 Foto av riggområde ved inntak



Figur 3-24 Utsnitt av arealbrukskart som viser rigg- og lagerområde ved inntaket.

3.7 Masseuttak og deponi

Det er ikke planlagt eget masseuttak i området og masser fra graving/sprenging av rørgaten, kraftstasjon og inntaksområdet skal mellomlagres og vil bli brukt som tilbakefylling og arrondering ved istandsetting av disse anleggsdelene. Omfyllingsmasser (singel) rundt rørgaten er planlagt å bli tilkjørt fra lokalt knuseverk til anlegget.

Generelt vil masser fra rørgrøft mellomlagres langs rørtraseen, men i enkelte områder vil det være behov for større mellomlagring av masser. Det er derfor lagt opp til to midlertidige mellomlager, et i tilknytning til området som ligger tett på fylkesvei ved Pel 450-550 og et i øvre del ved Pel 1050. Mellomlagrene er tilpasset flomsonen i aktsomhetskartet. Mellomlagerne vil bidra til å samle transport av masser og redusere kjørelastningen på anleggsveien langs vannveien. I tillegg gir det mulighet til å spare på gode toppmasser i vegetasjonsrike områder som videre kan benyttes til istandsetting i mer vegetasjonsfattige områder.

Fra inntaket og ned til kryssing av Martabekken går vannveien i fjellgrøft og det blir behov for mye sprenging. Overskuddsmassene skal i utgangspunktet tilbakeføres lokalt der de tas ut, som overdekning over rør og tilpasning av lokale terrengformer, i tillegg til etablering av permanente veier og parkeringsplasser. Utover dette er det stipulert et masseoverskudd på inntil 1500 m³ som kan måtte deponeres.

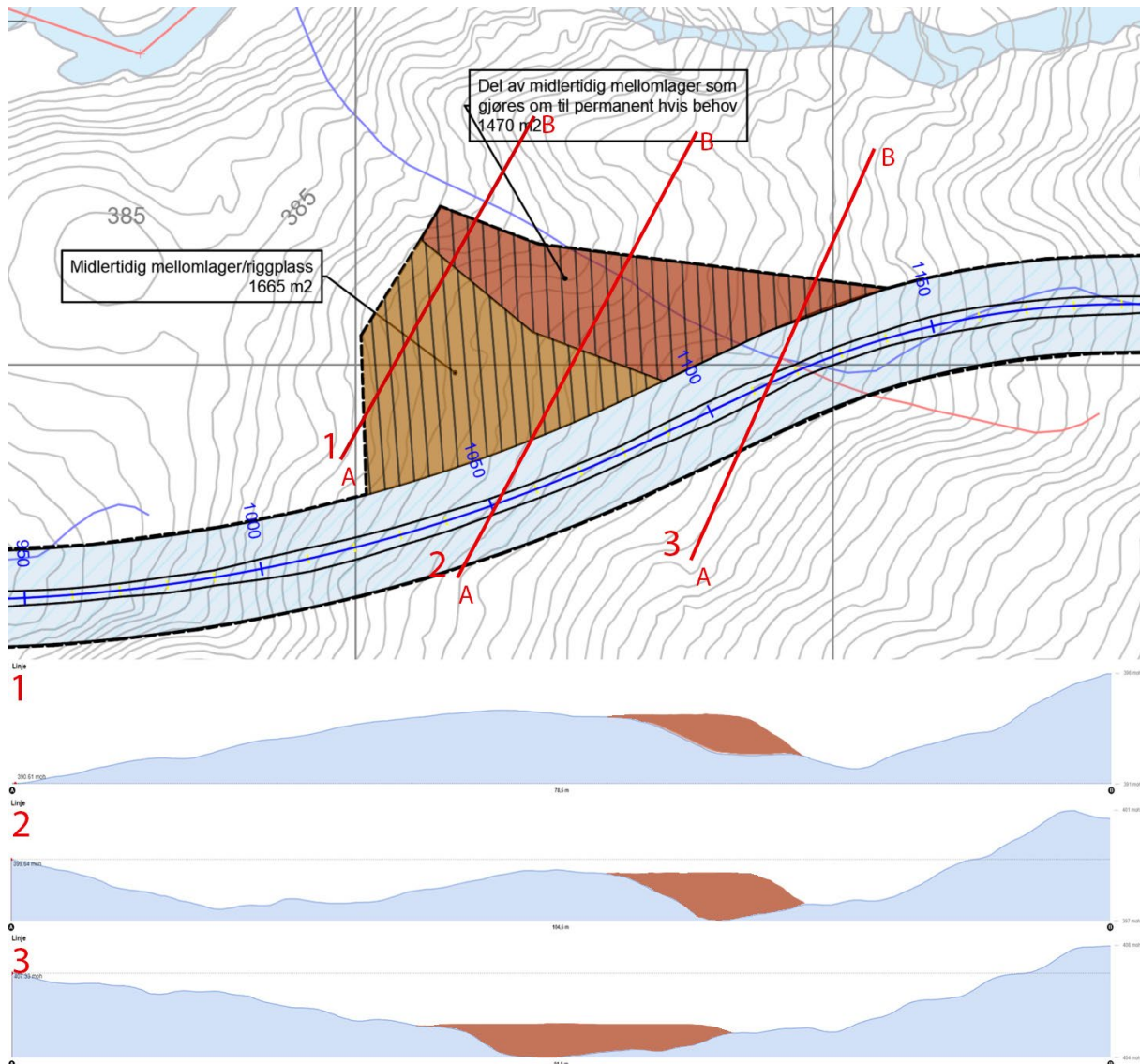


Figur 3-25 Bilde tatt ca. fra rørgate pel 1100. Viser området hvor det et permanent deponiet kan etableres ved behov.

Det legges opp til å kunne omgjøre deler av det øverste mellomlageret ved Pel 1050. I dette området er det et naturlig søkk som er lite synlig og en utfylling her vil ha små landskapsmessige konsekvenser. Fra kart kan det se ut som det renner en liten bekk gjennom området som er tenkt som deponi. Ut ifra vurdering på befaring er det ikke en åpen bekk i dagen, så det anslås at på grunn av terrengformene og løsmassene i området renner det noe vann jevnt på overflaten i hele søkket og

ellers i morenegrunnen, se *Figur 3-25*. Ca. 100 meter lenger oppstrøms i bekken er det bart fjell og her er bekken synlig, mens nede ved der deponiet er tenkt er det morenegrunn med lyngskog. Lyngskogen med furu tyder på at det ikke er vegetasjon som krever mye vann i området og at området tidvis er tørkepreget.

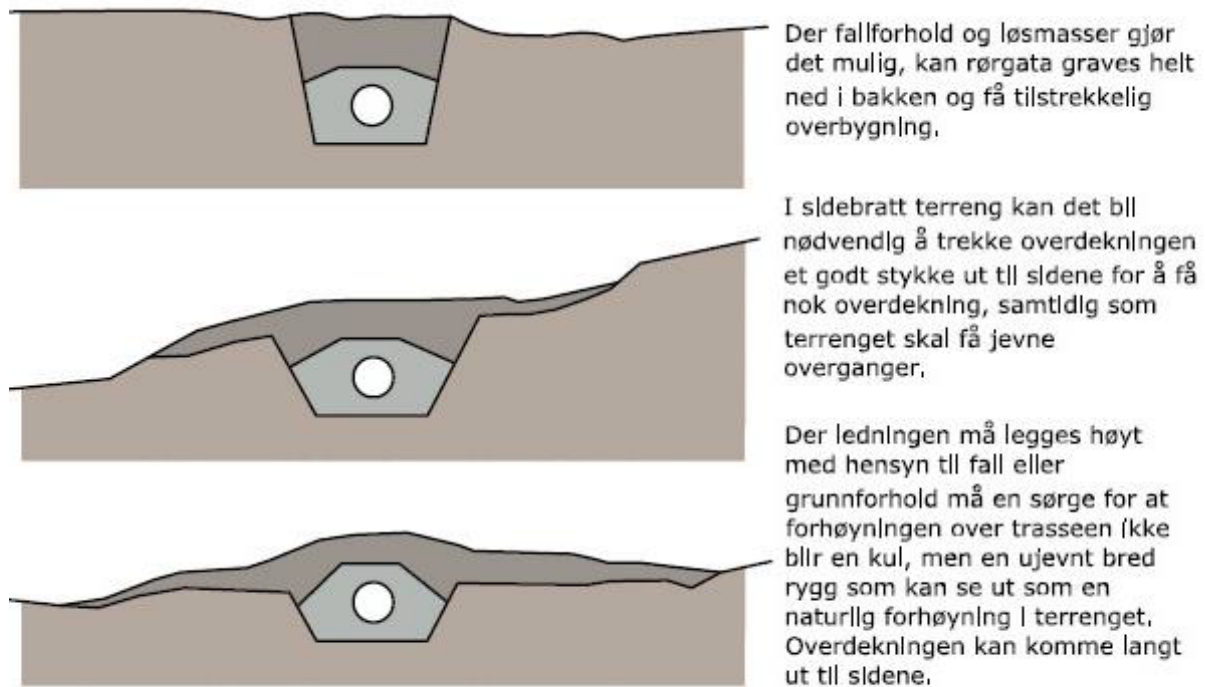
Deponiet er planlagt slik at en del av det naturlige søkket vil være igjen for at eventuelt overflatevann i terrenget vil ledes til ytterkanten på deponiet. Under anleggsarbeidet vil en vurdere tiltak for å sikre mot erosjon dersom en ser at det skulle være nødvendig. Der deponiet møter terrenget over rørgroften vil terrenget justeres for å møte nærliggende terreng mest hensiktsmessig med tanke på avrenning. Se *Figur 3-26* for illustrasjon av omtrentlig terrengjustering i det naturlige søkket sett fra tre snitt. Det er stipulert at deponiet vil romme 1500 m³.



Figur 3-26 Tre snitt av deponiet med oversiktsbilde og omtrentlig terrengjustering vist i rødbrun farge. OBS! Høyde og lengde i tverrsnittene er i ulike målestokk, så terrengformer oppfattes større enn i virkeligheten.

Før etablering av midlertidig (og permanent) mellomlager vil det som er vekstmasser skaves av og bli lagt til side under anleggsarbeidet for så å kunne legges tilbake ved sluttarronding, og utføres i tråd med prinsippene beskrevet i Avsnitt 3.1. I de avsatte områdene til masselageret vil utbygger kun benytte seg av det arealet som er nødvendig for mellomlagring ved å starte fra en side.

Utbygger vil vektlegge at det ikke blir liggende forhøyninger, såkalt pøseeffekt, langs med rørgaten, da dette vil ha en uheldig virkning på landskapsbildet. Se prinsippskisse i Figur 3-27 som beskriver hvordan rørgaten skal tilbakefylles og tilpasses omkringliggende terreng for ulike terrengtverrsnitt. Dette vil spesielt være viktig i området tett på fylkesvei og elv i nedre del.

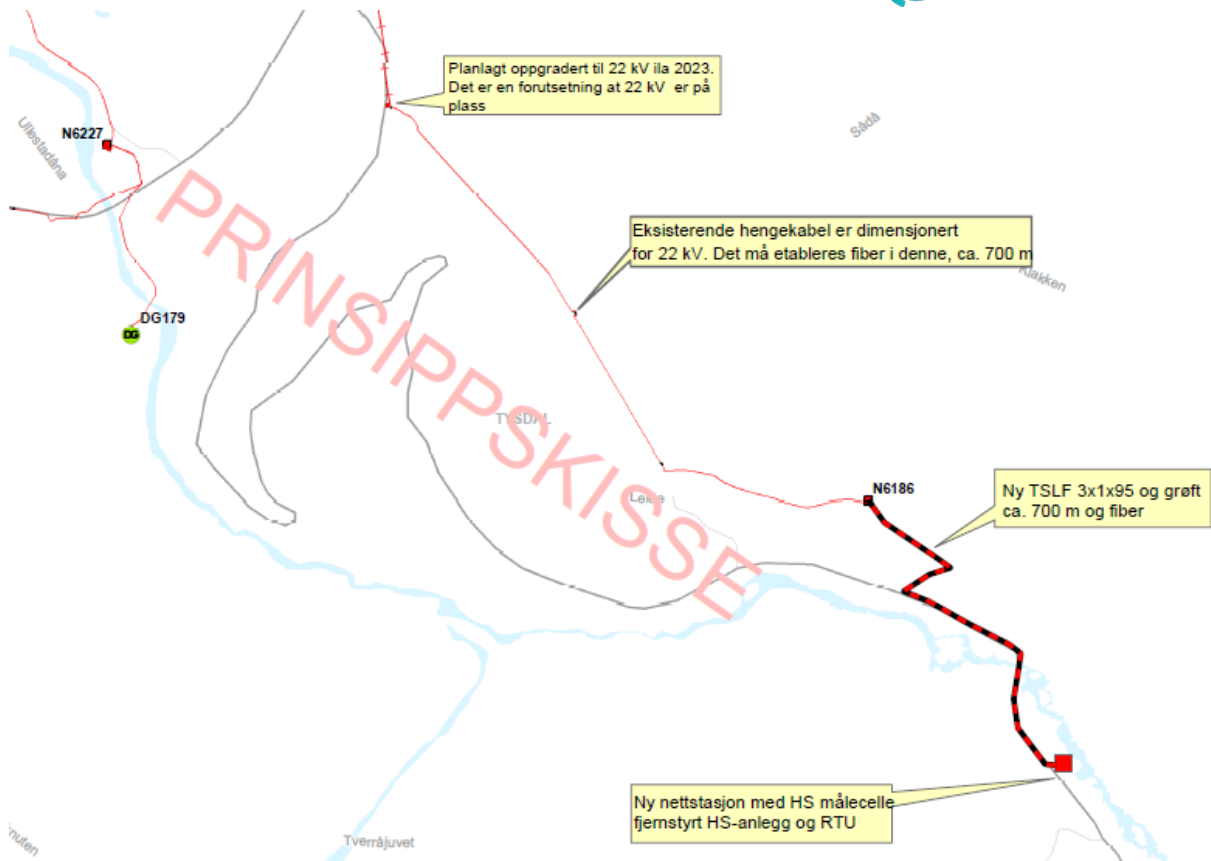


Figur 3-27 Prinsipp for bearbeiding av grøfteprofiler for ulike terrengsituasjoner.

3.8 Tilknytning til nettet

Lnett AS er områdekonsesjonær og har gjort innledende nettanalyse av planlagt produksjon fra Øvre Ullestadåna kraftverk. Eksisterende distribusjonsnett på 10 kV ved Årdal har ikke kapasitet til å ta imot planlagt produksjon, men Lnett planlegger oppgradering til 22 kV av denne linjen innen utgangen av 2023. De bekrefter også at det er kapasitet i eksisterende 22 kV-nett videre ut i dalen til den planlagte produksjonen.

Hywer AS er i dialog med Lnett AS om planlagt løsning for tilknytning. Grensesnittet mot Lnett AS vil bli på tilkopplingsklemmer på inngående 22 kV kabel i eget rom i kraftstasjonen eller separat nettstasjon rett utenfor stasjon, med fjernstyrt høyspentbryter med RTU og målecelle. Fra tilknytningspunkt vil det legges ca. 700 meter ny høyspentkabel til nærmeste nettstasjon N6186. Eksisterende linje fra nettstasjon og ned til Årdal skal videre oppgraderes fra 10 kV til 22 kV. Se skisse over planlagt løsning fra Lnett i Figur 3-28 og i Vedlegg 5B. Hywer vil betale sin andel av tilknytningen gjennom anleggsbidrag.



Figur 3-28 Skisse over planlagt tilknytning av Øvre Ullestadåna til eksisterende 22 kV-linje.

4. IK-vassdrag

I byggefasen vil Forskrift om internkontroll etter vassdragslovgivningen (IK-vassdrag) bli fulgt opp på samme måte som Hywers øvrige anlegg og inngå i selskapets internkontrollsystem. Dette systemet er web-basert og er tilgjengelig for alle ansatte og eksterne tilsynspersoner via web, nettbrett og telefon.

Overordnet målsetning er å bygge kraftverket uten avvik. Om det likevel skulle oppstå avvik vil disse bli registrert, korrigert og tiltak igangsatt for å hindre gjentagelse. Dersom avviket er alvorlig, vil det rapporteres til ansvarlig myndighet.

Internkontrollsystemet er bygget opp med rutiner og prosedyrer som sikrer oppfyllelse av fastsatte krav og kontinuerlig forbedringsarbeid. Systemet er konkret bygget opp rundt internkontrollforskriftens ni krav i §5. Tabellen under viser oversikt over de ni kravene og hvordan Hywer strukturerer dokumentasjonen. Systemet er delt inn i en generell og en kraftverksspesifikk del.

	Krav IK-vassdrag	Innhold	Dokumentasjon hos Hywer
1	Styrende dokumenter	Relevante lover, forskrifter og vedtak som gjelder egne anlegg og tiltak skal være tilgjengelig og personell skal ha kunnskap om de plikter som følger av disse.	Lover og forskrifter er inntatt i den overordnede oversikten, og i tillegg er relevansen for hvert enkelt kraftverk dokumentert i kraftverksspesifikk del
2	Kart og tegninger	Ha oversikt over anlegg og tiltak, herunder kart, tegninger og annen nødvendig dokumentasjon.	Dokumentert i kraftverksspesifikk del
3	Kompetanse/ferdigheter	Personellet skal ha de kunnskaper og ferdigheter som er nødvendige for å sikre at anlegg og tiltak og driften av slike, oppfyller krav fastsatt i eller i medhold av vassdragslovgivningen, herunder ha en plan for hvordan faglig kompetanse skal etableres, opprettholdes og utvikles	Dokumentert felles for hele selskapet under opplæring
4	Beskrivelse av organisasjonen	Beskrive hvordan det kvalifiserte personell er organisert med ansvar, oppgaver og myndighet	Dokumentert felles for hele selskapet i roller, ansvar og oppgaver
5	Foreta og protokollere målinger	Foreta og protokollere de målinger og registreringer som er nødvendige eller pålagt for å sikre at anlegg og tiltak drives i samsvar med krav fastsatt i eller i medhold av vassdragslovgivningen	Dokumentert i kraftverksspesifikk del
6	Kartlegge og planlegge HMS-risiko	Kartlegge farer og problemer med hensyn til miljø og sikkerhet og på denne bakgrunnen vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og gjennomføre tiltak for å redusere risikoforholdene	Dokumentert for kontor/generelt under kartlegging og spesifikt for hvert enkelt kraftverk i kraftverksspesifikk del
7	Konkretisere vilkår og betingelser	Konkretisere hvordan vilkår og betingelser satt i konsesjoner, godkjenninger og lignende skal oppfylles	Dokumentert i kraftverksspesifikk del.

8	Avvikshåndtering	Utarbeide og gjennomføre rutiner for å avdekke, rette opp og forebygge avvik	Dokumentert felles for hele selskapet i avvikssystemet.
9	Revisjoner	Foreta systematisk gjennomgang av internkontrollen for å sikre at den fungerer som forutsatt, f.eks. gjennom interne revisjoner	Dokumenter felles for hele selskapet i gjennomgang av HMS-systemet

5. 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 av tiltaksområdet

1B: Nedre del av tiltaksområdet

Vedlegg 2: Plan- og lengdeprofil rørgate

Vedlegg 3: Tegninger

3A: Dam og inntak, plan- og snittegninger

3B: Kraftstasjon, situasjonsplan, snitt- og plantegninger

3C: Bekkekrysning - prinsiptegning

3D: Grøftesnitt

Vedlegg 4: Beregninger

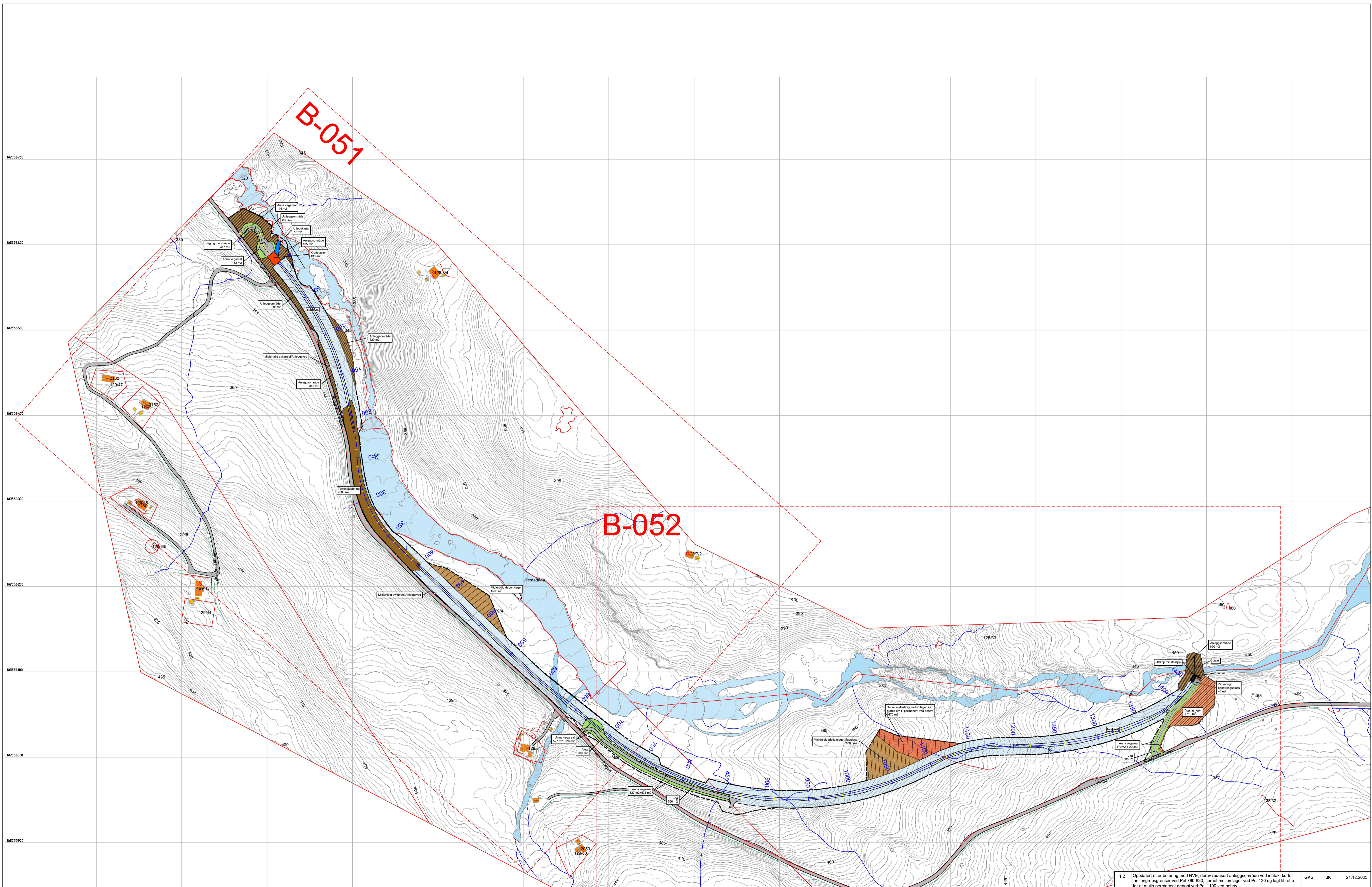
4A: Beregning av minstevannsystem

Vedlegg 5: Nettilknytning

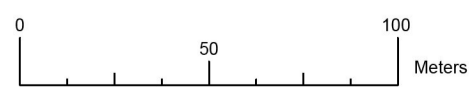
5A: Planlagt løsning for tilknytning – Lyse Elnett

5B: Kart over planlagt løsning

5C: Oppdatert bekreftelse på kapasitet

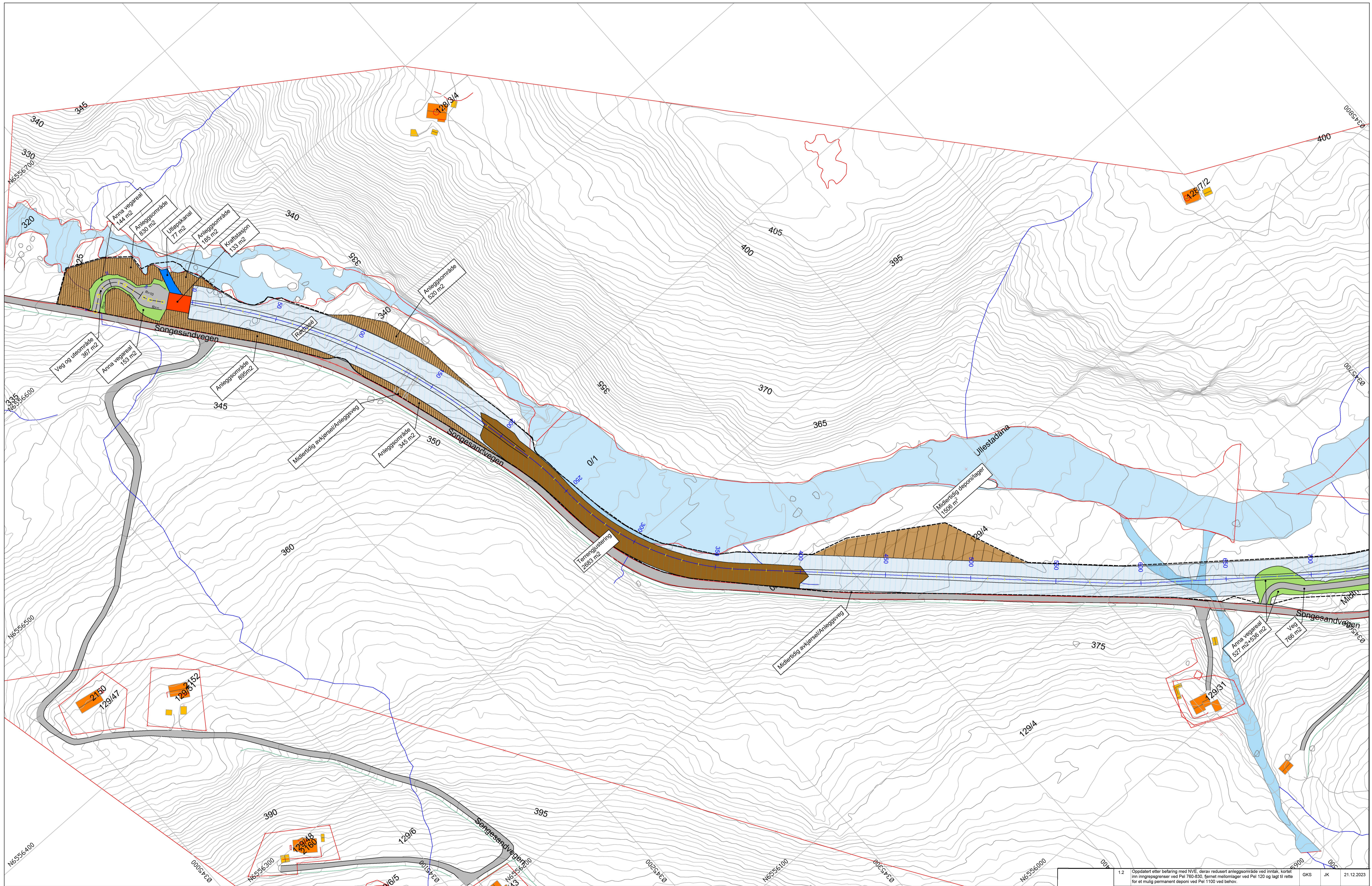


Linjer		Permanent inngrep		Midlertidige inngrep	
--- Arealbruksgrense	— Nedgravde rør	— Kraftstasjon	— Utløpskanal	— Rigg- og lagerområde	— Anleggsområde
— Grøfteutslag		— Veg, parkering/oppstillingsplass	— Anna vegareal	— Midlertidig deponi/lager	— Anleggsveg
		— Terrengjustering	— Dam og inntak	— Rørtrase	
		— Deponi (hvis behov)			



Koordinatystem: UTM 32Q UTM Høgde referanse: Høgde: NAD2000 Størrelse: 1:2m	Ulfart	Kontr.	Dato
SOM BYGGET TEGNING	DM	GS	19.12.2022
ARBODSTEGNING	DM	GS	18.12.2022
ANMELDELSETEGNING			
FØREBELS TEGNING			

1.2 Oppdatert etter befaring med NVE, derav redusert anleggsområde ved inntak, kortet inn inngrepsgrenser ved Pel 760-830, fjernet mellomlager ved Pel 120 og lagt til rette for et mulig permanent deponi ved Pel 1100 ved behov.	GKS	JK	21.12.2023
1.1 Lagt inn landbruksveg ca. pel 680 - 670	DM	GS	02.10.2023
1.0 Versjon for innsending til NVE	DM	GS	18.12.2022
Rev: Revisjonen gjelder			
Øvre Ullestadåna kraftverk		Målestokk (A1)	
Hjelmeland kommune		1:2000	
Arealbrukskart - Oversikt		Tegnet	D. Myklebust
		Kontr.	G. Støren
		Prosjektkode:	ØVU
		Tegning nr.:	B-050
		Format:	A1
		Rev.:	1.2



Linjer		Permanent inngrep		Midlertidige inngrep	
—	Arealbruksgrense	■	Kraftstasjon	■	Rigg- og lagerområde
—	Nedgravde rør	■	Utloppskanal	■	Anleggsområde
—	Groftutslag	■	Veg, parkering/oppstillingsplass	■	Midlertidig deponilager
		■	Anna vegareal	■	Anleggsveg
		■	Terrengjustering	■	Rørtrase
		■	Dam og inntak		
		■	Deponi (hvis behov)		

1.2	Oppdatert etter befaring med NVE, derav redusert anleggsområde ved inntak, kortet inn inngrepsgrenser ved Pel 760-830, fjernet mellomlager ved Pel 120 og lagt til rette for et mulig permanent deponi ved Pel 1100 ved behov.	GKS	JK	21.12.2023
1.1	Lagt inn landbruksveg ca. pel 680 - 670	DM	GS	02.10.2023
1.0	Version for innsending til NVE	DM	GS	18.12.2022
Rev:	Revisjonen gjelder			
			Ulfart	Kontr.
			Dato	
		Målestokk (A1)		
		1:1000		
		Tegnet		D. Myklebust
		Kontr.		G. Støren
		Prosjektkode:		ØVU
		Tegning nr.:		B-051
		Format:		A1
		Rev.:		1.2

Koordinatystem: Euret 99 UTM02
Høgdereferanse: Høgder: NAD2000
Størrelse: 1:1m

SOM BYGGET TEGNING

ARBEIDSTEGNING

ANBODSTEGNING

ANMELDELSETEGNING

FOREBELS TEGNING

Øvre Ullestadåna kraftverk
Hjelmeland kommune

Arealbrukskart - Nedre del

Ulfart

Kontr.

Dato

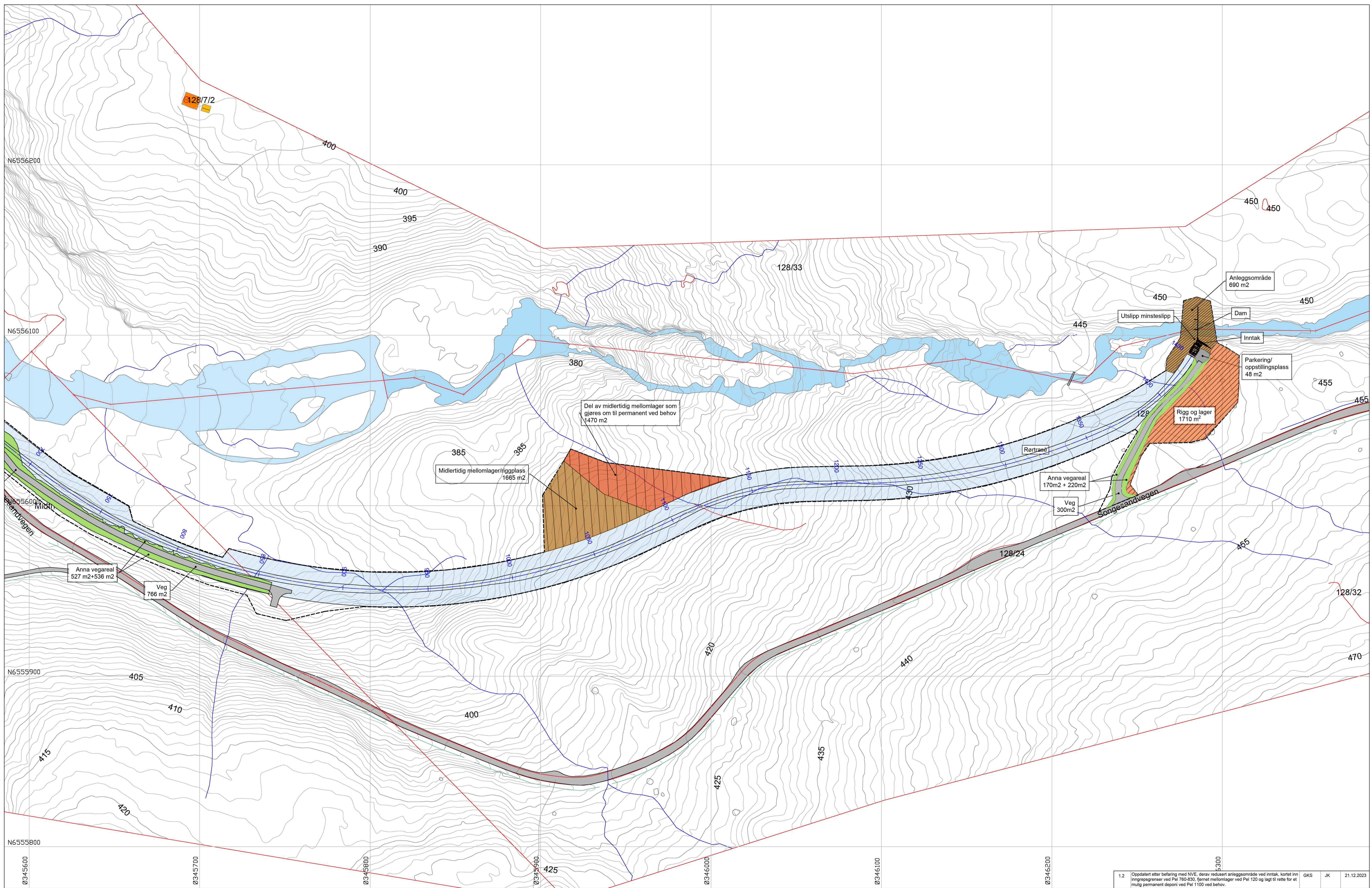
D. Myklebust

G. Støren

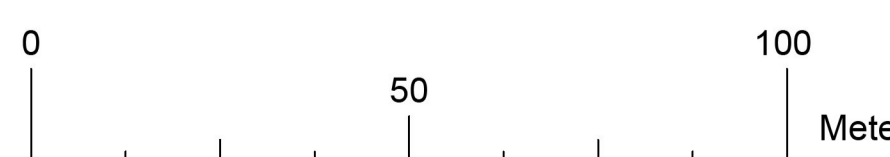
ØVU

A1

1.2



Linjer	Permanent inngrep	Midlertidige inngrep
— Arealbruksgrense	■ Kraftstasjon	■ Rigg- og lagerområde
- - - Nedgravde rør	■ Utløpskanal	■ Anleggsområde
— Grøfteutslag	■ Veg, parkering/opstillingsplass	■ Midlertidig deponilager
	■ Anna vegareal	■ Anleggsveg
	■ Terrenjustering	■ Rørtrase
	■ Dam og inntak	
	■ Deponi (hvis behov)	

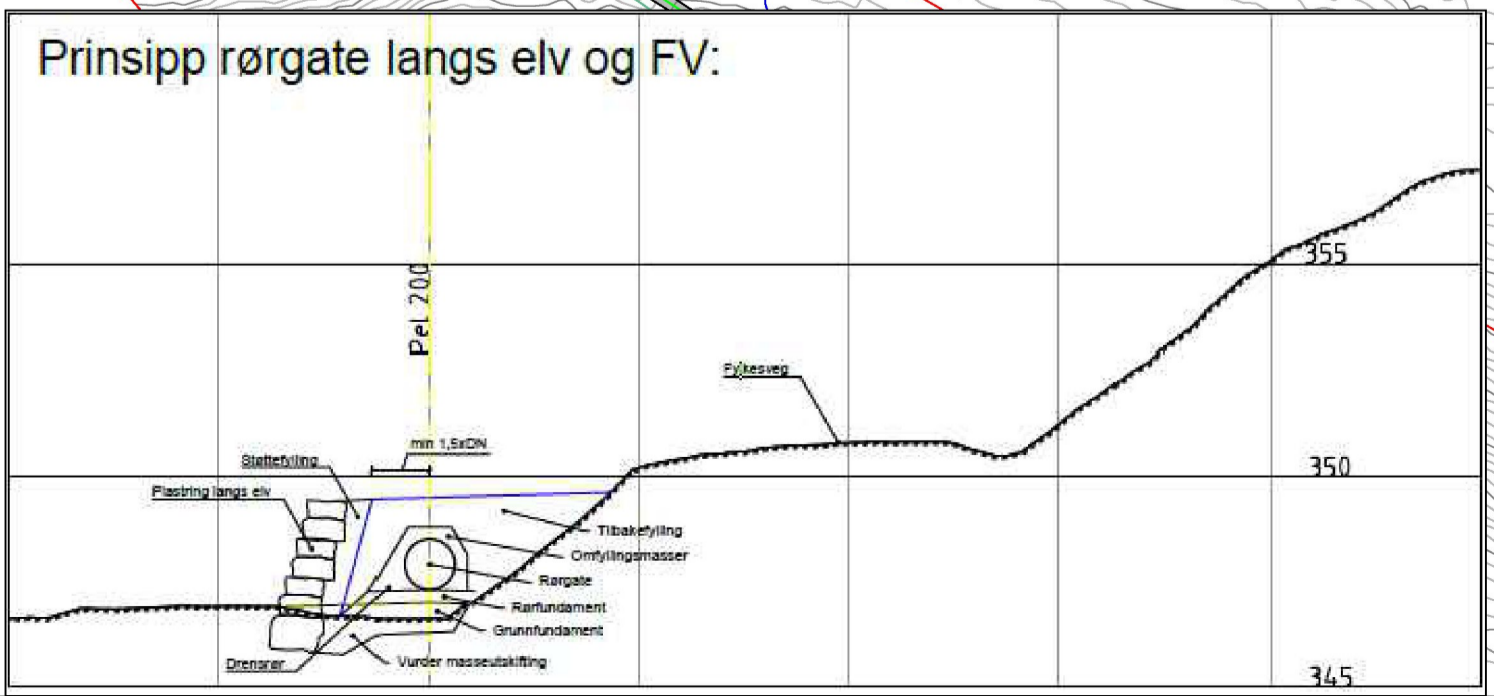
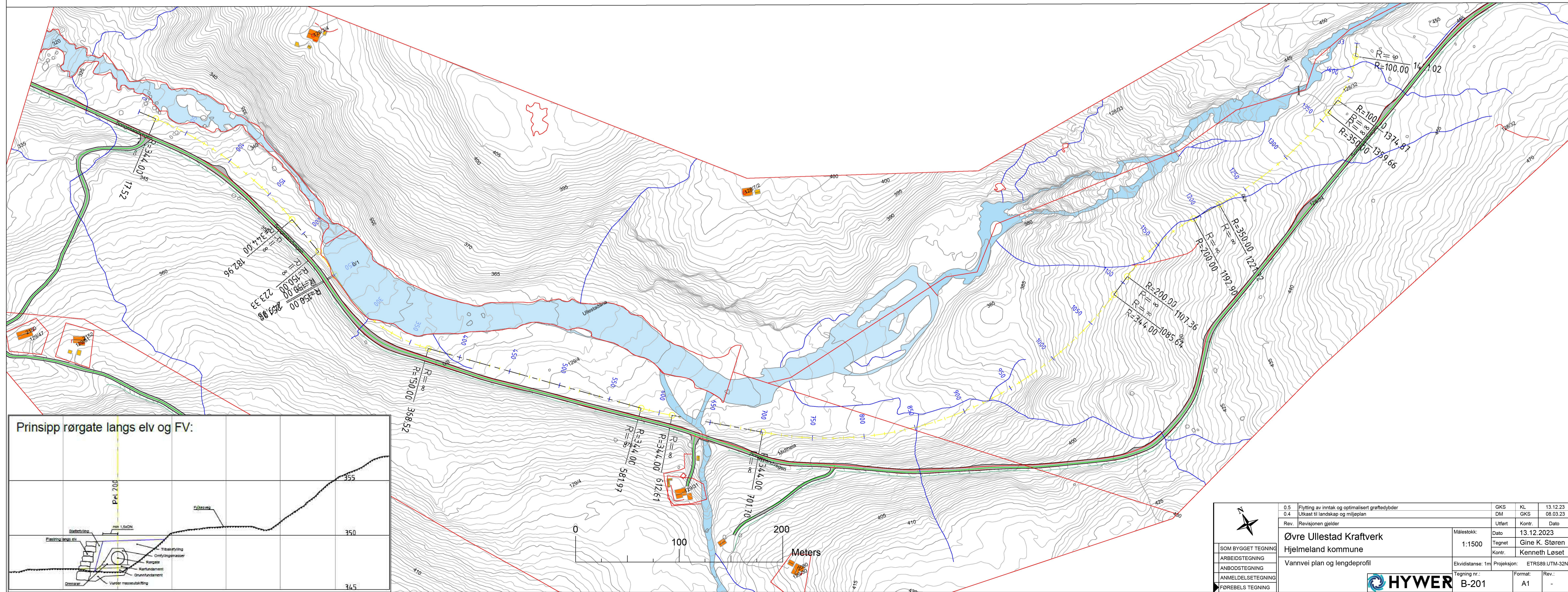
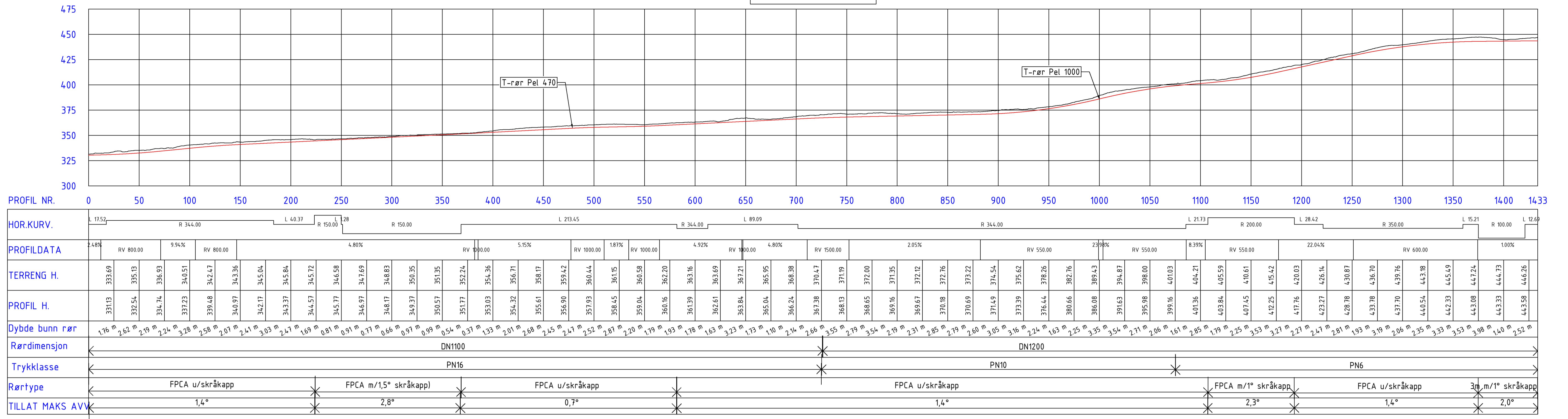


Koordinatystem: Slett 98 UTM22	Høgdeferanse: Høgder: NAD2000	Størrelse: 1:2m
SOM BYGGET TEGNING	ARBIDSTEGNING	ANBODSTEGNING
ANMELDELSETEGNING	FØREBELS TEGNING	

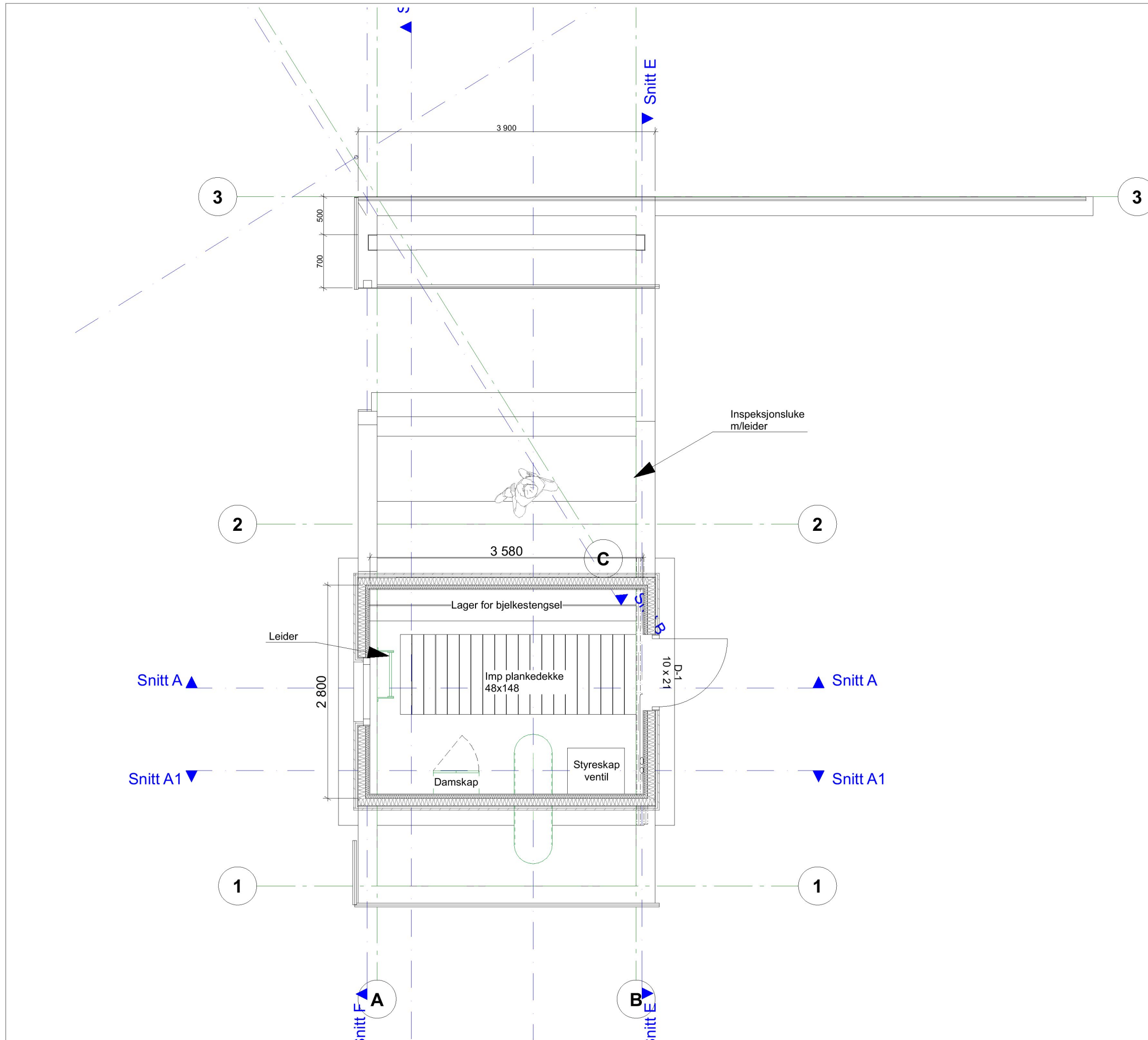
1.2	Oppdatert etter befaring med NVE, derav redusert anleggsområde ved inntak, kortet inn inngrensningsrør ved Pel 760-830, fjernet mellomlager ved Pel 120 og lagt til rette for et mulig permanent deponi ved Pel 1100 ved behov.	DM	GS	02.10.2023	GKS	JK	21.12.2023
1.1	Lagt inn landbruksveg ca. pel 680 - 870	DM	GS	19.12.2022			
1.0	Version for innsending til NVE	DM	GS	19.12.2022			
Rev.	Revisjonen gjelder						
		Ulfart	Kontr.	Dato			
Øvre Ullestadåna kraftverk Hjelmeland kommune Arealbrukskart - Øvre del				Målestokk (A1)	Dato	Kontr.	
				1:1000	19.12.2022	D. Myklebust	
				Prosjektkode:	ØVU	G. Støren	
				Tegning nr.:	052	Format:	A1
				Rev.:		1.2	

H.O.H

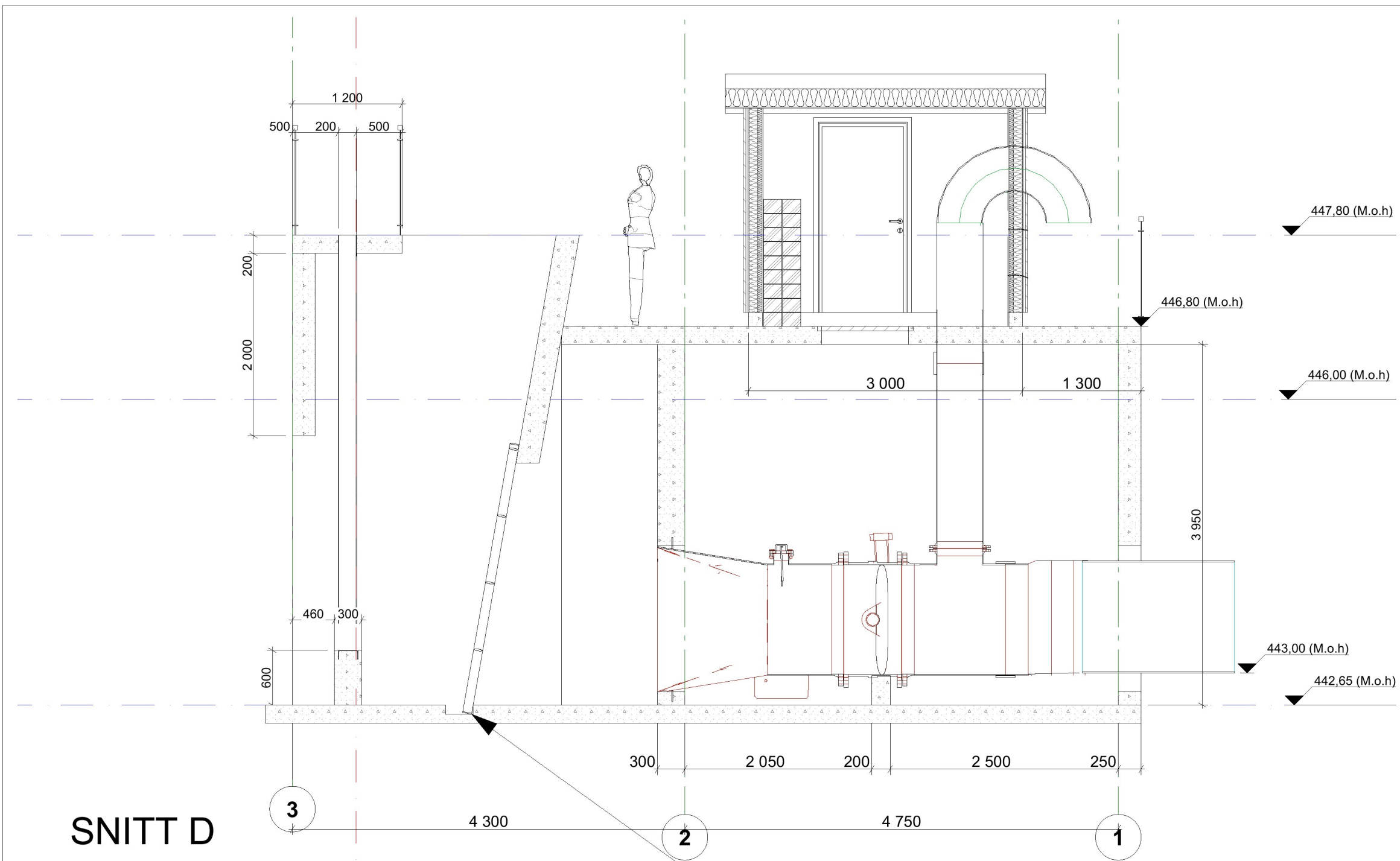
PROFIL: CL
SKALA L= 3000 H= 3000



0.5	Flytting av inntak og optimalisert greftebygger	GKS	KL	13.12.23
0.4	Utkast til landskap og miljøplan	DM	GKS	08.03.23
Rev.	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Dato
Øvre Ullestad Kraftverk		Målestokk	Dato	13.12.2023
Hjelmeland kommune		Tegnet	Gine K. Støren	
Vannvei plan og lengdeprofil		Kontr.	Kenneth Løset	
Ekvidistanse: 1m		Prosjeksjon:	ETRS88 UTM-32N	
Tegning nr.:		Format:	Rev.:	
HYWER		B-201	A1	

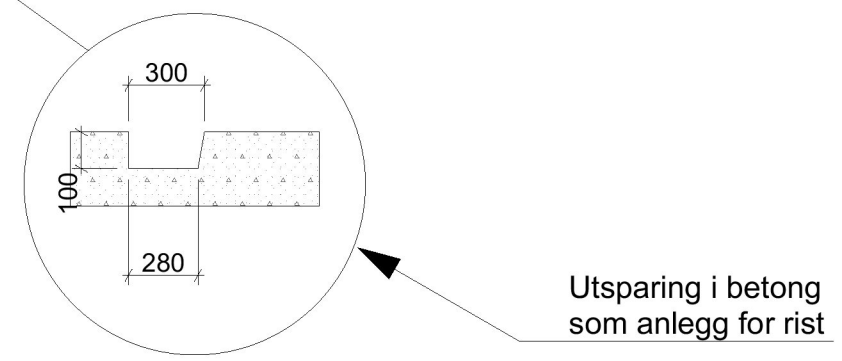
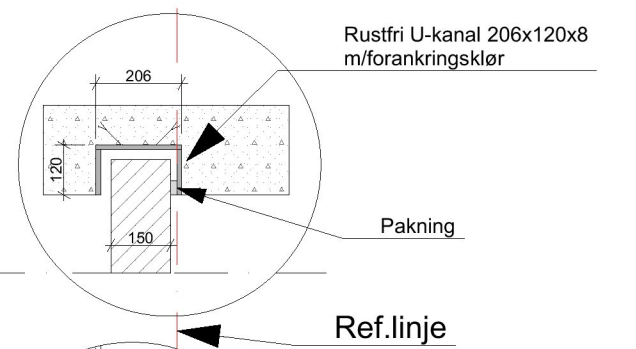


Tegningsnr.: B20-6		Revisjon nr.:	
Type tegning: Plan lukehus			
Index	Dato	Beskrivelse	Sign Kontr.
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
<input checked="" type="radio"/>	ARK :	Hywer AS	
<input type="radio"/>	RIB :	Hywer AS	
<input type="radio"/>	RIE :		
<input type="radio"/>			
Fase Foreløpig tegning inntak			
Tiltakshaver Hywer AS		Godkjent:	
Prosjekt Øvre Ullestadåna kraftverk		Kontroll prosjekt	
Ullestad 4137 Årdal i Ryfylke		Sign.:	Kontroll:
		E A	
		Filnavn: Øvre Ullestadåna - dam_inntak.pln	
		Dato: 10.11.2023	
		Målestokk: A3, 1:50	
		Kontroll utførende	
		Sign.:	Kontroll:
Prosjektnr.:	Tegningsnr.:	Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
	B20-6		
Type tegning: Plan lukehus			

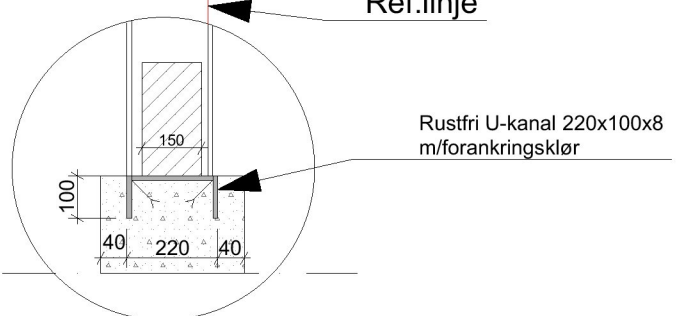


SNITT D

Horizontalsnitt i vegg



Vertikalsnitt i uk bjelkestengsel



Tegningsnr.: B30-3		Revisjon nr.:	
Type tegning: Snitt D			
Index Dato Beskrivelse Sign Kontr.			
Lokalisering:			
Prosjekteringsgruppen:			
<input checked="" type="radio"/>	ARK :	Hywer AS	
<input type="radio"/>	RIB :	Hywer AS	
<input type="radio"/>	RIE :		
<input type="radio"/>			
Fase			
Foreløpig tegning inntak			
Tiltakshaver		Godkjent:	
Hywer AS			
Prosjekt		Kontroll prosjekt	
Øvre Ullestadåna kraftverk		Sign.:	Kontroll:
Ullestad 4137 Årdal i Ryfylke		E A	
Filnavn: Øvre Ullestadåna - dam_inntak.pln		Kontroll utførende	
Dato: 10.11.2023		Sign.:	Kontroll:
Målestokk: A3, 1:50			
Prosjektnr.:	Tegningsnr.: B30-3	Prosjektnr. for prosjekterende/lev	
Type tegning: Snitt D			

Vedlegg 3E - Bekkekryssing - prinsipptegning

Utførelse

Generelt

- Størrelse og utforming vurderes ut fra nedbørsfelt, forventa 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.

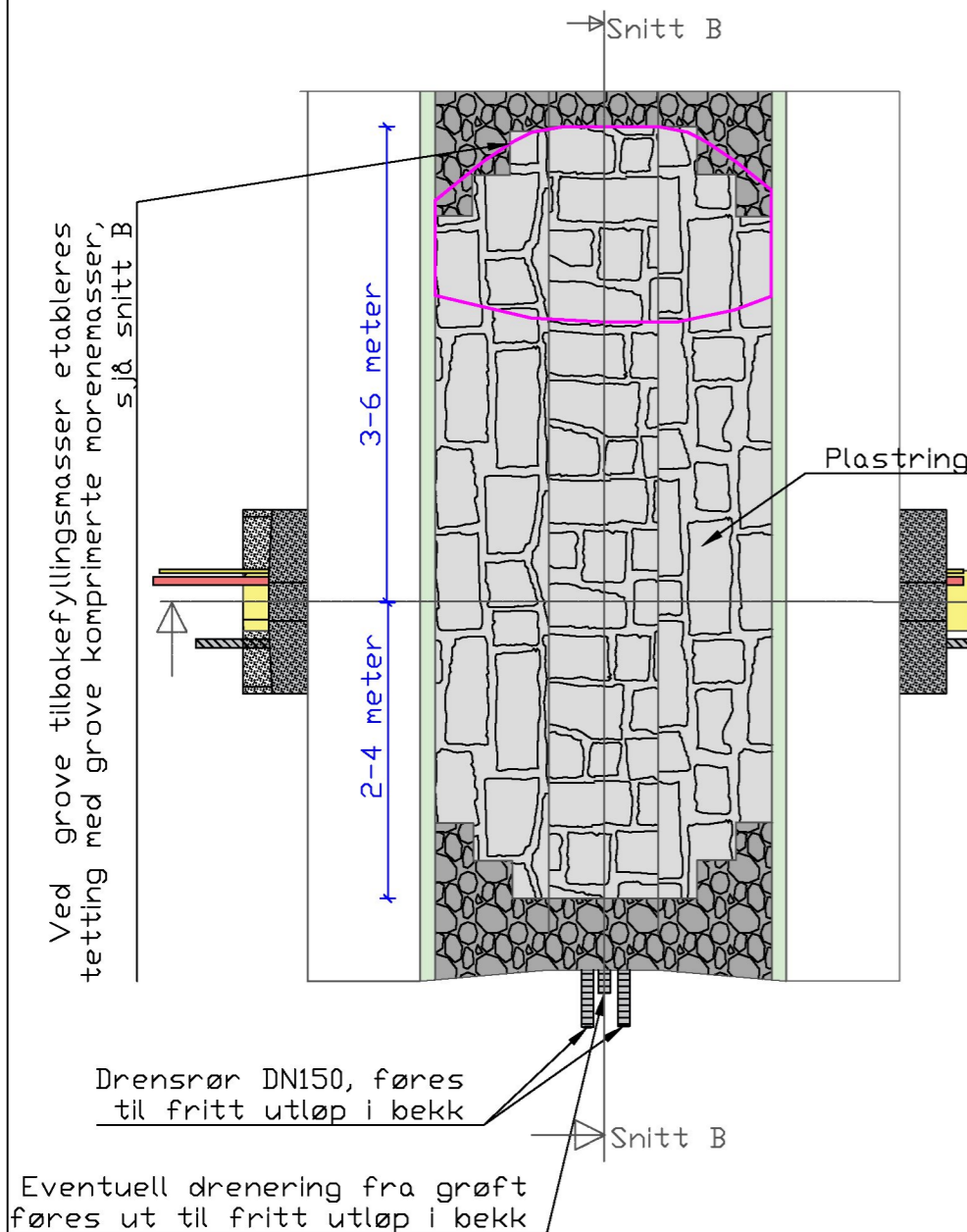
Synk/drenering

- Synk under trykkør, 1-2 m³ med pukk/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.

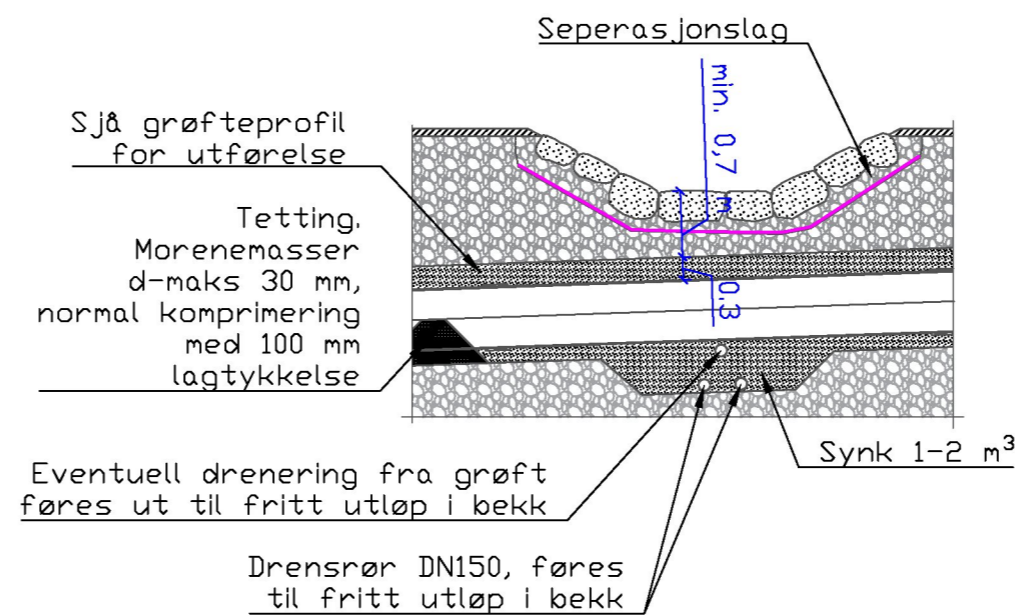
Tetting/sikring av trykkør

- 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.

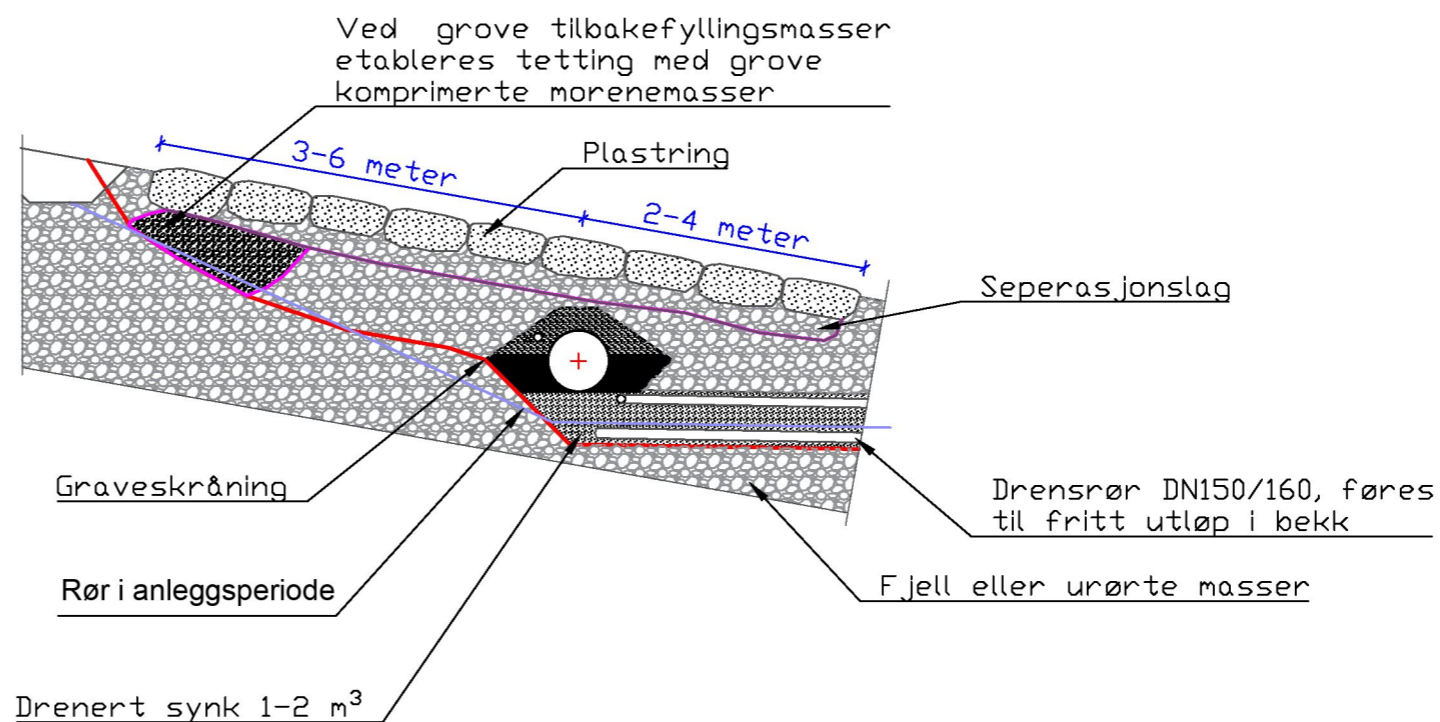
Plan



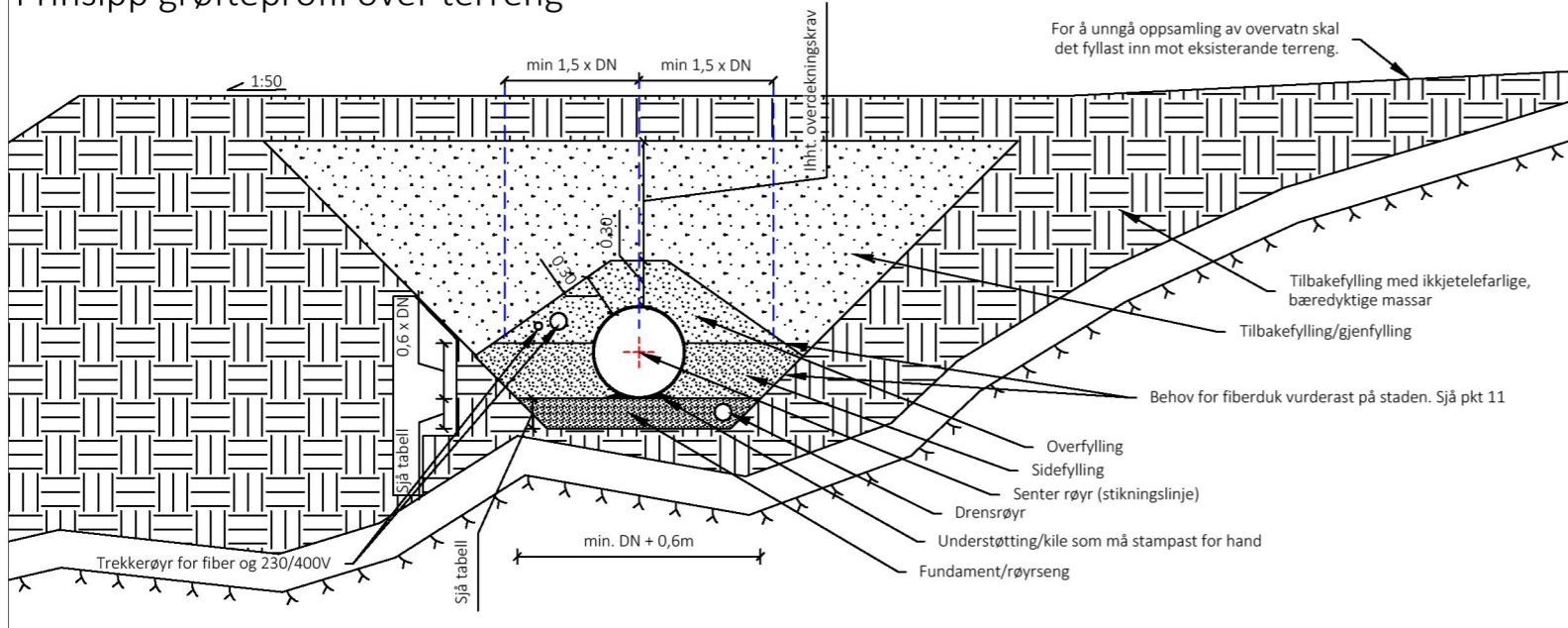
Snitt A



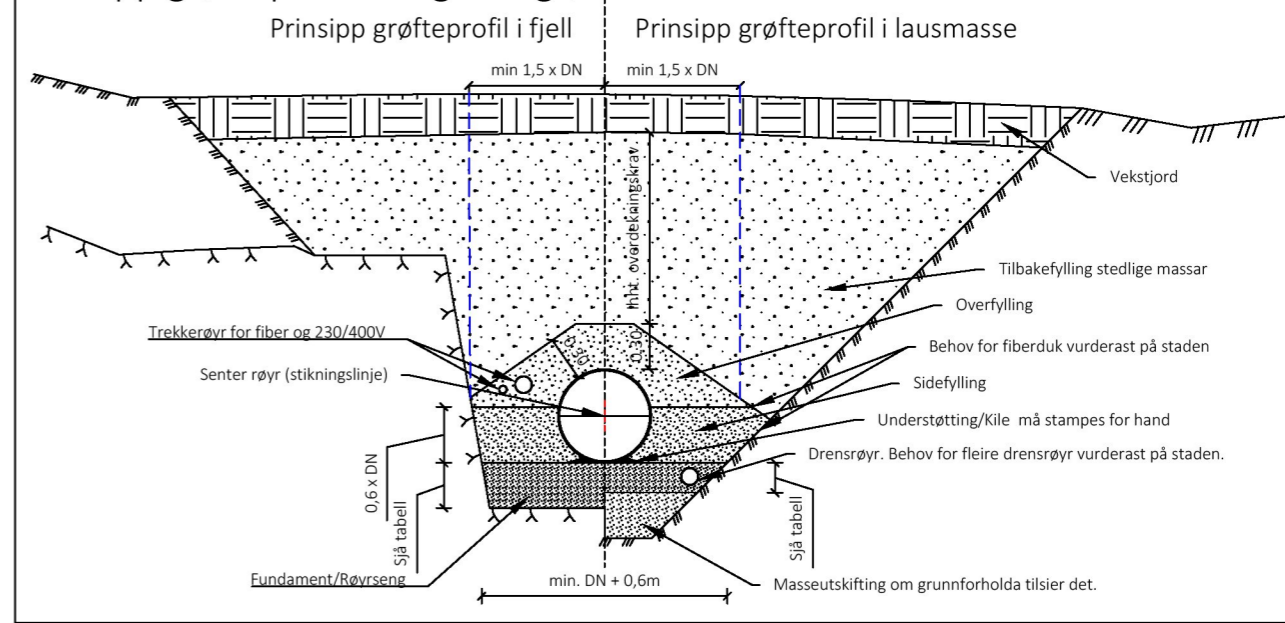
Bekkekryssing



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 forsenta 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. Kvar 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 leggst 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. avvinkling 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 omgjevnadane, 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 tilpassas dei lokale forhold og geotekniske forutsetningar. Det gravast so bratt som dei geotekniske forutsetninger 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. Trekkerør, jording, EL-kraftkabler

- To kabeltrekkerør skal leggst 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. Røret skal helst leggst 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. Drensør

- Drensør Ø110 mm leggst i røyrfundamentet.
- Røyr skal førast ut til sida og ut på terreng for kvar 100-200 m. Ved kvart uttrekk av drensør 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.
- Kvar 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 forkiling av berget samt innførast eit kortare røyrstykke med muffen 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 brukes 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 brukes 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 stettar 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

Komprimering ³
- 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	1:50	Dato	22.08.2019
	Tegnet	Kontr.	Tegnet	D. Myklebust
			Kontr.	B. Seim / S.Haugen
Tegning nr.	240	Format.	A3	Rev.



Beregning: Minstevassføring

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

Bestiller: Hywer AS
Anlegg: Øvre Ullestadåna
Detalj: Beregning av minstevassføringssystem
Revisjon: A/28.11.23
Beregningsdato: 02.01.2023
Utført av: Gine Kirkebøen Støren

Kontrollert av: Jens Andreas Kalstad

1 Sammendrag og vurdering

Beregning viser at systemet har kapasitet til å slippe påkrevd minstevannføring. Det skal brukes et DN250 system hvor utløpet skal være dykket minst 2 meter fra HRV. Det er tatt høyde for en tillatt nedregulering på 20 cm under HRV. I beregningene er det benyttet 2 mm ruhet for å regne begroing over tid, konservative falltapskoeffisienter og 50% overkapasitet på minstevannsføringen.

2 Inngangstørrelser

Temperatur vann: $T = 4,00$ grader

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

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

Drivende trykk for minstevannføring: $H_{inn} = 1,8$ m

Rørseksjon 1

Innvendig diameter $d_{i1} = 250$ mm Rustfritt stålrør
Lengde på rørseksjon $L_1 = 15$ m
Overflateruhet $\varepsilon_1 = 2$ mm

Rørseksjon 2

Innvendig diameter $d_{i2} = 300$ mm
Lengde på rørseksjon $L_2 = 0$ m
Overflateruhet $\varepsilon_2 = 0$ mm

Formler benyttet:

$$h_{rør} = f \frac{L V^2}{d 2g}$$

Friksjonsfaktor rørstrømning, Haalands formel:

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

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

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

$$A_1 = 0,05 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_1 = 3,06 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_1 = 4,88E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_1 = 0,035 -$$

Falltap, rørseksjon 1

$$h_{rør1} = \mathbf{1,01 \text{ m}}$$

Rørseksjon 2

Areal

$$A_2 = 0,1 \text{ m}^2$$

Hastighet

$$V_2 = 2,12 \text{ m/s}$$

Reynoldstall

$$Re_2 = 4,06E+05 \text{ Turbulent}$$

Friksjonsfaktor

$$f_2 = 0,014 -$$

Falltap, rørseksjon 2

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

Singulærtap

	Antall	k (-)	k tot (-)	Dia. (mm)	Hastighet (m/s)	Falltap (m)
Innløp	1	1	1	400	1,19	0,073
Bend	2	0,25	0,5	250	3,06	0,238
Ventil	2	0,25	0,5	250	3,06	0,238
Utløp	0	0,5	0	250	3,06	0,000
Sum singulærtap			2			0,549

Totalt falltap
1,56 m

Hastighetsenergi ut av rør

$$H_{he} = \frac{v^2}{2g} = 0,23 \text{ m.v.s.}$$

Falltap + hastighetsenergi ut av system

$$h_f + H_{he} = 1,79 \text{ m.v.s.}$$

Energibalanse

$$H_{inn} - (h_f + H_{he}) = 0,01 \text{ m.v.s.}$$

Det er tilstrekkelig drivende trykk for å få ønsket minstevassføring

Fra: [Kristin Rekdal i Lnett](#)
Til: [Skår, Bjarte - Hywer AS Norway](#)
Emne: 20-04189 Uforpliktende kostnadsestimat og avtale om koordinert prosjektutvikling
Vedlegg: [image001.jpg](#)
[image002.png](#)
[Krav til nettstasjon i bygg.pdf](#)
[Vedlegg 5.pdf](#)
[Vedlegg 2 - Informasjonsskriv.PDF](#)
[Vedlegg 3 - Informasjon om Entreprenørtjenester.PDF](#)
[Vedlegg 4 - Roller iht Byggherreforskriften og Plan- og bygningsloven.PDF](#)
[RENblad 300 - Rammeavtale Øvre Ullestad kraftverk.DOCX](#)

Hei,

Vedlagt er et uforpliktende kostnadsverslag og avtale om koordinert prosjektutvikling for 20-04189 i Hjelmeland kommune som Lnett har mottatt henvendelse om. Vi har vurdert forespørselen kommet frem til at vi må utføre ytterligere utredning/prosjektering før vi kan gi et endelig anleggsbidrag. Dere må derfor signere siste side og returnere til oss for at vi skal starte neste fase.

Det uforpliktende kostnadsverslaget som er vedlagt viser estimerte kostnader som dere må betale i anleggsbidrag, samt eventuelle kostnader som Lnett påtar seg i form av reinvestering. Dette er estimerte kostnader på et tidlig tidspunkt, og både løsninger og kostnader kan endre seg i neste fase.

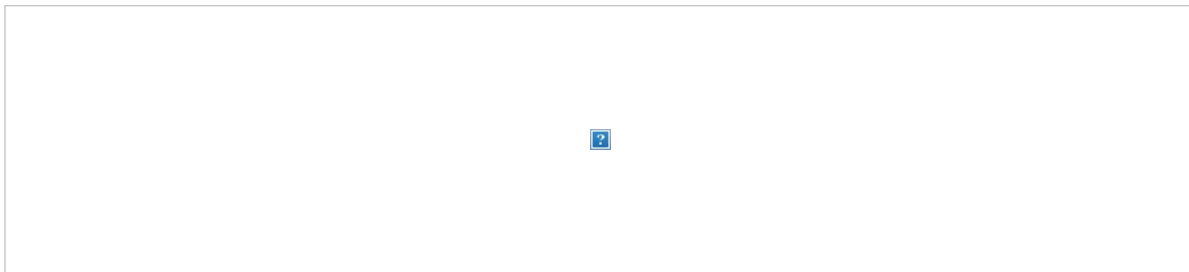
Dersom prosjektet fortsatt er aktuelt imøteser vi aksept på koordinert prosjektutvikling ved at dere returnerer vedlegg 1, «Aksept koordinert prosjektutvikling» (siste side i brevet). Prosjektet blir da formelt igangsatt, og følger videre saksgang som vist under. Det kan gå 3-4 uker fra vi mottar aksepten til prosjektet får tildelt kontaktperson hos Lnett som skal koordinere prosjektering og utbygging av infrastruktur.

I tillegg er RENblad300 – Rammeavtale Øvre Ullestad kraftverk lagt ved. Dette er første dokument i DG-avtalen som skal utarbeides i fellesskap gjennom den koordinerte prosjektutviklingen.

Vi minner om at kostnadsverslaget som nå er beregnet er uforpliktende og er basert på et løsningsforslag, og at det er de endelige kostnadene som vil bli fakturert. Dere vil bli presentert et oppdatert oppsett etter at vi har fått detaljprosjektert løsningen, og dette vil danne grunnlaget for avtale om anleggsbidrag. Du kan når som helst ta kontakt for å avbestille arbeidet, men da vil det bli fakturert etter medgått. Mer om vilkårene finner dere i vedlegg 2.

For større utbygginger hvor det er mange interessenter eller behov for ny nettstasjon, kan det ta seks måneder eller mer før plan er utarbeidet og prosjektet er klart til utførelse. Dersom dere gjør endringer underveis i prosjektet eller det skjer uforutsette hendelser kan dette påvirke framdriften i prosjektet.

Minner om at det er viktig å påse at alle behov er tatt med fra starten av for eksempel byggestrøm, flytting av infrastruktur osv. Se på vedlagt kostnadsverslaget og skisse og vurder om dette inneholder alle momentene dere ønsker at vi skal bidra med i prosjektet.



Vennlig hilsen

Kristin Rekdal

Senioringeniør Storkunde og Produksjon
kristin.rekdal@l-nett.no
(47) 47 32 10 44

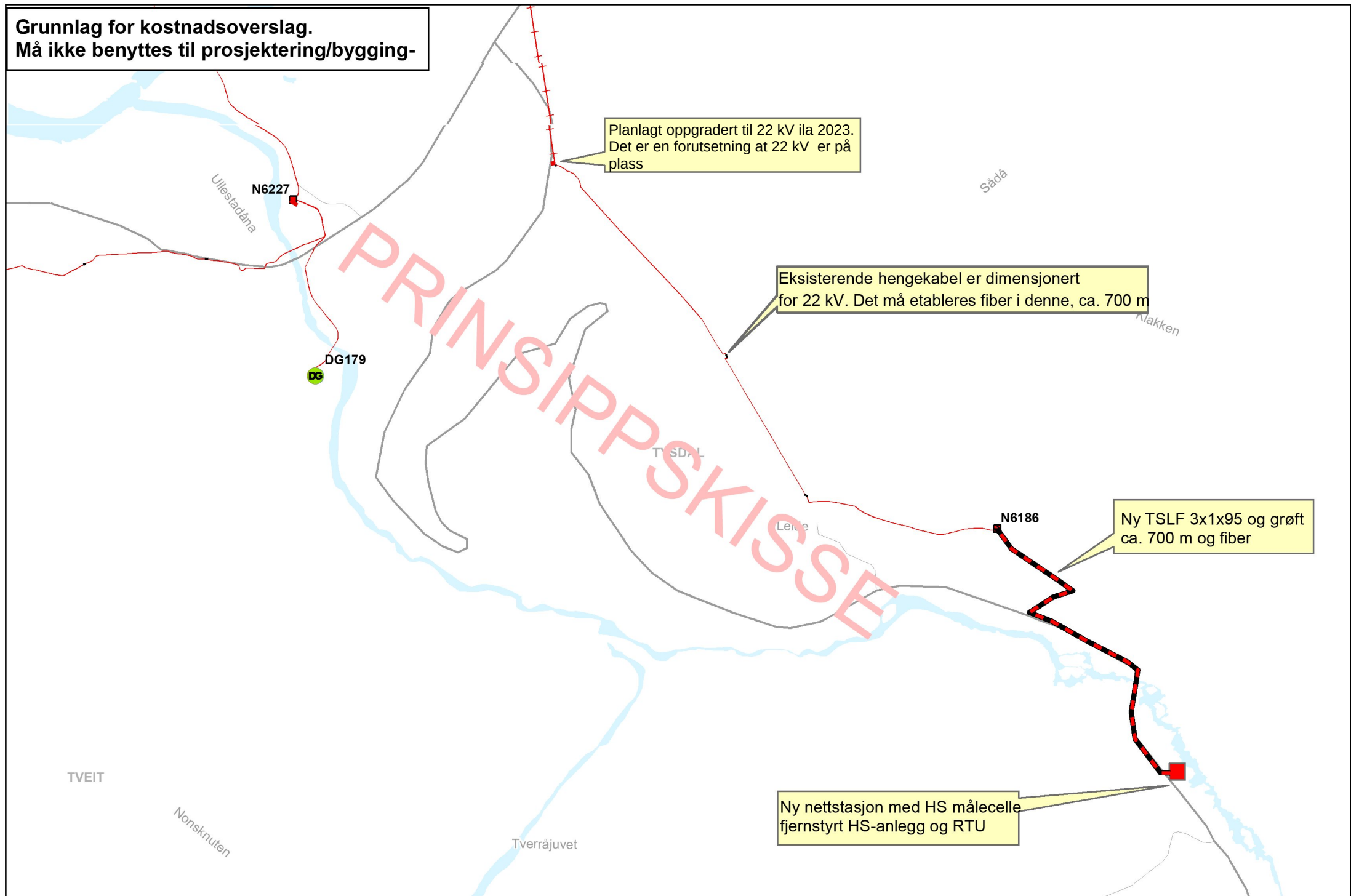


www.l-nett.no
(47) 519 08 079

Lnett sin besøksadresse
Jærveien 35, 4319 Sandnes

The content of this e-mail is intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed. It may contain information that is confidential or legally privileged. If you have received this communication in error, please notify the author by replying to this e-mail immediately, deleting this message and destroying all received documents

Grunnlag for kostnadsoverslag.
Må ikke benyttes til prosjektering/bygging-



Plottet av: KRISTINRE
Plottet Dato: 24.01.2022

Vedlegg 5 - Kart til kostnadsoverslag

Prosjektnummer:
20-04189

Målestokk
1:7 500
Arkstørrelse A4 Liggende



Fra: Kristin Rekdal | Lnett <kristin.rekdal@l-nett.no>
Sendt: onsdag 29. november 2023 16:30
Til: Halveg, Svein - Hywer AS Norway <Svein.Halveg@hywer.no>
Emne: SV: Øvre Ullestad kraftverk

Hei,

Vedlagt er nytt kostnadsestimat for koordinert prosjektutvikling. Jeg har oppdatert kostandene i henhold til dagens praksis og priser. Prisene har økt, men kostnadsoverslaget blir lavere fordi jeg har tatt ut prisen for ny nettstasjon oppe ved kraftverket og forutsatt at vi får et rom i bygget deres hvor vi kan plassere høyspentanlegget vårt, og at det dermed ikke skal dekkes i anleggsbidrag, men bekostes av dere direkte.

Vennlig hilsen

Kristin Rekdal

Senioringeniør Storkunde og Produksjon
kristin.rekdal@l-nett.no
(47) 47 32 10 44



www.l-nett.no
(47) 519 08 079

Lnett sin besøksadresse
Jærveien 35, 4319 Sandnes

The content of this e-mail is intended solely for the use of the individual or entity to whom it is addressed. It may contain information that is confidential or legally privileged. If you have received this communication in error, please notify the author by replying to this e-mail immediately, deleting this message and destroying all received documents

Fra: Halveg, Svein - Hywer AS Norway <Svein.Halveg@hywer.no>
Sendt: onsdag 29. november 2023 12:02
Til: Kristin Rekdal | Lnett <kristin.rekdal@l-nett.no>
Emne: SV: Øvre Ullestad kraftverk

Det er ikke ofte du mottar e-post fra svein.halveg@hywer.no. [Finn ut hvorfor dette er viktig.](#)

Hei

Har du fått sett på dette?



Med vennlig hilsen / Venleg helsing
SVEIN HALVEG
Avdelingsleder Utvikling

Fra: Halveg, Svein - Hywer AS Norway

Sendt: onsdag 22. november 2023 13:43

Til: kristin.rekdal@l-nett.no

Emne: Øvre Ullestad kraftverk

Hei

Viser til samtale og deres overslag fra 25.10 2021.

Har du mulighet til å oppdatere akseptskjema med kontaktinfo på meg (kontaktinfo i epostsignatur)



Med vennlig hilsen / Venleg helsing
SVEIN HALVEG
Avdelingsleder Utvikling

+47 957 79 301 / +47 57 73 52 00
Hywer AS / Dalstunet 15, 6963 Dale i Sunnfjord
hywer.no