

Oppdragsgiver: Flakk Gruppen AS
 Oppdragsnavn: Sula Gondol Forprosjekt
 Oppdragsnummer: 636883-01
 Utarbeidet av: Bernt Olav Hilmo, Knut Robert Robertsen, Arvid Åge Svendsen og Ole Jakob Orlie
 Oppdragsleder: Bjarne Bratli
 Dato: 01.07.2022
 Tilgjengelighet: Åpent

Innledende VA-rammeplan for Sula Gondol

Innhold

Innledende VA-rammeplan for Sula Gondol	1
1 Innledning	4
1.1. Bakgrunn.....	4
1.2. Dimensjoneringsgrunnlag.....	4
1.3. Alternative løsninger for vannforsyning	5
1.4. Alternative avløpsløsninger	6
2 Områdebeskrivelse	6
2.1. Gondolbane - infrastruktur	6
2.2. Geologi	7
3 Potensialet for grunnvannsuttag	9
3.1. Hydrologisk vurdering	9
3.2. Geologisk vurdering.....	10
3.2.1. Grunnvannsuttag fra løsmasser	10
3.2.2. Grunnvannsuttag fra oppkommer.....	10
3.2.3. Grunnvannsuttag fra fjellbrønner	10
3.3. Vannforsyningens innvirkning på andre vannkilder og naturverdier	12
4 Alternative løsninger for vannforsyning til toppstasjon ..	12
4.1. Fjellbrønner ved toppstasjon	12
4.2. Fjellbrønner ved mellomstasjon	13
4.3. Vannforsyning fra kommunalt vannverk.....	14
4.4. Vannforsyning fra nærliggende overflatevann.....	15

5 Energibrønner	16
6 Videre undersøkelser grunnvann	16
6.1. Trinnvis utredning	16
6.2. Trinn 1 Feltbefaring	16
6.3. Trinn 2 Brønnboring og testpumping	17
6.4. Trinn 3 Supplerende brønnboring og prøvepumping	17
7 Overflateavrenning fra Sula og Rundehornet	19
8 Nedbørfelt og vannføring	20
8.1. Nedbørfelt	20
8.1.1. Molværselva totalt	20
8.1.2. Molværselva oppstrøms samløp med Steinelva	20
8.1.3. Molværselva ved Gamlestølen	21
8.2. Tidligere kraftproduksjon	21
9 Spillvann fra Sula Gondol	26
9.1. Spillvannsmengde og løsning for trasevalg og rørdimensjon	26
9.1.1. Alternativ 1, trasevalg	27
9.1.2. Alternativ 2, trasevalg	27

Versjonslogg:

02	07.0.7.23	Revisjon kap nr 9 + sammendrag	OJO	AÅS
01	01.07.22	Nytt dokument	BOH og KRR	MHR
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

Dette notatet er en innledende VA-rammeplan med primært fokus på å vurdere alternative løsninger for vannforsyning og avløpshåndtering i forbindelse med planlegging av Sula Gondol. I tillegg er det også gjort vurderinger av energibrønner til oppvarmingsformål ved toppstasjonen.

Vannforsyningen vil bli forsøkt løst med boring av dype fjellbrønner. Hvis det ikke finnes egnede grunnvannsressurser ved toppstasjonen, vil det bli vurdert boring av flere fjellbrønner ved mellomstasjon og pumping via vannledning lagt i grøft langs adkomstveg til toppstasjonen. Hvis heller ikke dette gir god nok løsning for vannforsyningen, må tilkobling til kommunalt nett eller bruk av lokale overflatevannkilder vurderes.

Det planlegges energiuttak til toppstasjonen fra borede fjellbrønner. Antall brønner og boredyp bestemmes med bakgrunn i noen innledende boringer.

Før det kan utarbeides mer detaljerte planer mht. vannforsyning må det gjennomføres boring og testing av fjellbrønner ved både topp- og mellomstasjon

Det er foreløpig 2 alternative løsninger for håndtering av avløpsvann fra Sula Gondol:

Alt 1 Midlertidig renseanlegg ved Vasskummen

Det er innhentet forslag til løsning for et midlertidig biologisk kjemisk renseanlegg type Biovac el. tilsv. med separat mottakstank og slamlager etablert ved Vasskummen. Utslipp fra renseanlegget føres direkte til kommunal spillvannsledning.

Alt 2, Utslipp av spillvann direkte til kommunal spillvannsledning:

Dersom en får dispensasjon til å koble spillvannet direkte til kommunens kommunal spillvannsnett vil event midlertidig renseanlegg utgå.

Dispensasjon vurderes av offentlige myndigheter i påvente av kommunens utbygging av nytt renseanlegg og overføringsledninger.

Spillvann fra vannforbruk på toppstasjonen og mellomstasjonen skal kobles til det offentlige spillvannsnettet uten renseløsning.

1 Innledning

1.1. Bakgrunn

Nordplan utarbeider en reguleringsplan for en gondolbane fra Devold til Rundehornet på Sula via en mellomstasjon. Asplan Viak er engasjert for å bistå Nordplan med rådgivning innen vann og avløp.

Dette notatet beskriver en innledende VA-Rammeplan som utreder alternative løsninger for vannforsyning og avløp. Notatet omfatter innledende vurderinger av geologi, naturgrunnlag, avrenning samt muligheter for energiforsyning til toppstasjonen basert på borede fjellbrønner. En mer detaljert VA-rammeplan kan utarbeides når man har et sikrere beslutningsgrunnlag for valg av løsninger.

1.2. Dimensjoneringsgrunnlag

Ifølge oppdragsgiver skal anlegget m/toppstasjon planlegges for et besøkstall på opp mot 140 000 pr år. Erfaringer fra Loen Skylift med maksimalt besøkstall på 3200 personer tilsier et maksimalt døgnbesøk på 4000 personer for Sula Gondol. Det forventes høyest besøkstall i fellesferien og i cruisesesongen, men anlegget vil ha helårsdrift. Vannforsyning til såpass mange personer kan bli en utfordring, og det vil derfor satses på å begrense behovet for rent drikkevann så mye som mulig. Dette kan gjøres ved gjennomføring av ett eller flere av følgende tiltak:

- Bruk av vakuumtoaletter med et forbruk på 0,5-1,0 l pr. spyling.
- Bruk av filtrert overvann fra taknedløp og annen avrenning fra tette flater, samt evt. rensset gråvann i toalett og annet bruk som ikke krever godkjent hygienisk kvalitet.
- Begrense vannforbruket til dusjing, vasking og spyling.

Behovet for rentvann vil dermed i hovedsak bli til matlaging, renhold/vasking og drikkevann. Det er vanskelig å stipulere dette vannbehovet, men hvis man antar et forbruk på 25 l/døgn pr. person, gir dette et maksimalt døgnbehov på 100 m³, dvs. 4167 l/time. Det kan nevnes at de tre fjellbrønnene som forsyner toppstasjonen ved Loen Skylift har en samlet kapasitet på 4200 l/time. Her er maksimalt døgnbesøk oppe i 3200 personer. I tillegg må det tas hensyn til lekkasjer og at brønnenes kapasitet kan gå noe ned etter lengere tids pumping. Vi foreslår derfor at det tas utgangspunkt i at fjellbrønnene til sammen skal kunne levere minst 5000 l/time. Det anbefales at nødvendige vannbesparende tiltak vurderes på nytt når man har fått boret og testpumpet 2-4 fjellbrønner. Det er fullt mulig at slike tiltak kan få redusert vannbehovet ytterligere.

For evt. vannbehandling og utjevning må grunnvannet fra brønnene pumpes mot et basseng. Ettersom vannforbruket vil variere mye over året er det en fordel med flere mindre basseng (på samme måte som i Loen). Bassengstørrelsen må også dimensjoneres i hht. kravet til slokkevann i TEK 17 §11.17 punkt E Vannforsyning. Vi foreslår i utgangspunktet 3 basseng med et volum på 15-20 m³ hver, samt et eget basseng beregnet for slokkevann. Bassenget med slokkevann bør også kunne fylles med overvann.

Det skal også etableres et enkelt sanitærbygg ved mellomstasjon. Her settes maks. døgnbehov til 5000 l/døgn (208 l/time).

Det vil bli bygd anleggsvei og lagt høyspentkabel helt opp til toppstasjon via mellomstasjon.

Utbyggingen skal skje med minst mulig terrenginngrep, og det vil bli lagt stor vekt på å tilbakeføre naturen til opprinnelig tilstand etter nødvendige inngrep. Både brønnboring og legging av VA-ledninger skal utføres med minst mulig skade på naturen. Dette vil ha betydning ved plassering av borebrønner.

1.3. Alternative løsninger for vannforsyning

Følgende alternative løsninger for vannforsyning til toppstasjonen er vurdert:

- A) Grunnvann fra borede fjellbrønner nær toppstasjonen, vertikalt eller på skrå med styrt boring. Det er mulig å bore opptil 400 m lange borehull med styrt boring. Ut fra et maksimalt vannbehov på 100 m³/døgn må det påregnes boring av flere brønner. Antall brønner og nøyaktig plassering vil bli nærmere vurdert i forprosjekt. Mulig brønnområde er vist i kap. 4.
- B) Grunnvann fra borede fjellbrønner nær mellomstasjonen. Pumping av vannet i pumpeledning lagt i anleggsvegtrase. Høydeforskjellen er ca. 320 m.
- C) Vannforsyning fra kommunalt nett. Hvis det ikke finnes egnede grunnvannsforekomster ved verken toppstasjonen eller mellomstasjonen kan dette bli aktuelt. Det må da legges vannledning og etableres flere trykkøkingsstasjoner langs anleggsveien opp til toppstasjonen.
- D) Vannforsyning fra nærliggende overflatevann. Den mest aktuelle vannkilden er Molværsvatnet, men dette vil kreve omfattende vannbehandling med fargefjerning. Alternativet må vurderes opp mot alternativ C dersom det ikke finnes egnede grunnvannsressurser.

I samråd med oppdragsgiver er det bestemt å utrede grunnvannsalternativene først da dette kan gi den rimeligste utbyggingen, både mht. investering og drift.

1.4. Alternative avløpsløsninger

Avløpsvann fra toppstasjon og mellomstasjon kan da ledes med selvfall til midlertidig renseanlegg ved Vasskummen, videre ledes rensset avløpsvann til kommunal spillvannsledning i sentrum

Det er innledningsvis vurdert løsning for etablert av midlertidig prefabrikkert avløpsrenseanlegg type Biovac el. tilsv ved Vasskummen. Alternativt direktepåkobling på kommunalt nett, om en får dispensasjon til dette i samband med utbygging av nytt renseanlegg for Sula og Ålesund kommuner.

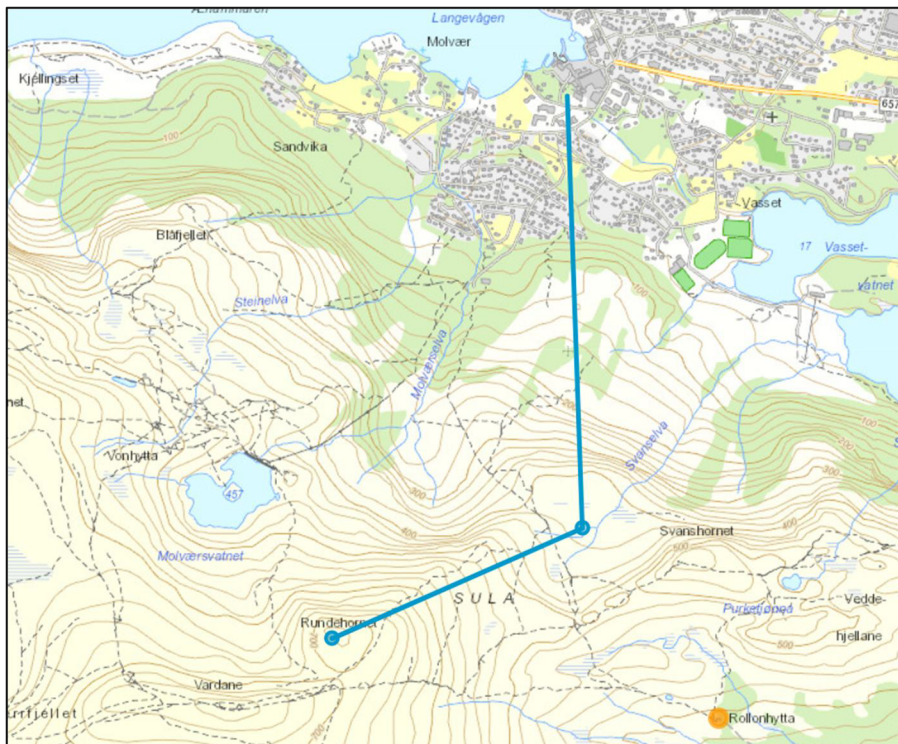
Avløpsvann fra topp- og mellomstasjon ledes med selvfall til renseanlegget. Ved en lokalisering på vestsiden vil det være behov for å etablere en dykkerledning under Molværselva, basert på støtvis belastning fra en utjevningsstasjon for avløpsvann. Alternativt må det etableres en avløpspumpestasjon for å pumpe vannet inn på spillvannsledningen som kommer fra toppkummen.

Underveis i planprosessen har det også vært snakk om å tilknytte hyttefeltet ved Molværsvatnet til renseanlegget, dette må eventuelt vurderes i senere prosess.

2 Områdebeskrivelse

2.1. Gondolbane - infrastruktur

Toppstasjonen på Rundehornet vil bli liggende opp mot 725 moh, mens mellomstasjonen vil bli liggende på ca. 400 moh (figur 1). Det vil bli bygd anleggsvei opp til toppstasjonen fra eksisterende vei ved Molværselva. Høyspent og evt. VA-ledninger vil bli gravd ned i eller like ved siden av veitraseen.

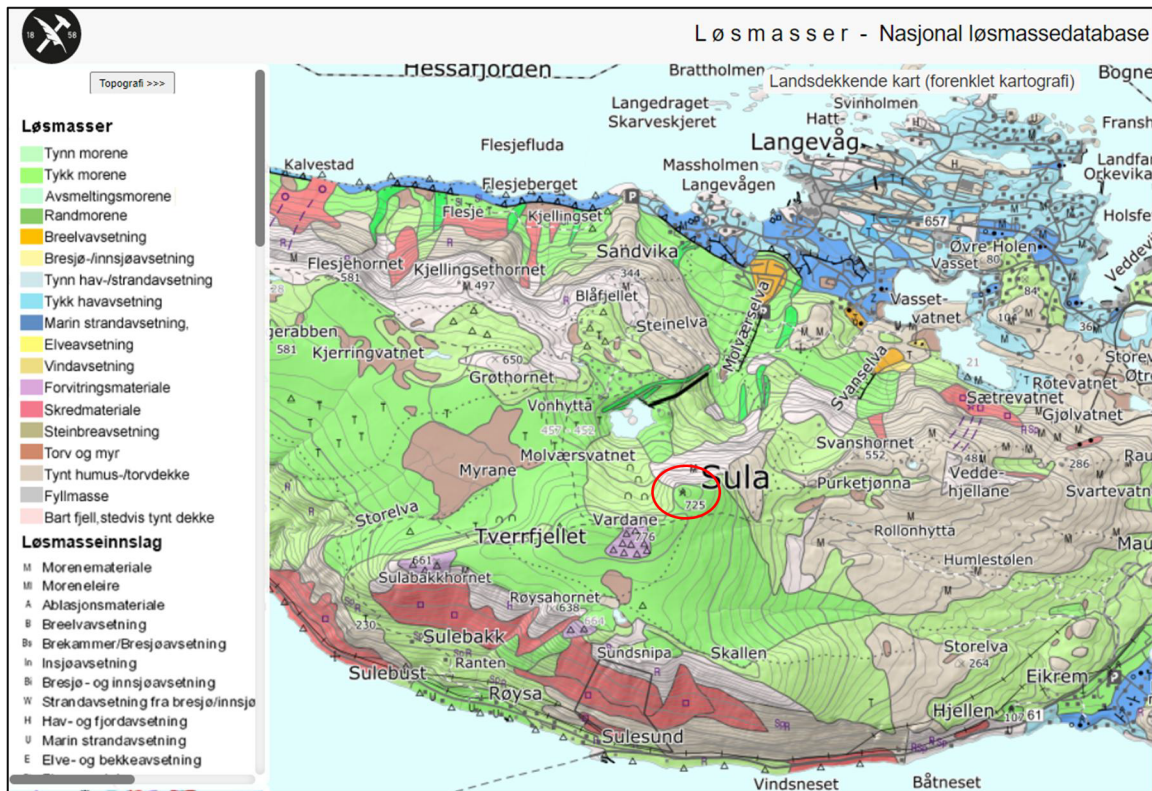


Figur 1 Oversiktskart som viser planlagt trase for Gondol.

2.2. Geologi

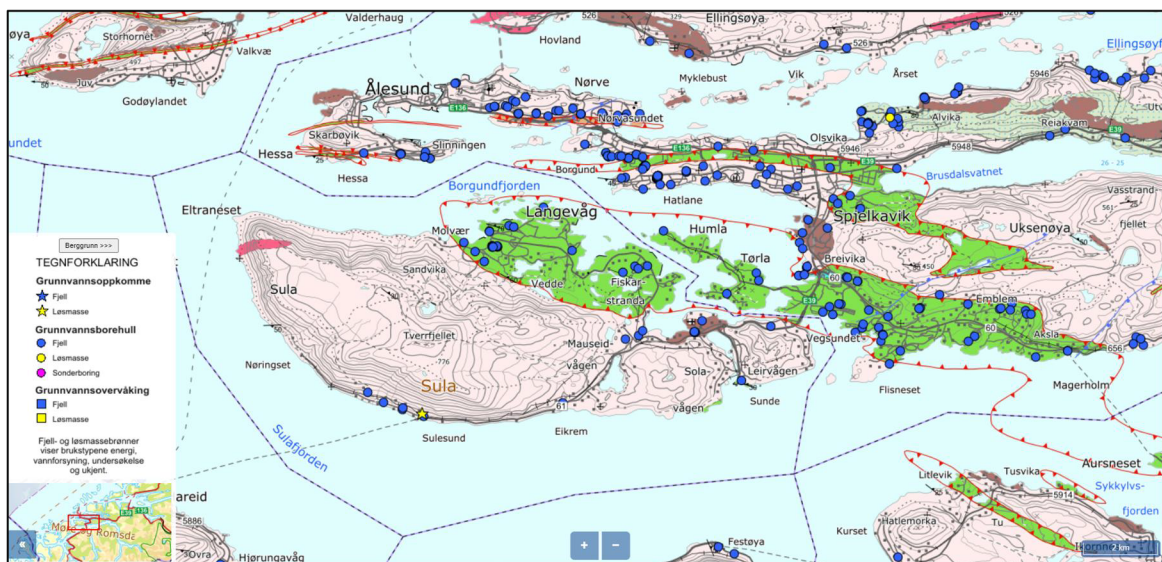
Løsmassene rundt Rundehornet er ifølge NGUs løsmassekart dominert av tykk morene mot sør og sørøst, med tynn morene på vestsiden og bart fjell på nord- og østsiden. Grunnundersøkelser i forbindelse med fundamentering av Gondolbanen antyder flere meters løsmassetykkelse, men det var vanskelig å tolke overgangen mellom fjell og løsmasser på grunn av forvitret fjell.

Ved mellomstasjonen består løsmassene ifølge løsmassekartet av tynt morenedekke. Grunnundersøkelser i dette området viser inntil 3 m myr/torv og morene over fjell.



Figur 2 Løsmassekart over Sula. Rød ring viser Rundhornet.

Ifølge NGUs berggrunnskart består berggrunnen av granittisk gneis. Ned mot bebyggelsen i Langevåg er det kartlagt amfibolitt (se fig. 3).



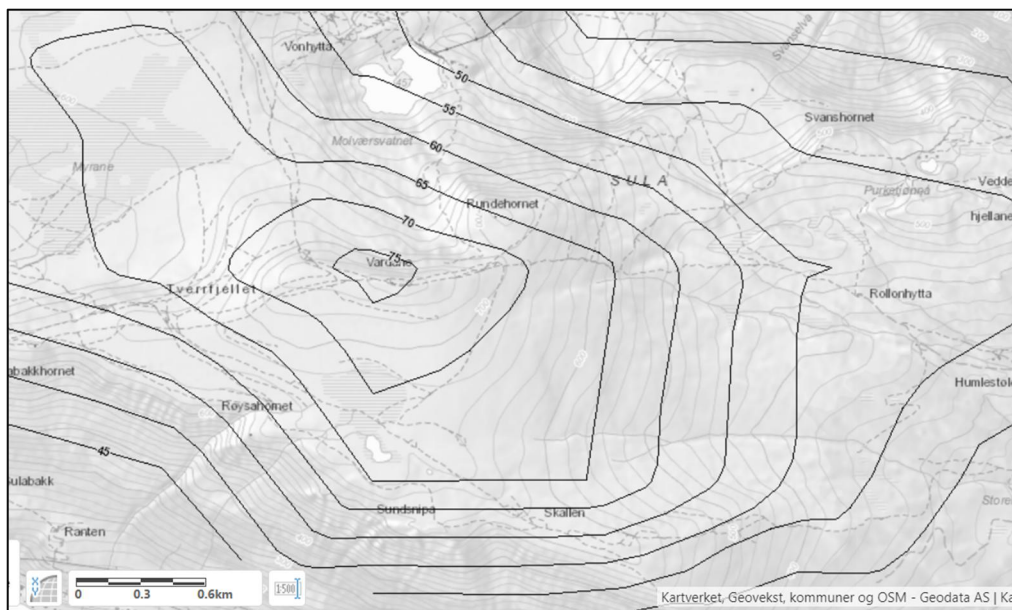
Figur 3 Berggrunnskart over Sula (NGU). Rosa farge er granittisk gneis, mens grønt er amfibolitt. Blå sirkler er grunnvannsbrønner i fjell.

3 Potensialet for grunnvannsuttak

3.1. Hydrologisk vurdering

For alt uttak av grunnvann må det vurderes om tilsiget/nydannelsen av grunnvann balanserer uttaket. Det må derfor gjøres en hydrologisk vurdering basert på nedbørfelt, årsavrenning og infiltrasjonsforhold.

Årsavrenning i området rundt Rundehornet er ifølge avrenningskartet i figur 4 ca. 65 l/s pr. km².



Figur 4 Kart som viser gjennomsnittlig avrenning i l/s pr. km² (NVE).

Overflate preget av morene og forvitret fjell gir relativt høy nydannelse av grunnvann, men vi regner her konservativt og antar at 5 % av avrenningen bidrar til grunnvannsdannelse dvs. 3,2 l/s pr. km². Ut fra anslag på antall besøkende pr. år (140 000) og vannforbruk på 25 l/pers pr døgn forventes et gjennomsnittlig uttak på ca. 3500 m³/år, dvs. ca. 0,11 l/s. Man trenger derfor et nedbørsfelt på drøyt 0,03 km² for å dekke dette vannbehovet.

Dette viser at nedbørsfeltet rundt Rundehornet er mer enn stort nok for å kunne dekke vannbehovet med grunnvann fra fjellbrønner. Det er vanskelig å beregne nedbørsfeltet til fjellbrønner i og med at man må regne med hele nedbørsfeltet over grunnvannspumpene, samt at grunnvannet strømmer i sprekkesoner slik at strømmingen ikke nødvendigvis følger topografien på overflaten. Hvis man borer 300 m dype fjellbrønner fra 700 moh og har pumpene plassert på 290 m, kan nedbørsfeltet i teorien utgjøre hele arealet som ligger over 410 moh, dvs. flere km².

Eventuelle fjellbrønner ved mellomstasjonen vil kunne få avrenning fra et enda større nedbørsfelt slik at også her vil nedbørfeltet være stort nok for vannforsyning selv om avrenningen er noe mindre (ca. 45 l/s pr. km²).

3.2. Geologisk vurdering

3.2.1. Grunnvannsuttak fra løsmasser

Det er neppe mulig med større grunnvannsuttak fra morenemassene rundt Rundehornet. Dette begrunnes med at det meste av morenen trolig ligger drenert, samt at den hydrauliske ledningsevnen også kan være for lav.

Ved mellomstasjonen er løsmassene kartlagt som tynn morene og bart fjell, så her er det heller neppe mulig med større grunnvannsuttak fra løsmasser.

3.2.2. Grunnvannsuttak fra oppkommer

Ifølge kartgrunnlaget har mange bekker sitt utspring i kilder i nivå 550-650 moh på flere sider av Rundehornet. Det finnes ikke data på verken vannføring eller vannkvalitet for disse kildene, og man må også forvente at de høyestliggende kildene tørker ut i tørre/kalde perioder. Det er derfor ikke mulig med grunnvannsuttak fra kilder ved toppstasjonen, mens det kan være mulig ved mellomstasjonen. En sikrere vurdering av dette krever overvåkning av vannmengde og vannkvalitet over tid.

3.2.3. Grunnvannsuttak fra fjellbrønner

Grunnvannsuttak fra fjellbrønner er det mest realistiske alternativet for vannforsyning. Særlig ved toppstasjonen finnes det neppe andre alternative vannkilder.

Grunnvann i fjell forekommer i sprekker og hulrom i fjellet. Kapasiteten på borede fjellbrønner er avhengig av følgende faktorer:

- Fjellets oppsprekking.
 - Tettheten av sprekker
 - Sprekkes retning og helning
 - Bredden på sprekke
 - Sprekkes karakter, dvs. om de er åpne eller fylt med tette løsmasser
 - Sprekkesystemers hydrauliske kontakt
- Nydannelse av grunnvann. Dette er igjen avhengig av avrenningen og hvor stor andel av avrenningen som infiltreres i grunnen og bidrar til grunnvannsdannelse.
- Løsmasseoverdekning. Tette løsmasser som f.eks. leire kan begrense nydannelsen av grunnvann, mens permeable løsmasser som sand og grus vil gi høy overflateinfiltrasjon og bidra til en jevn infiltrasjon ned i fjellet.

Det er vanskelig å klassifisere bergarter etter hvor mye vann borebrønner vil gi. Kapasiteten på fjellbrønner boret i gneis kan variere fra mindre enn 50 l/time til over 10 000 l/time. Et bedre estimat på kapasiteten på fjellbrønner i et område kan fås ved å se på kapasiteten på eksisterende fjellbrønner i området ved å bruke NGUs brønndatabase «Granada». For mange av fjellbrønnene avmerket på bergrunnskartet i figur 3 er det oppgitt kapasitet etter boring. Tabell 1 viser hvordan fjellbrønner boret i forskjellige områder og i forskjellig bergart fordeler seg mht. oppgitt kapasitet.

Tabell 1 Fordeling av kapasitet for fjellbrønner i forskjellige områder og boret i forskjellig bergart (antall)

Bergart og område	Kapasitet på borebrønner			
	0-200 l/t	200-500 l/t	500-1000 l/t	Over 1000 l/t
Sula gneis	4	1	2	2
Sula amfibolitt	3	7	1	0
Hareid gneis	1	2	2	3
Totalt	8	10	5	5

Brønnene er mellom 42 og 270 meter dype og med 0-22 m med løsmasser over fjell. De fleste borehullene er energibrønner, mens resten er til vannforsyning til enkeltanlegg, hovedsakelig fritidsboliger. Medianverdien (den midterste verdien i tallrekka) er 450 l/time, som er omtrent det samme som for alle fjellbrønnene i Norge, mens gjennomsnittlig kapasitet ligger på knapt 1000 l/s. Totalt gir 5 av 28 brønner en kapasitet på over 1000 l/time. Det er en tendens til at brønner boret i gneis gir mer vann enn brønner boret i amfibolitt, samt at brønner boret i gneis på Hareid gir mer vann enn

brønner boret i gneis på Sula, men det er for spinkelt tallgrunnlag til at man kan trekke sikre konklusjoner om dette.

Datagrunnlaget gir en indikasjon på at det kan være mulig å forsyne både topp- og mellomtoppstasjon med grunnvann fra fjellbrønner, men at det sannsynligvis må bores mange brønner.

3.3. Vannforsyningens innvirkning på andre vannkilder og naturverdier

Ifølge kartet i figur 3 finnes det ikke nærliggende brønner som kan bli berørt av et grunnvannsuttak fra fjellbrønner ved toppstasjonen eller mellomstasjonen. Molværsvatnet har tidligere vært benyttet som vannkilde til Langevåg. Et uttak fra fjellbrønner ved toppstasjonen vil i gjennomsnitt over året være ca. 0,1 l/s, og dette er mindre enn 0,5 % av avrenningen fra Molværsvatnet. Grunnvannsuttaket vil dermed ha liten innvirkning på vannføringen fra Molværsvatnet, og heller ikke på vannføringen i andre overflatevannkilder. Uttaket er også såpass lite at det ikke vil gi negative konsekvenser for andre naturverdier.

Det er kun i nærområdet rundt brønnene at grunnvannsnivået vil bli vesentlig senket, men dette vil neppe ha merkbare konsekvenser. Det poengteres at en nærmere vurdering av konsekvenser for andre vannkilder, naturressurser, friluftsliv, naturmiljø og næringsinteresser vil bli ytterligere belyst i en eventuell søknad om konsesjon for uttak av grunnvann i hht. Vannressursloven.

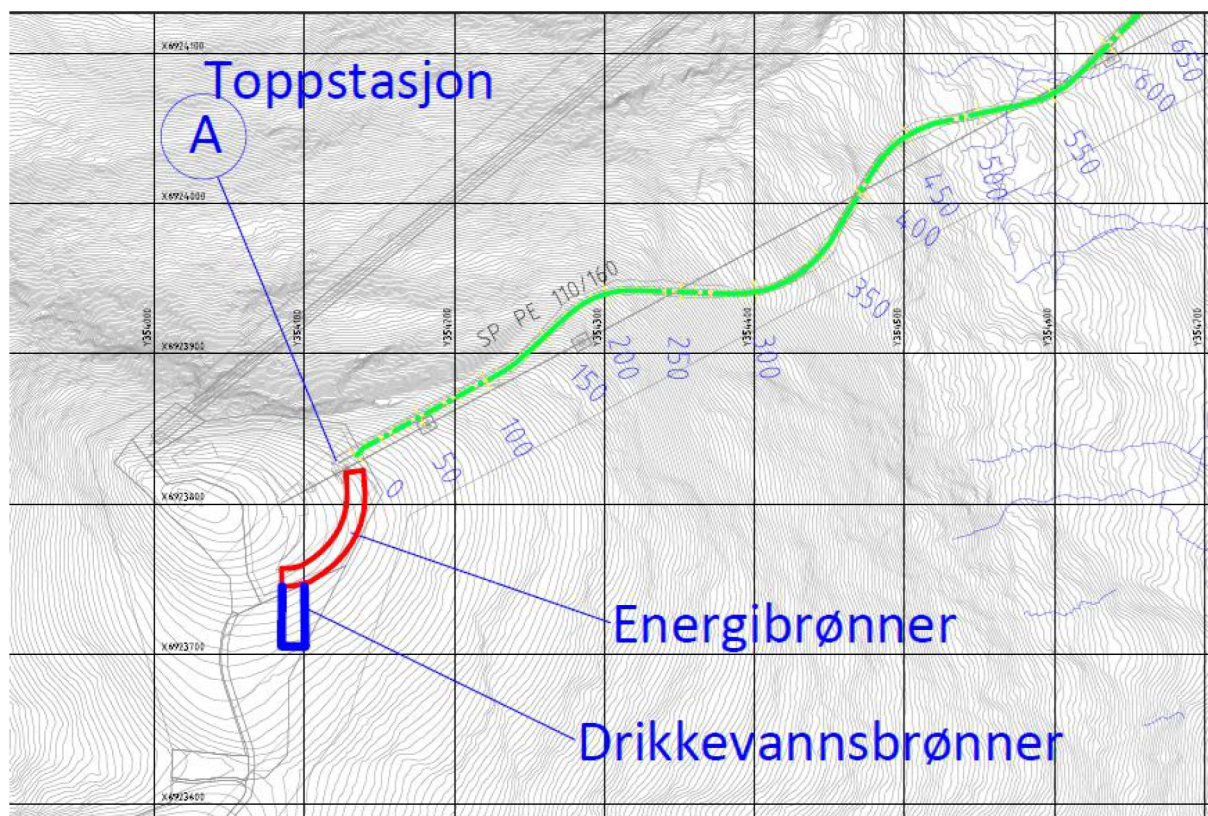
Planlagt uttak vil trolig bli under 100 m³/døgn som er grensen for melding av tiltaket og forespørsel om konsesjonsplikt. Hvis det ikke blir søkt om konsesjon for uttak av grunnvann, må konsekvensene av grunnvannsuttaket belyses i en søknad om områderegulering.

4 Alternative løsninger for vannforsyning til toppstasjon

4.1. Fjellbrønner ved toppstasjon

Basert på kartgrunnlaget som viser at mange bekker har sine utspring i nivå 550-650 moh, kan grunnvannsnivået i området ved Rundehornet ligge 50-150 m under terreng. Dette er imidlertid ikke mulig å vurdere sikkert ut fra kartstudier. Ved feltbefaring vil man kunne gi

et noe bedre anslag, men det er kun boring som gir sikkert svar. For å dekke vannbehovet på inntil 100 m³/døgn må man regne med å måtte bore flere brønner. Hvor mange er vanskelig å vurdere før man har foretatt boringer. Det skal også bores energibrønner for uttak av grunnvarme. Det anbefales å bore to brønner først. Resultatet av disse boringene vil gi grunnlag for videre planlegging av boring av drikkevannsbrønner inklusiv plassering og dimensjonering av brønner. Aktuelt område for brønnboring er vist på kartet i figur 5.



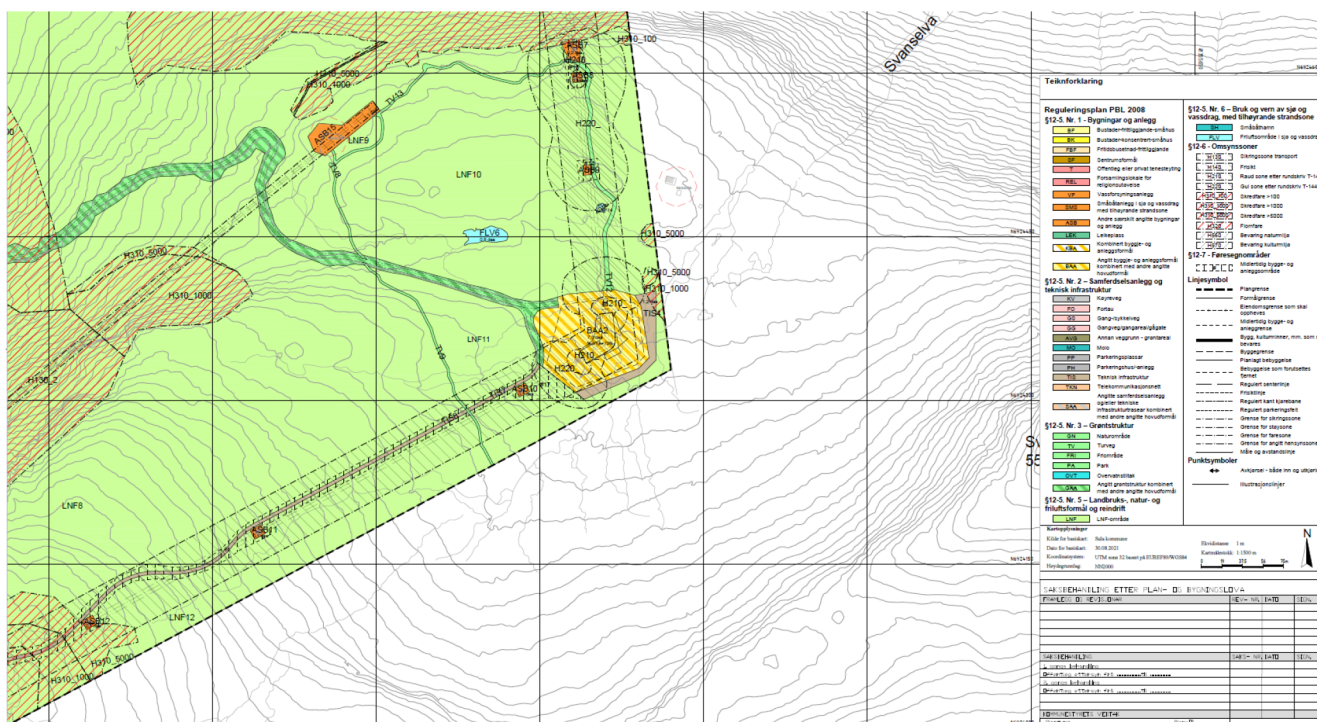
Figur 5 Områdeplan for toppstasjonen (Nordplan 2022) med inntegning av aktuelle områder for energibrønner (rød avgrensning) og drikkevannsbrønner (blå avgrensning).

4.2. Fjellbrønner ved mellomstasjon

I området rundt mellomstasjonen er det mange bekkeløp som har sine utspring i små kilder lengre oppe i fjellsiden. Hele området er trolig et utstrømningsområde for grunnvann, slik at grunnvannsnivået trolig står like under terrengoverflaten. Området synes godt egnet for vannforsyning fra fjellbrønner.

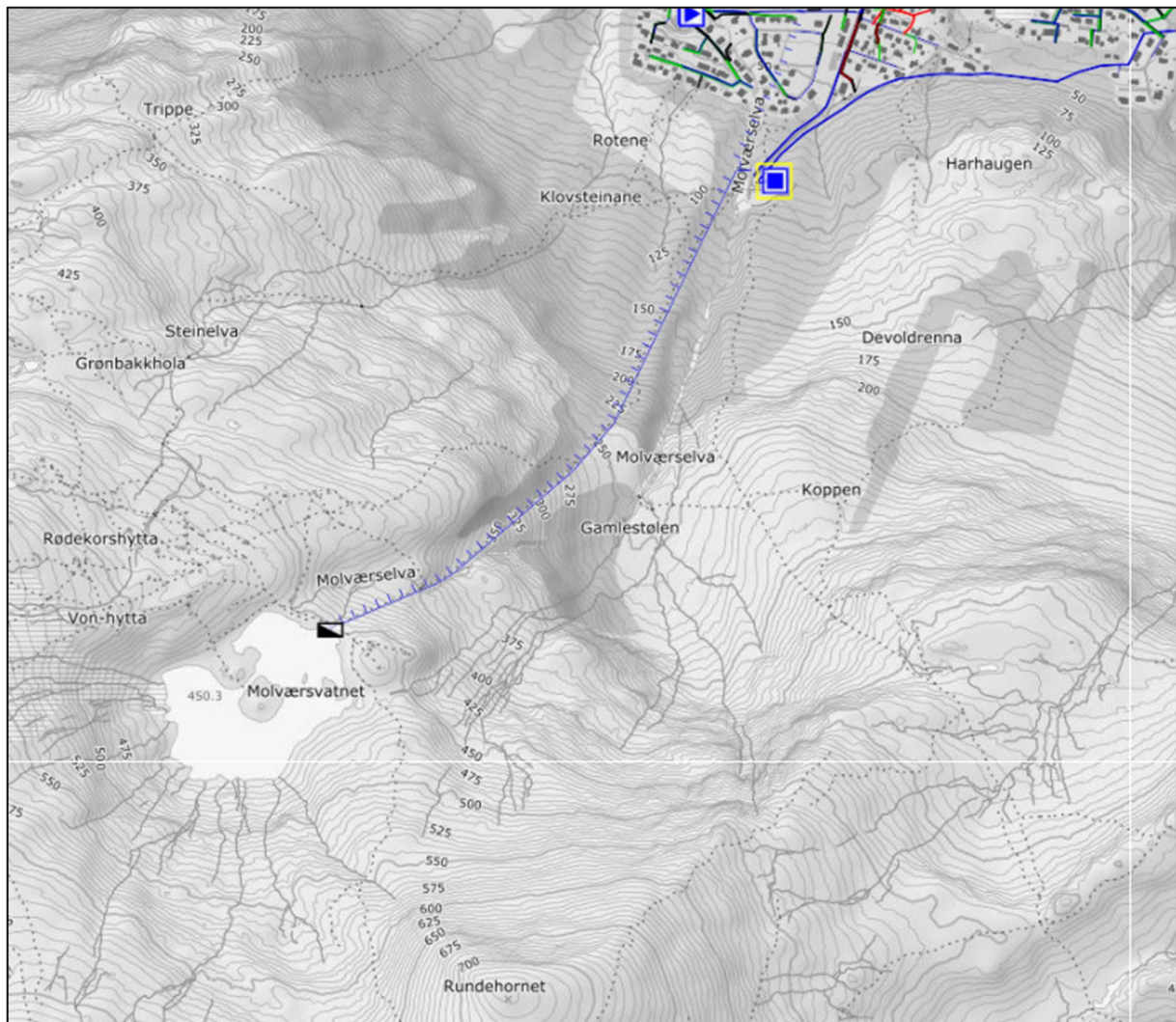
Vannbehovet for mellomstasjonen er såpass lite (maks. 210 l/time) at det trolig vil være tilstrekkelig med en fjellbrønn. Hvis brønnboringen ved toppstasjonen gir dårlig resultat, og fjellbrønnen som skal forsyne mellomstasjon gir godt resultat, kan det være aktuelt å

Vannforsyning fra oppkommer/kilder bør også vurderes nærmere, i første omgang med bakgrunn i en feltbefaring.



Hvis det ikke finnes egnede grunnvannsforekomster, vil det være aktuelt å utrede vannforsyning fra kommunalt nett. Det nærmeste punktet for offentlig vannforsyning er Molværsbrauta ved «Vasskummen». Her er det et høydebasseng på kote 80 moh.

Dette medfører at det må pumpes opp til kote +725, altså hele 645 høydemeter. Alternativet vil medføre behov for flere pumpestasjoner, og krevende rørtrase som vil gi høye kostnader til både utbygging og drift.



Figur 7 Utsnitt fra ledningskartverk, Sula kommune.

4.4. Vannforsyning fra nærliggende overflatevann

Aktuelle vannkilder er Molværsvatnet . Molværsvatnet som vannkilde vil bli en dyr utbygging grunnet lange vannledninger og omfattende vannbehandling.

5 Energibrønner

Det tas utgangspunkt i et effektbehov på 100 kW hvorav varmepumpa skal levere 60 kW. (tilsvarende tall for Loen Skylift er 90 og 50 kW). Med en antatt virkningsgrad på 75 % må altså 45 kW dekkes med varme fra berggrunnen. Ved et beskjedent bidrag fra strømmende grunnvann kan man benytte 40 W/m borehull under grunnvannsspeilet. Dette betyr at det må bores 1125 m med borehull under grunnvannsspeilet. Hvis vi antar et grunnvannsnivå på 70 meters dyp, kan 5 brønner boret til 300 m være tilstrekkelig.

Det er viktig at det er en viss avstand mellom energibrønner og vannforsyningsbrønner. Dette fordi varmeuttaket fra energibrønnene er mye mer effektivt under grunnvannsspeilet og hvis avstanden mellom vann- og energibrønner blir for kort vil vannstanden i energibrønneren være påvirket av lavere vannstand i vannbrønnene som følge av uttaket.

Figur 5 viser et forslag til område for boring av energibrønner. En endelig plassering og dimensjonering av energibrønnene foretas på grunnlag av feltbefaring.

6 Videre undersøkelser grunnvann

6.1. Trinnvis utredning

Dette notatet gir kun en grov vurdering av vannforsyning til toppstasjon og mellomstasjon, samt forslag til alternative løsninger. Videre planlegging av vannforsyningen må gjøres på grunnlag av videre undersøkelser. Ettersom boring av energibrønner krever samme type utstyr som boring av vannbrønner, samt at mislykkede vannbrønner kan benyttes som energibrønner, bør brønnboringen koordineres.

Vi foreslår følgende undersøkelsesopplegg:

6.2. Trinn 1 Feltbefaring

Formålet vil være hydrologisk og geologisk kartlegging for nærmere vurdering av grunnvannsforholdene. Det vil bli lagt vekt på kartlegging av kilder for nærmere vurdering av grunnvannsnivå, grunnvannskvalitet og vannføring. Det vil også bli gjort kartlegging av berggrunnens oppsprekking. Dette gir så grunnlag for plassering og dimensjonering av fjellbrønner i begge områdene. Resultatene fra trinn 1 vil også benyttes til utarbeidelse av forprosjekt.

6.3. Trinn 2 Brønnboring og testpumping

Det er mest hensiktsmessig å gjøre brønnboringen i to etapper der formålet med de første boringene er å få grunnlag til å bestemme løsninger og til endelig plassering og dimensjonering av brønner til både energi og drikkevann. Det foreslås først å bore to brønner til 250-300 meters dyp ved toppstasjon, samt en brønn til ca. 150 meters dyp ved mellomstasjonen. Bruk av retningsstyrt boring vil bli vurdert. Det utføres så korttids pumpetester av brønnene (2-4 timer pr. brønn) for nøyaktig kapasitetsmåling og vannprøvetaking. Resultatet av disse boringene vil gi grunnlag for å bestemme:

- Om vannforsyningen skal baseres på fjellbrønner ved toppstasjonen. Hvis resultatet blir positivt mht. kapasitet og vannkvalitet vil disse gi grunnlag for å plassere og dimensjonere flere brønner for å dekke oppgitt vannbehov.
- Hvis resultatet av de to første brønnene ved toppstasjonen blir negativt mht. vannforsyning, kan disse benyttes som energibrønner.
- Resultatet av fjellbrønnene ved mellomstasjon gir grunnlag for å vurdere den lokale vannforsyningen, samt om fjellbrønner i dette området også kan forsyne toppstasjonen. Hvis brønnene ved toppstasjon gir mye vann av god vannkvalitet, kan det være tilstrekkelig å bore en fjellbrønn ved mellomstasjonen.
- Hvis brønnboringen i begge områder gir negativt resultat må det vurderes andre vannkilder, enten tilkobling til kommunalt nett eller nærliggende oppkommer/overflatevannkilder.

6.4. Trinn 3 Supplerende brønnboring og prøvepumping

Det må først bores nok brønner til å dekke vann- og energibehovet. Etter boring må det vurderes om det skal utføres kapasitetsøkende tiltak som hydraulisk trykking eller sprengning.

En sikker dokumentasjon av brønnenes kapasitet og vannkvalitet krever langtids prøvepumping (3-12 mnd.) med et uttak tilsvarende vannbehovet og med overvåkning av uttaksmengder og vannstand i brønnene, samt prøvetaking for analyser av grunnvannets fysisk-kjemiske og bakteriologiske kvalitet. Resultatene fra prøvepumpingen vil bli benyttet til å dimensjonere og prosjektere vannbehandlingsanlegg, søke Mattilsynet om

godkjenning av vannforsyningsanlegg, samt lage en enkel klausuleringsplan for sikring av vannkilden.

Grunnvannsutttak over 100 m³/døgn krever melding til NVE om vurdering av konsesjonsplikt etter Vannressursloven. Gjennomsnittsutttaket over året vil ligge langt under denne grensen, mens i dager med høyt besøk kan vannforbruket komme opp mot 100 m³/døgn. Ny vurdering av om det skal sendes inn melding til NVE for å be om vurdering av konsesjonsplikt, vil bli gjort etter at de første brønnene er boret.

7 Overflateavrenning fra Sula og Rundehornet

Kapittel 7 - 10 omfatter naturgrunnlag og vurderinger for mulige avløpsløsninger.

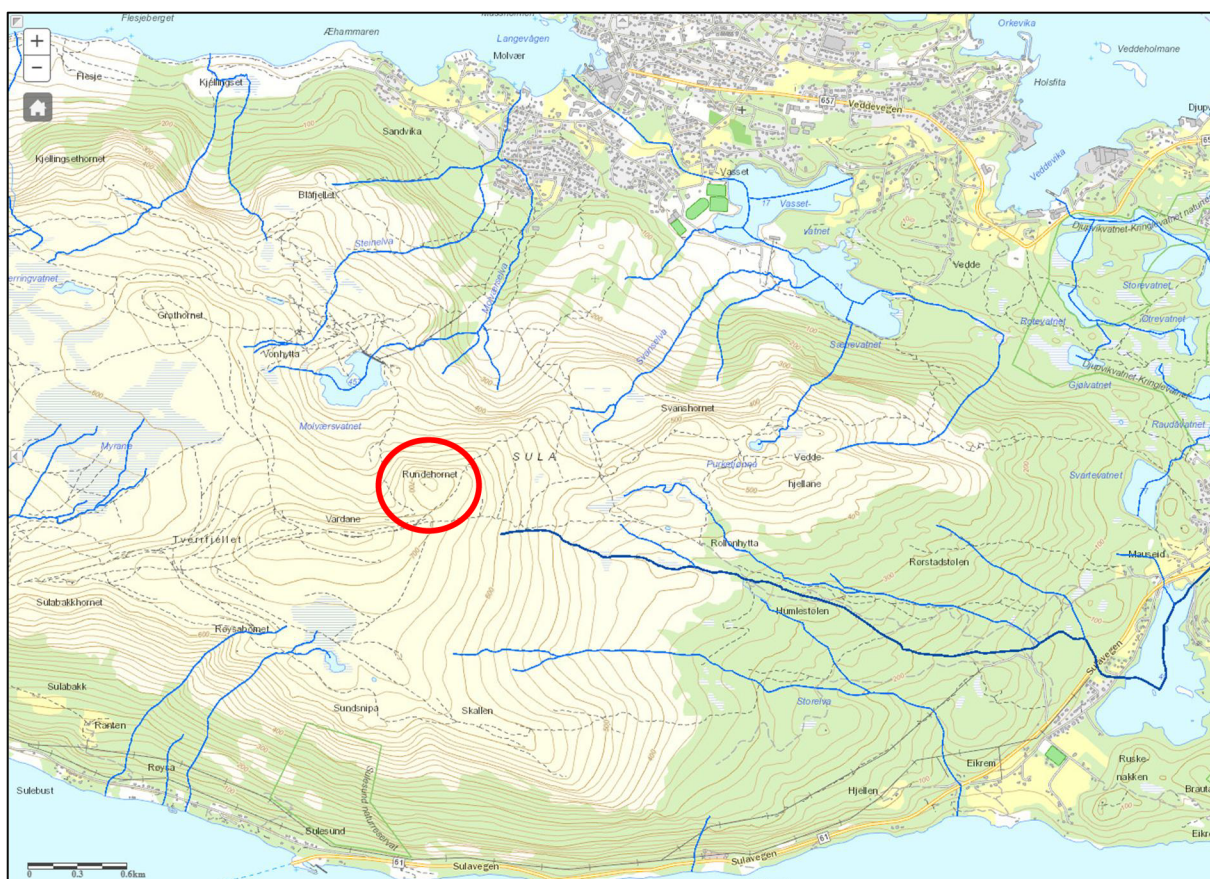
Overflateavrenning fra Rundehornet på Sula i registrerte vannforekomster i NVEs database Nevina er vist i Figur 8. I tillegg er det mange små bekkeløp med utspring i morenemasser og kildeutslag som mater hovedbekkene med vann.

Avrenning mot øst skjer via Mausavatnet til Mauseidvågen.

Avrenning mot vest, sør og sørøst går i mindre bekker til Sulafjorden.

Avrenning mot nordøst går via små bekker til Sætravatnet og Vassetvatnet til Langevågen.

Mot nord drenerer vannet via Molværsvatnet og Molværselva til Langevågen.



Figur 8: Avrenning fra Sula og Rundehornet (rød sirkel), vist på kart fra NVE - NEVINA.

8 Nedbørfelt og vannføring

8.1. Nedbørfelt

Nedbørfeltene med avrenning fra Rundehornet er relativt små, varierende fra 0,5 – 4 km².

8.1.1. Molvørselva totalt

Molvørselva har et totalt nedbørfelt på 3,8 km², med en middelvannføring på 16 580 m³/d og litt over 6 mill. m³/år, se Tabell 2. Lavvannføring er 3 874 m³/d. Beregningene er basert på nedbørfeltparametere fra databasen NVE Nevina, se Figur 9.

Tabell 2. Middelvannføring og lavvannføring for nedbørfeltet til Molvørselva, basert på avrenning 1961-90.

Areal Km ²	Middelvannføring l/(s*km ²)	Middelvannføring l/s	Middelvannføring m ³ /d	Middelvannføring m ³ /år
3,8	50,5	192	16 580	6 052 000
Areal Km ²	Lavvannføring l/(s*km ²)	Lavvannføring l/s	Lavvannføring m ³ /d	
3,8	11,8	44,8	3 874	

8.1.2. Molvørselva oppstrøms samløp med Steinelva

Oppstrøms Steinelva har Molvørselva et nedbørfelt på 2,4 km², med en middelvannføring på 11 280 m³/d og litt over 4 mill. m³/år, se Tabell 3. Lavvannføring er 2 900 m³/d. Beregningene er basert på nedbørfeltparametere fra databasen NVE Nevina, se Figur 10.

Tabell 3. Middelvannføring og lavvannføring for Molvørselva oppstrøms Steinelva.

Areal Km ²	Middelvannføring l/(s*km ²)	Middelvannføring l/s	Middelvannføring m ³ /d	Middelvannføring m ³ /år
2,4	54,4	131	11 280	4 117 300
Areal Km ²	Lavvannføring l/(s*km ²)	Lavvannføring l/s	Lavvannføring m ³ /d	
2,4	14	33,6	2 900	

8.1.3. Molværselva ved Gamlestølen

Ved Gamlestølen har Molværselva et nedbørfelt på 2,1 km², med en middelvannføring på 10 400 m³/d og snaut 3,8 mill. m³/år, se Tabell 4. Lavvannføring er 2 140 m³/d.

Beregningene er basert på nedbørfeltparametre fra databasen NVE Nevina, se Figur 11.

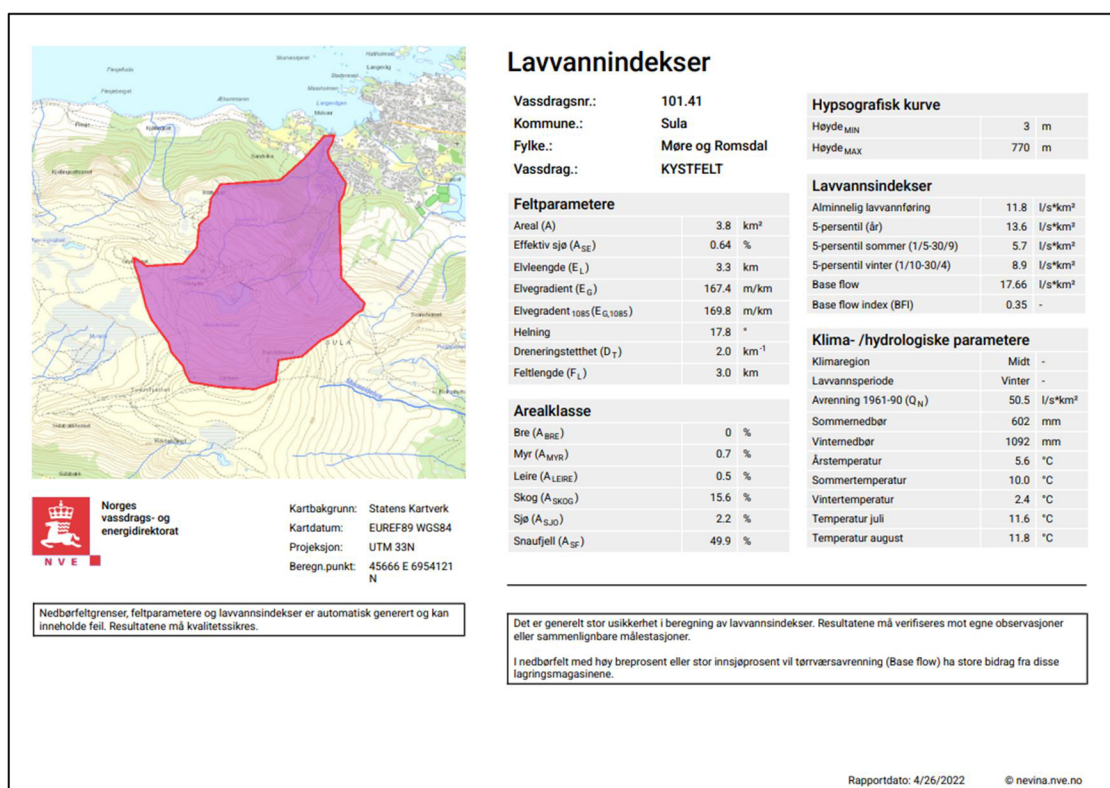
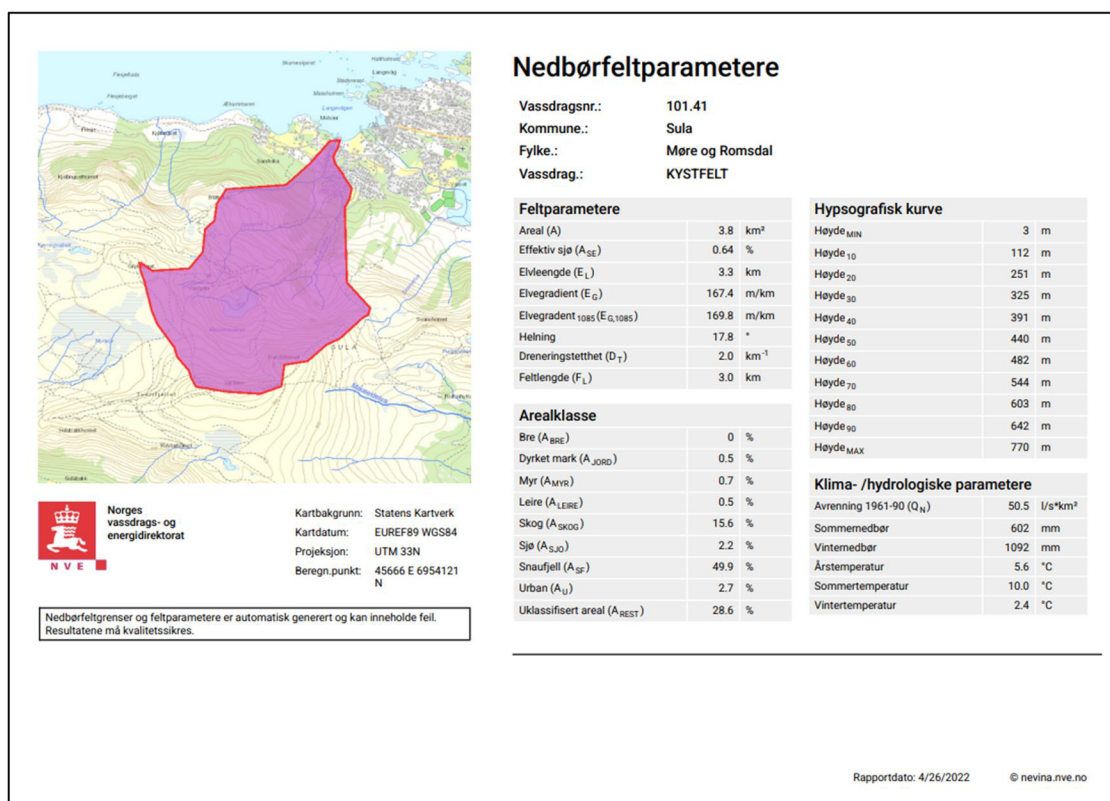
Tabell 4. Middelvannføring og lavvannføring for Molværselva ved Gamlestølen.

Areal Km ²	Middelvannføring l/(s*km ²)	Middelvannføring l/s	Middelvannføring m ³ /d	Middelvannføring m ³ /år
2,1	57,4	120	10 400	3 795 000
Areal Km ²	Lavvannføring l/(s*km ²)	Lavvannføring l/s	Lavvannføring m ³ /d	
2,1	11,8	25	2 140	

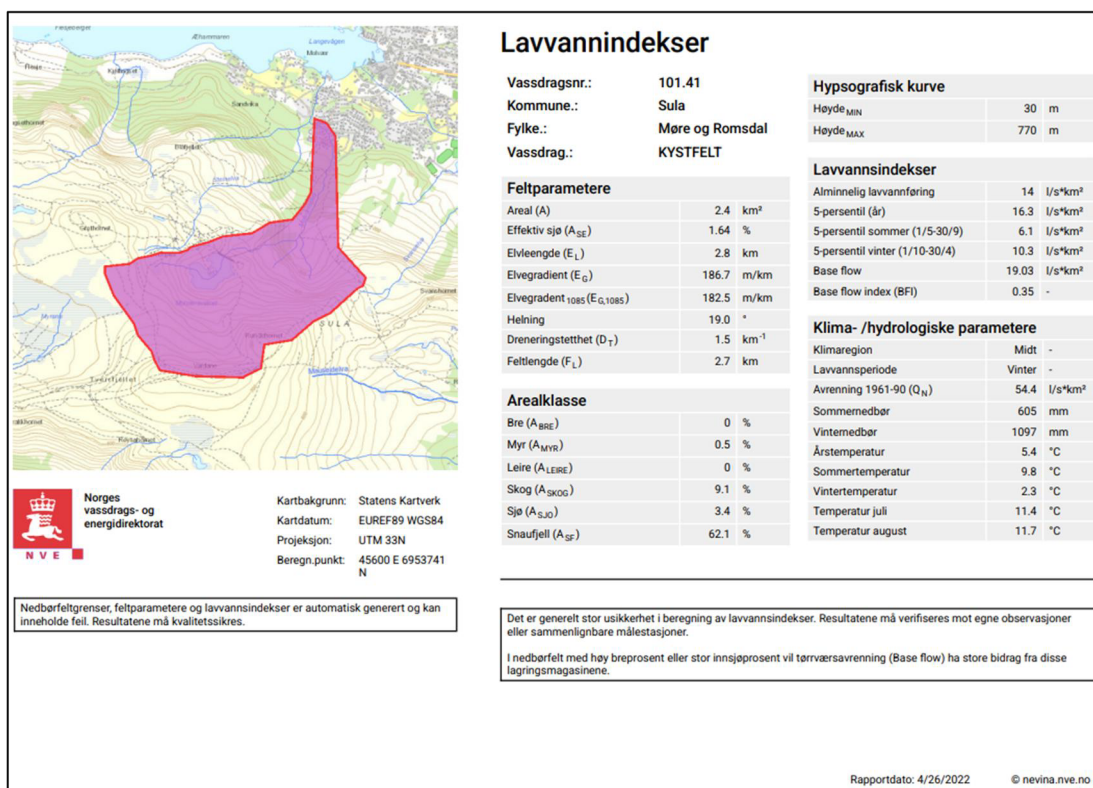
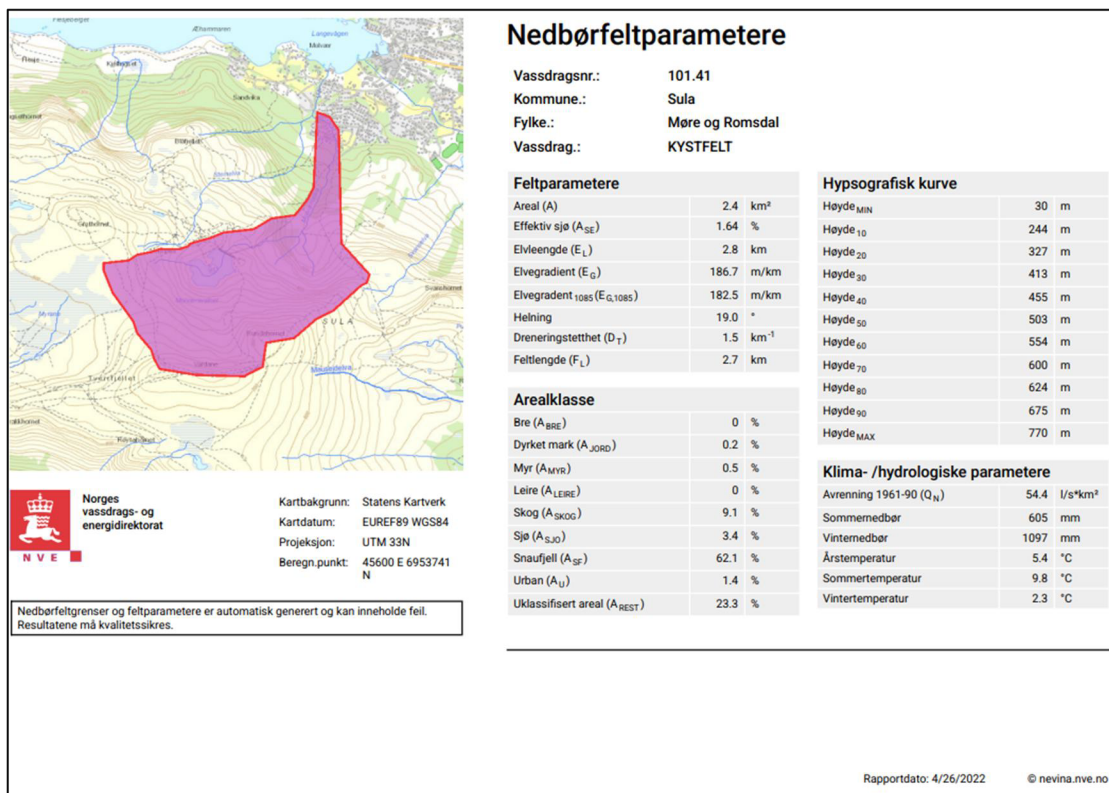
8.2. Tidligere kraftproduksjon

Molværsvatnet er demmet opp i nord, med en reguleringshøyde fra 452 til 457 moh, se Figur 12. Kraftproduksjon ble startet opp i 1919.

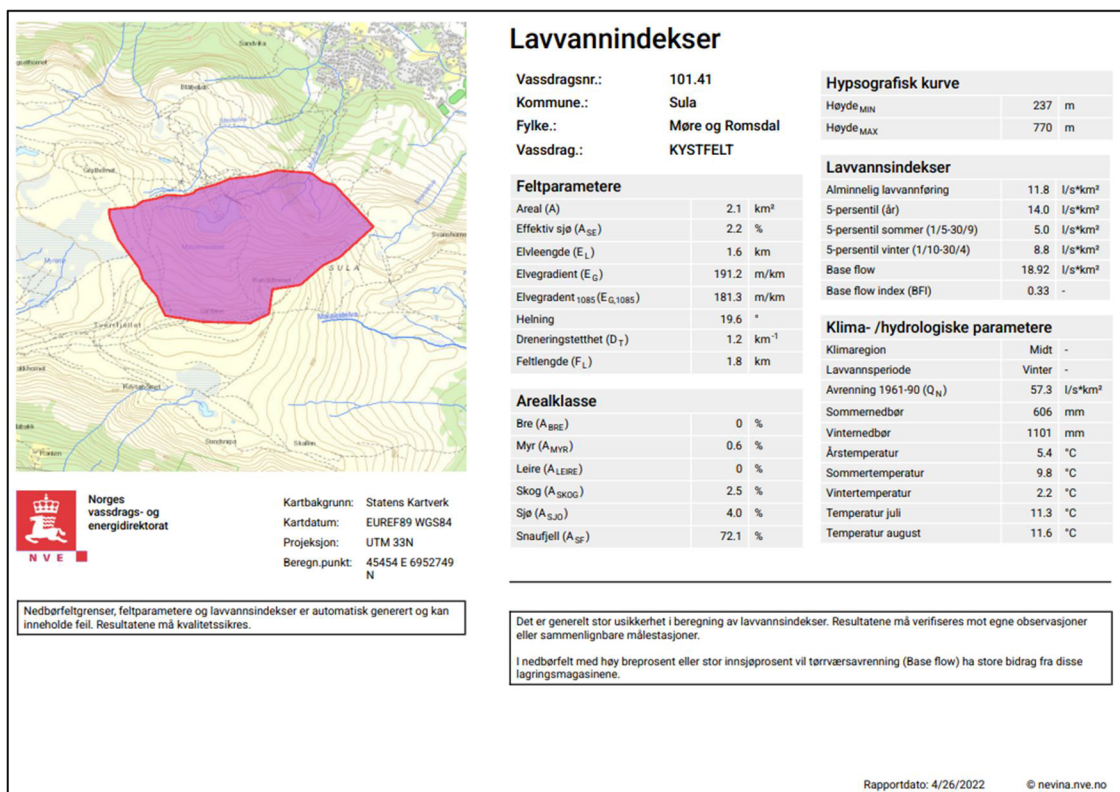
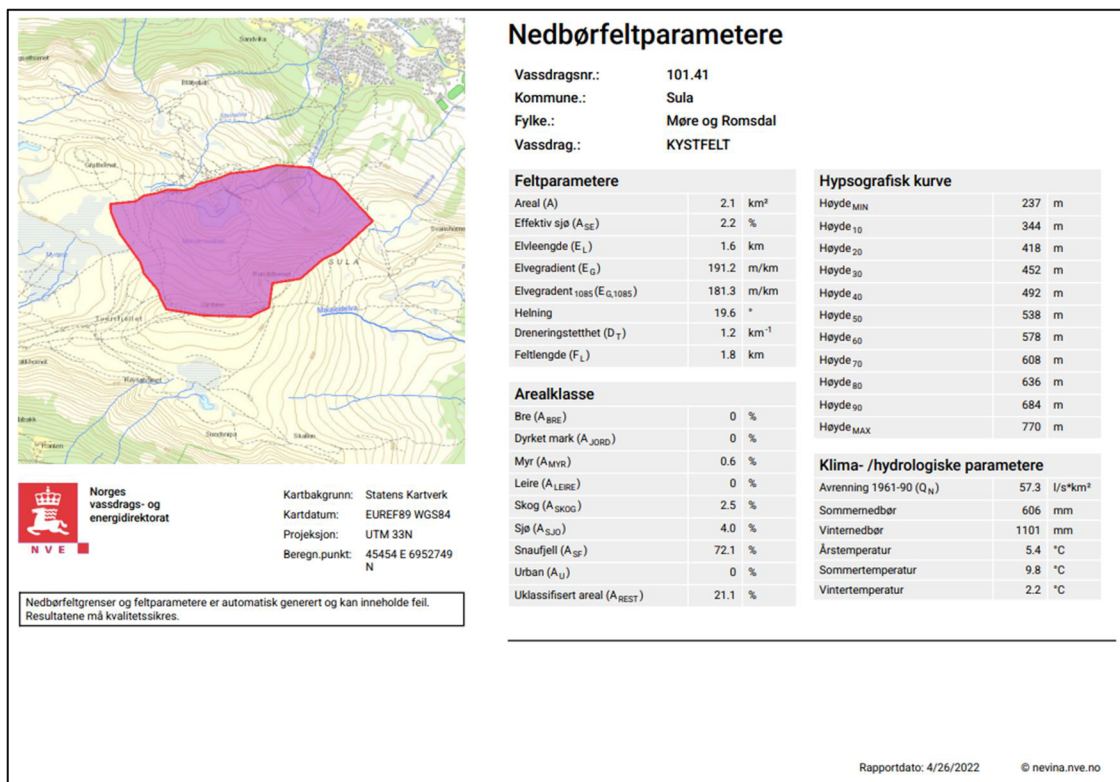
Anlegget er i dag ikke i drift, trykkrør er frakoblet ved vasskummen på kote 90 moh. Fallrettigheter ligger nå hos Sula Kommune, som nå er i en prosess med å permanent deaktivere dammen.



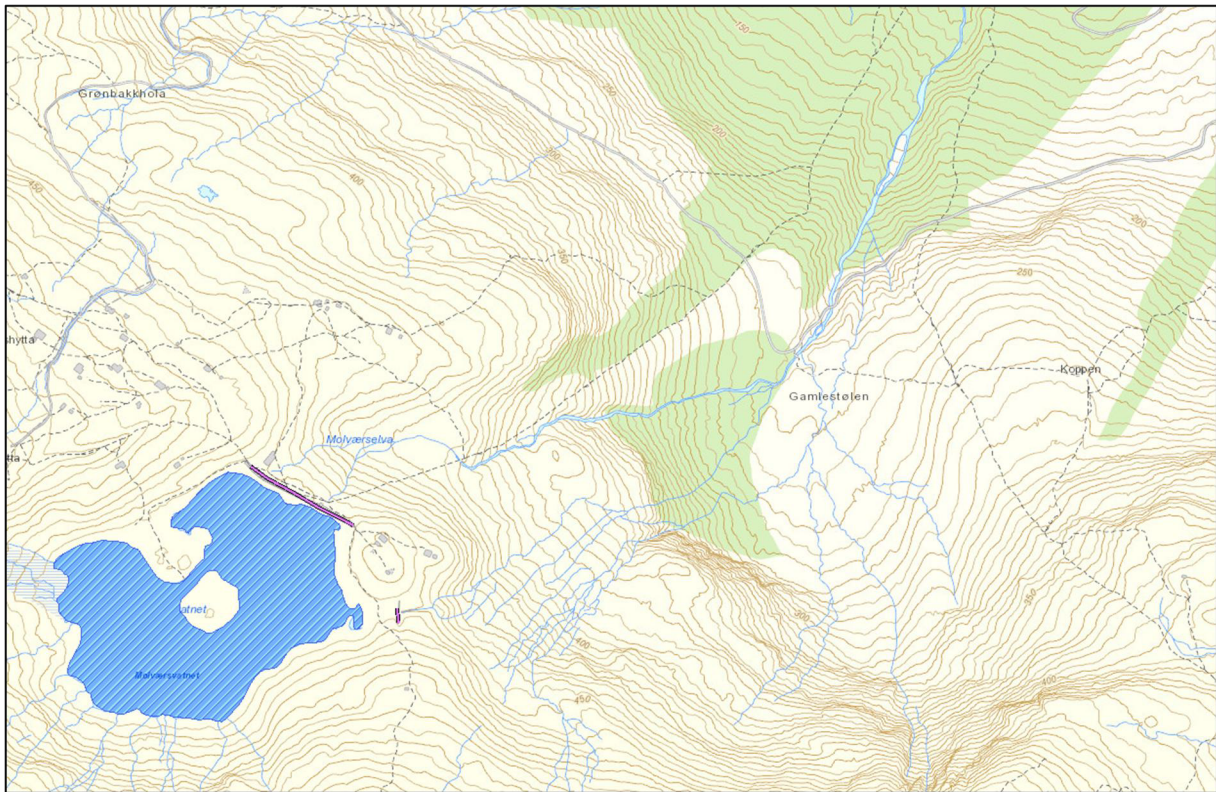
Figur 9: Totalt nedbørfelt for Molvørselva og Steinelva, med avrenning til Langevågen, 3,8 km. NVE.



Figur 10: Molværselvas nedbørfelt, for samløp med Stein-elva, totalt 2,4 km². NVE, Nevina.



Figur 11: Molværselvas nedbørfelt 500 m nedstrøms demningen ved Molværsvatnet. NVE, Nevina.



Figur 12: Oppdemning av Molværsvatnet.

9 Spillvann fra Sula Gondol

Midlertidig biologisk kjemisk renseanlegg type Biovac el. tilsv. med separat mottakstank og slamlager etablert ved Vasskummen kan vurderes utelatt i påvente av kommunens utbygging av nytt renseanlegg og overføringsledninger.

Det er vedtatt å bygge ut et nytt kommunalt renseanlegg og overføringsledninger for spillvann for Sula kommune som på sikt skal håndtere dagens og fremtidige spillvannsmengder.

Tidspunkt for utbygging av nytt renseanlegg og overføringsledninger er sannsynligvis under utbygging mens Sula Gondol er under opparbeidelse.

Denne løsningen må avklares med kommunen og event andre offentlige myndigheter.

Spillvannsmengden fra Sula Gondol må tilpasses hva eksisterende spillvannsledning i sentrum kan ta imot hvis bygging av midlertidig renseanlegg avventes event utgår.

Spillvann fra vannforbruk på toppstasjonen og mellomstasjonen på Sula skal kobles til det offentlige spillvannsnettet.

9.1. Spillvannsmengde og løsning for trasevalg og rørdimensjon

Spillvannsmengde fra Sula Gondol, maks 3,5 l/s og gjennomsnittlig 1,2 l/s.

Spillvannsledning ø110 PE PN10 (alt 125 PE), legges i anleggsveg fra toppstasjonen via mellomstasjon og videre ned til eksist spillvannsledning i sentrum, som vist på kart.

Endelig løsning for valg spillvannsledning (ø110 PE) må sees på i en total sammenheng mhp endelig fallforhold på spillvannsledningen og styrt pumpe spillvannsmengde fra Toppstasjon (pkt A) og mellomstasjon (pkt B).

- Høyspentkabler/EL-kabler anbefales lagt i samme grøft som SP 110 PE med nødvendig sikkerhetsavstand, samt vurdere felles isolasjon rundt strømførende kabler og spillvannsledning for å nyttegjøre varme fra kabler slik at ikke spillvannsledningen skal fryser vinterstid hvis spillvannsledningen blir liggende med lavbrekk.

Det er vurdert 2 alternative måter å knytte seg til eksisterende ledninger nedstrøm i sentrum. Alle alternativene har til felles at de går i trasé med veger som opparbeides. Fra toppen til mellomstasjon via anleggsvei, fram til der Vonløypa møter den eksisterende kraftrørgaten. Deretter ledes den inn i et rør som tidligere er brukt til kraftforsyning ned mot «Vasskummen» og videre i grøft frem til kommunal spillvannsledning.

9.1.1. Alternativ 1, trasevalg

1. Spillvannsledning fra Toppstasjonen (pkt A) til (pkt B), lengde ca 1130 m. legges i midlertidig anleggsveg.
 - Spillvannsmengde fra Toppstasjonen bør sannsynligvis styres med en kvernpumpe som kverner alle partikler, samt styres pumpe mengde ut på 110 PE-ledningen. Pumpevolum/støtvolum/pumpemengde vurderes ifm med detaljprosjektering.
2. Mellomstasjonen bør sannsynligvis pumpe inn på spillvannsledningen (pkt B). Spillvannsmengde fra mellomstasjonen bør sannsynligvis styres med en kvernpumpe som kverner alle partikler, samt styrt pumpet spillvannsmengde ut på 110 PE-ledningen i pkt B.
3. Spillvannledningen i pkt B legges videre i anleggsveien frem til pkt C, lengde 1220 m.
4. Pkt C, kryssing av Molvørselva frem til pkt D, lengde ca 180 m, her må det vurderes løsning/tiltak for kryssing av elva.
 - Oppheng av ø110 PE under brukar eller e.l, endelig løsning sees på ifm detaljprosjekteringen.
 - Hvis spillvannsledningen (ø110 PE) følger anleggsveien vil spillvannsledningen få en svanke/motfall, dvs strekningen må vurderes/sees på som en "dykkerledning". Spyling av "dykkerledning" gjøres via pumpestasjon på fra Toppstasjonen og mellomstasjonen, endelig løsning sees på ifm detaljprosjekteringen.
5. Fra punkt D kan ø110 PE til pkt E, lengde ca 470 m.

Spillvannsledningen trekkes innvendig i eksist. krafrør ned til Vasskummen pkt E.

 - Eksisterende vannkrafrør må sjekkes opp om kvalitet og mulighet for inntrekning av ø110 PE, TV-kontroll av rør innvendig samt innmåling av rør.
6. Fra pkt E til nærmeste spillvannsledning pkt F, lengde ca 520 m.

Spillvannsledningen ø110 PE legges langs Molvørsbrauta i grøft under nytt gangfelt/gangsti ned til kommunalt påkoblingspunkt

 - Eksisterende spillvannsledning må sjekkes opp om kvalitet, TV-kontroll av rør innvendig samt innmåling av rør.
 - Samt kontroll at eksist spillvannsledning har kapasitet til å ta imot spillvannsmengde fra Sula Gondol.

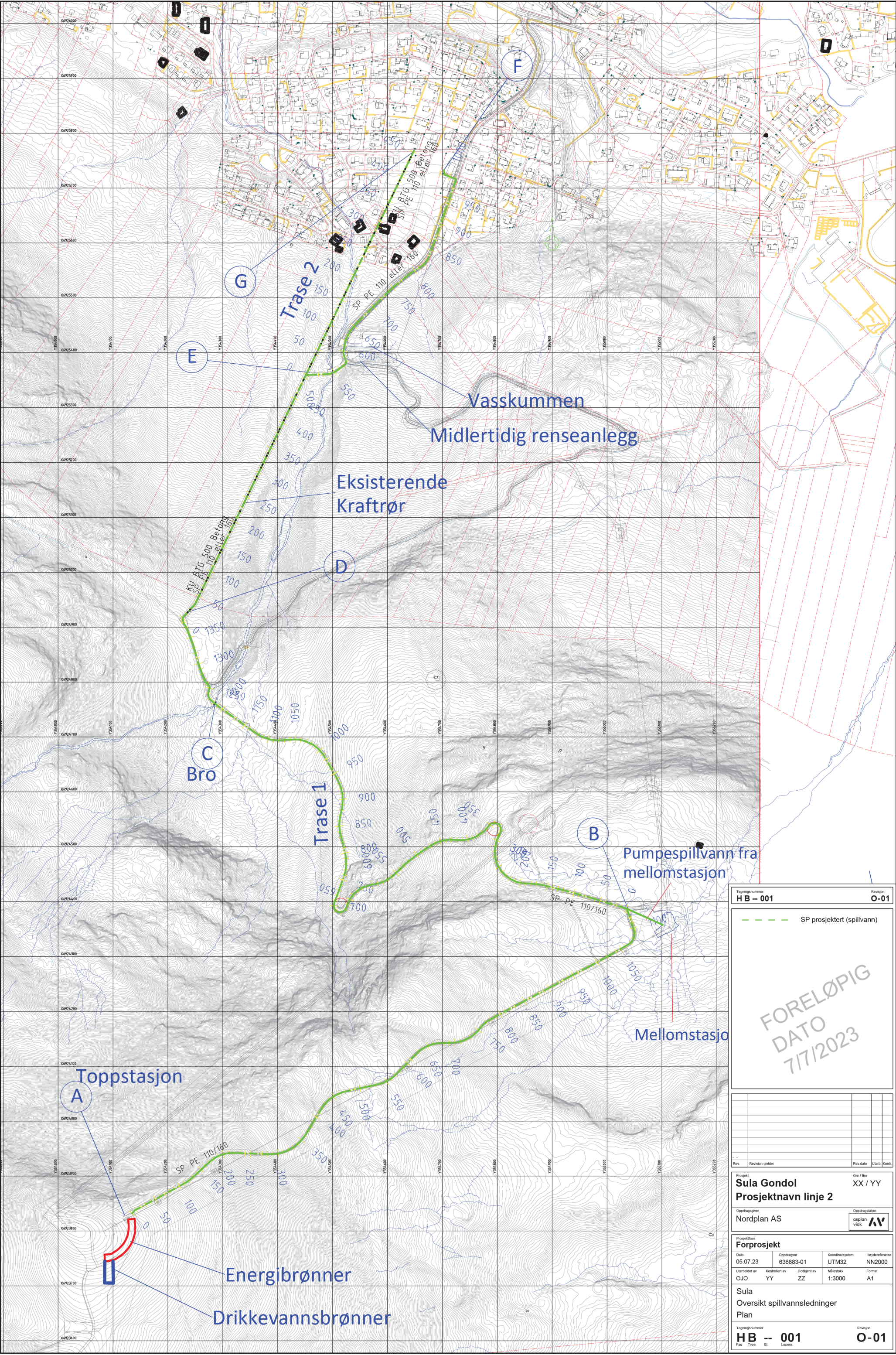
9.1.2. Alternativ 2, trasevalg

1. Som for alt 1 frem til pkt E.
2. Fra pkt E til pkt G, lengde ca 450 m, spillvannsledningen trekkes innvendig i eksist. krafrør fra Vasskummen pkt E og tilkobles eksist kommunalt påkoblingspunkt. Eksisterende krafrør er foreløpig ukjent plassering og tilstand på rørene.

- Eksisterende vannkraftør må sjekkes opp om kvalitet og mulighet for inntrekning av ø110 PE, TV-kontroll av rør innvendig samt innmåling av rør.
- Eksisterende spillvannsledning må sjekkes opp om kvalitet, TV-kontroll av rør innvendig samt innmåling av rør.
- Samt kontroll at eksist spillvannsledning har kapasitet til å ta imot spillvannsmengde fra Sula Gondol.

Kilder

- Norges geologiske undersøkelse [Granada \(ngu.no\)](https://ngu.no)
- Norges geologiske undersøkelse [Løsmasser \(ngu.no\)](https://ngu.no)
- Norges vassdrags- og energidirektorat [NVE Hydrologiske data](https://nve.no)
- Forskrift om rammer for vannforvaltningen. [Forskrift om rammer for vannforvaltningen - Lovdata](#)
- Vannportalen, Vannforskriften.
- Vann-nett Portal: [VannNett-Portal \(vann-nett.no\)](https://vann-nett.no)
- Miljødirektoratet, Vannmiljø [Vannmiljø \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)
- Diverse grunnlagsdata fra Nordplan om Sula Gondol
- Grunnlagsdata fra Nordplan om Loen Skylift



Tegningsnummer: **HB -- 001** Revisjon: **O-01**

--- SP prosjektert (spillvann)

FORELØPIG
DATO
7/7/2023

Rev.	Revisjon gjelder	Rev dato	Utørt	Kont

Prosjekt: **Sula Gondol** Gnr / Bnr: **XX / YY**
Oppdragsnavn: **Prosjektnavn linje 2**
Oppdragsleder: **Nordplan AS** Oppdragsstaker: **asplan viak**

Prosjekt: **Forprosjekt**
Dato: **05.07.23** Oppdragsnr: **636883-01** Koordinatsystem: **UTM32** Høydeferanse: **NN2000**
Utarbeidet av: **OJO** Kontrollert av: **YY** Godkjent av: **ZZ** Målestokk: **1:3000** Format: **A1**

Sula
Oversikt spillvannsledninger
Plan

Tegningsnummer: **HB -- 001** Revisjon: **O-01**
Fag: Type: Et: Løpnr:

Trase1



(B)

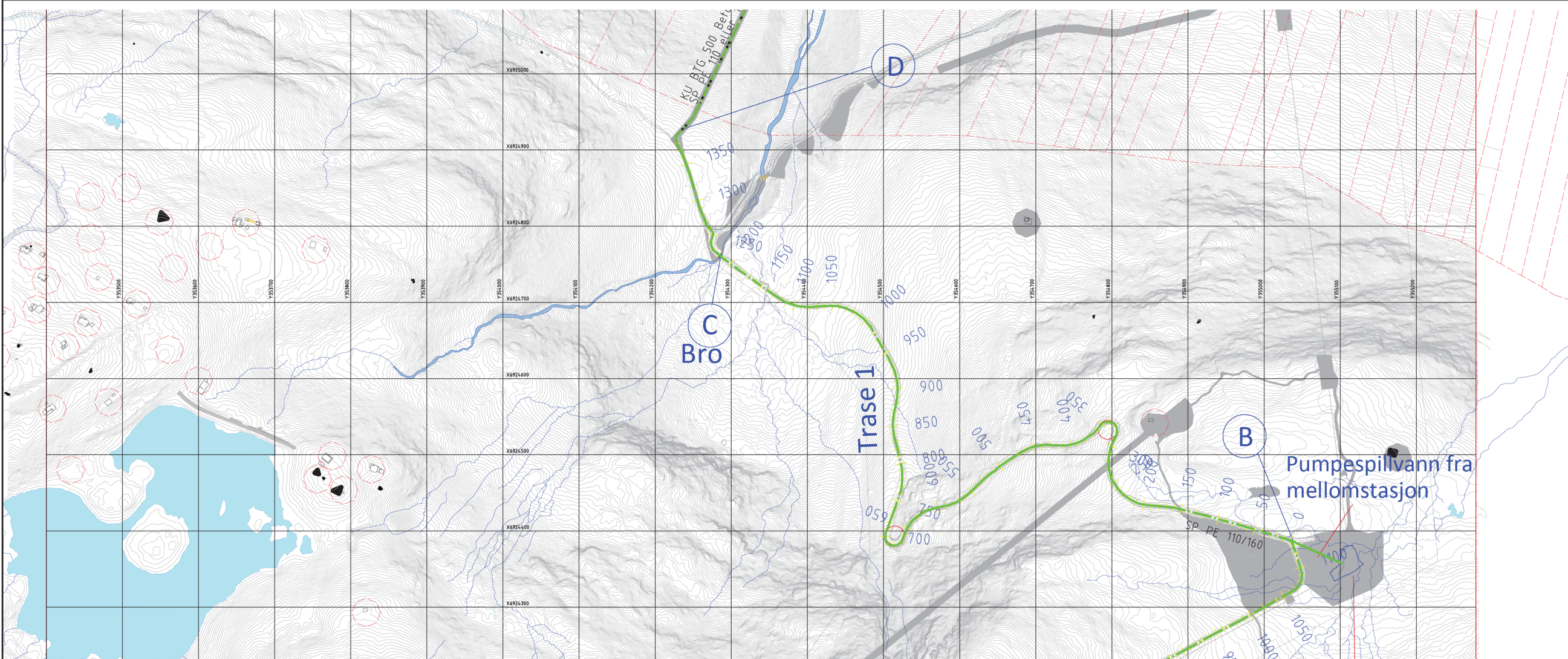
600

450

300

(D)

PROFIL NR.	0	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	1950	2100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Grunneier																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Markslag																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Grunnforhold																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
TERRENG H/TOPP VEGDEKKE	413,23	412,95	412,68	411,98	410,21	408,03	405,86	403,07	398,00	392,40	386,79	383,76	381,01	375,30	369,58	363,86	358,13	352,48	346,72	341,02	335,33	329,55	324,19	322,27	318,00	312,32	306,56	300,76	295,11	289,48	284,25	281,05	275,97	270,79	264,51	260,53	257,07	252,40	249,52	248,43	246,26	245,86	247,32	248,65	249,96	249,69	248,19	246,76																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Hor.vinkel																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
punkstavstand i m	21	30	45	60	90	135	180	225	270	315	360	405	450	540	630	720	810	900	990	1080	1170	1260	1350	1440	1530	1620	1710	1800	1890	1980	2070	2160	2250	2340	2430	2520	2610	2700	2790	2880	2970	3060	3150	3240	3330	3420	3510	3600	3690	3780	3870	3960	4050	4140	4230	4320	4410	4500	4590	4680	4770	4860	4950	5040	5130	5220	5310	5400	5490	5580	5670	5760	5850	5940	6030	6120	6210	6300	6390	6480	6570	6660	6750	6840	6930	7020	7110	7200	7290	7380	7470	7560	7650	7740	7830	7920	8010	8100	8190	8280	8370	8460	8550	8640	8730	8820	8910	9000	9090	9180	9270	9360	9450	9540	9630	9720	9810	9900	9990	10080	10170	10260	10350	10440	10530	10620	10710	10800	10890	10980	11070	11160	11250	11340	11430	11520	11610	11700	11790	11880	11970	12060	12150	12240	12330	12420	12510	12600	12690	12780	12870	12960	13050	13140	13230	13320	13410	13500	13590	13680	13770	13860	13950	14040	14130	14220	14310	14400	14490	14580	14670	14760	14850	14940	15030	15120	15210	15300	15390	15480	15570	15660	15750	15840	15930	16020	16110	16200	16290	16380	16470	16560	16650	16740	16830	16920	17010	17100	17190	17280	17370	17460	17550	17640	17730	17820	17910	18000	18090	18180	18270	18360	18450	18540	18630	18720	18810	18900	18990	19080	19170	19260	19350	19440	19530	19620	19710	19800	19890	19980	20070	20160	20250	20340	20430	20520	20610	20700	20790	20880	20970	21060	21150	21240	21330	21420	21510	21600	21690	21780	21870	21960	22050	22140	22230	22320	22410	22500	22590	22680	22770	22860	22950	23040	23130	23220	23310	23400	23490	23580	23670	23760	23850	23940	24030	24120	24210	24300	24390	24480	24570	24660	24750	24840	24930	25020	25110	25200	25290	25380	25470	25560	25650	25740	25830	25920	26010	26100	26190	26280	26370	26460	26550	26640	26730	26820	26910	27000	27090	27180	27270	27360	27450	27540	27630	27720	27810	27900	27990	28080	28170	28260	28350	28440	28530	28620	28710	28800	28890	28980	29070	29160	29250	29340	29430	29520	29610	29700	29790	29880	29970	30060	30150	30240



TEGNFORKLARING

— — — — SP prosjektert (spillvann)

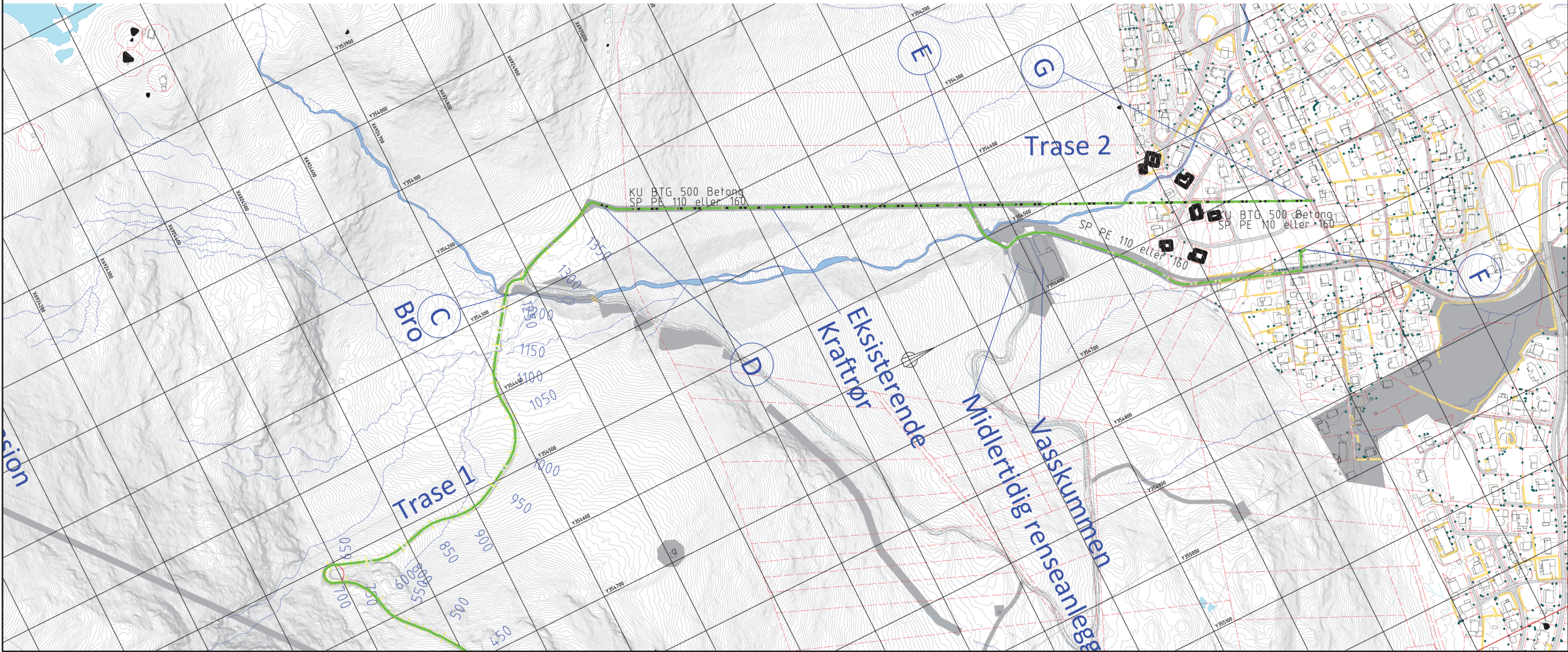
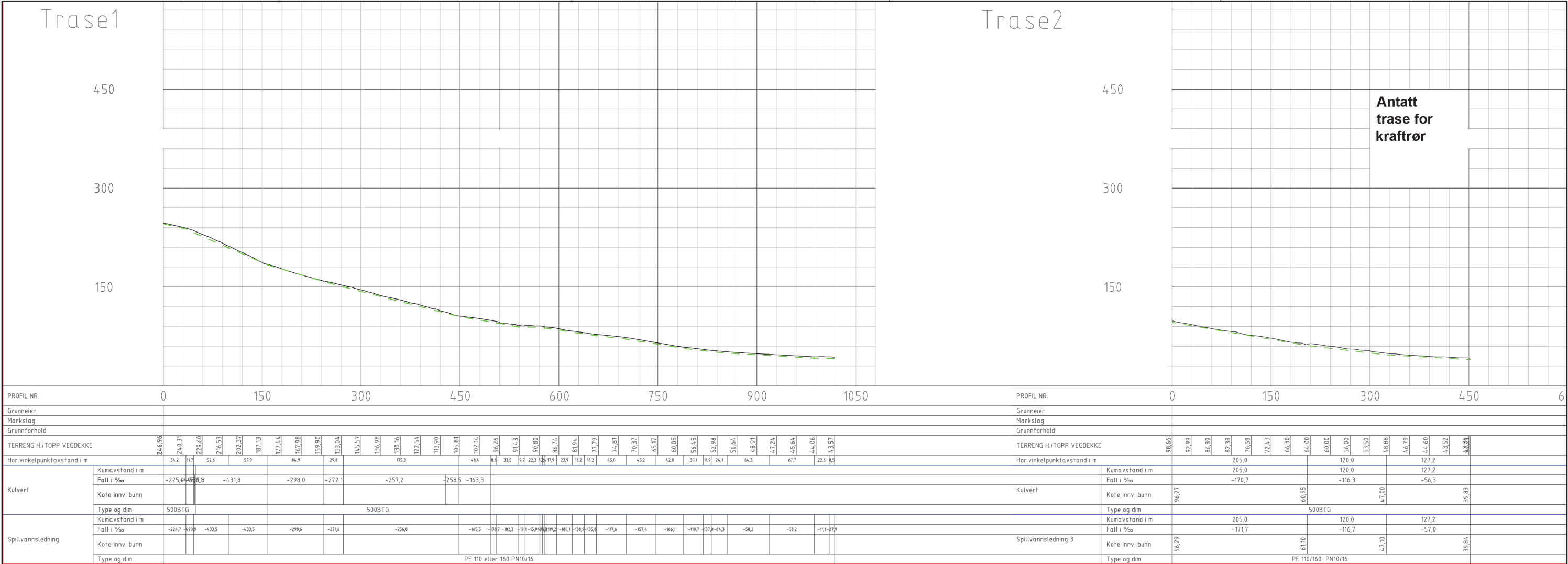
- -			Rev dato	Utarb Kont
Rev.	Revisjon gjelder		Rev dato	Utarb Kont

Prosjekt Sula Gondol Prosjekt 2	Gr. / Bnr. XX / YY
Oppdragsgiver Oppdragsgiver	Oppdragsfører 

Prosjektfase PROSJEKTFASE			
Dato	Oppdragsnr. AV	Koordinatsystem	Haydereferanse
05.07.23	636883-01	UTM32	NN2000
Uttørt av	Kontrollert av	Godkjent av	Format
OJO	YY	ZZ	A1
		Målestokk	
		1:3000	

Sula
Mellomstasjon til kraftledning
Lengdeprofil

Tegningsnummer		Revisjon	
HC	-- 002		-
Fag	Type	Et.	Løpnr.



TEGNFORKLARING

SP prosjektert (spillvann)

Rev

Revisjon gjelder

Rev dato

Utarb. Kont.

Prosjekt

Sula Gondol

Prosjekt 2

Oppdragsgiver

Nordplan AS

Oppdragsleder

Oppdragsstaker

osplan

viak

AV

Prosjekt

05.07.23

Oppdragsnr. AV

636883-01

Koordinatsystem

UTM32

Hayderreferanse

NN2000

Uttatt av

OJO

Kontrollert av

YY

Godkjent av

ZZ

Målestokk

1:3000

Format

A1

Sula

Kraftledning til offentlig nettverk

Lengdeprofil

Tegningsnummer

HC -- 003

Rev

-

Fag

Type

Et

Lepor