



Etablering av minstevannføring Votnavassdraget

Forfatter
Lars Oust

Dato
Rev 1: 24.02.2023

Vår.ref.
LAO/1400556

Sikkerhet
Åpen



Innhold

1	Sammendrag	3
2	Dammene i Votna	4
2.1	Beskrivelse av damanleggene	4
2.2	Bergsjø.....	4
3	Detaljplaner.....	5
3.1	Løsningsbeskrivelse	5
3.2	Kapasitet	7
3.3	Instrumentering	8
3.4	Skilt og visning	8
3.5	Fremdrift på arbeidene.....	8
3.6	Eiendomsforhold	8
3.7	Andre forhold ved vannslipp	8
3.8	Damsikkerhetsforskriften	9
4	Arealbruksplan	10
4.1	Naturtype	10
4.2	Kulturminner.....	10
4.3	Berørte arealer	10
4.4	Nedstrøms utslippssone og kunstig bekkeløp ..	11
4.5	Vedlegg.....	13

Hafslund Eco Vannkraft, HEV, fikk gjennom Kgl. Res. 18. februar 2022 nye konsesjonsvilkår for regulering av Holsvassdraget. I de nye konsesjonsvilkårene ble det fastsatt krav om slipp av vann enten fra Bergsjø, Rødungen eller Varaldsetvatn til Votna. Det stilles krav om slipp av 200 l/s i perioden juni til og med september.

Ingen av nevnte dammer har anleggsdeler for slipp, måling og dokumentering av minstevannføring pr januar 2023. NVE har i brev av 31 mai 2022 (ref: 202211044) bedt om innsending av detaljerte planer med beskrivelse av permanent løsning for slipp og dokumentasjon av minstevannføring for Holsreguleringen. Foreløpig svar fra HEV ble gitt 10. juni 2022 (vår ref: 1350655)

Planlagt slipp av minstevannføring er tenkt løst gjennom å etablere et nytt inntak i tappekanalen fra Bergsjø til Rødungen. Fra inntaket i tappekanalen er det planlagt å føre vannet fram til Votna gjennom et nedgravd rør. Ved inntaket utstyres røret med en elektromagnetisk mengdemåler og reguleringsventil. Reguleringsventilen kobles sammen med mengdemåler og styres slik at den automatisk regulerer vannmengden slik at den alltid skal overholde kravet til minstevannføring. Måleverdiene fra mengdemåleren gjøres tilgjengelig lokalt via elektronisk skilting.

Planlagt tiltak krever at det etableres kjøreadkomst til det nye inntaket.

2.1 Beskrivelse av damanleggene

Slik manøvreringsreglementet for reguleringen av Holsvassdraget viser er reguleringsgrensene både for Varaldsetvatn, Rødungen og Bergsjø utformet slik at den laveste regulerte vannstand, LRV, er satt under den tidligere naturlige sommervannstanden. Varaldsetvatn er senket med 2 meter, Rødungen er senket med 12 meter og Bergsjø er senket med 8,5 meter. Senkningen betyr at det for Rødungen og Bergsjø vil være svært krevende å etablere minstevannføring fra selve damanlegget. Det er mulig å etablere minstevannføring gjennom dammen ved Varaldsetvatn eller gjennom tiltak på bunntappeluka ved dammen, men innledende undersøkelser har konkludert med at en slik etablering vil være kostnadskrevende og by på driftsmessige utfordringer.

HEV har også mottatt kommentarer fra lokale interesser som ønsker at det planlagte slipp-punktet etableres lengst mulig opp i Votnavassdraget, dvs fra Rødungen eller Bergsjø (vedlegg 1).

HEV har derfor konkludert med at det beste alternativet vil være å etablere minstevannføringsslipp i tilknytning til den etablerte tappekanalen mellom Bergsjø og Rødungen.

2.2 Bergsjø

Magasin Bergsjø i Votna er regulert med 11 meter, med 8,5 meters senking under naturlig sommervannstand. Magasinet er på om lag 10 Mm³ og fylles om våren og gjennom sommersesongen og tappes vanligvis ned om høsten for å danne stabilt isdekke på magasinet om vinteren. Tappingen skjer gjennom en 700 meter lang tappetunnel til nedsiden av magasinet og deretter via et 600 meter langt kunstig tildannet elveløp ned til magasin Rødungen. Vannføringen i elva og mellom magasinene kontrolleres til enhver tid av en luke ved innløpet til tunnelen ved Bergsjø.

Vannføringen i elva er størst under tapping sent om høsten, men det holdes likevel en jevn minstevannføring i elva under oppfylling av Bergsjø og resten av året. Årsaken er både av hensyn til estetiske forhold og fordi elva nyttes som vannkilde for Rødungstølen høyfjellshotell.

Forholdene ligger derfor til rette for at elva kan nyttes som kilde til minstevannføringsslipp til Votna.

3.1 Løsningsbeskrivelse

Beskrivelse av området

Elveleiet fra munningen av tunnelen nedenfor Bergsjø og ned til Rødungen er befart med tanke på å finne den best tenkelige plasseringen av et eventuelt inntak for overføring av minstevannføring til Votna.



Bilde 1 - Munning av tappetunnel mellom Bergsjø og Rødungen

I de øverste delene av elva er det mye berg i dagen og elveleiet består mye i svaberg og stor stein /grovsubstrat. Lengere ned mot Rødungen består elveleiet av mer løsmasser og elvekantene blir høyere. Mye fjell i de øvre delene samt en tydelig fjellrygg inntil elveleiet gjør at det er vanskelig å etablere et inntak og rørgrøft i de øvre delene uten å foreta ganske store terrenginngrep med sprenging og tilpasning av et inntaksbasseng. De mer løsmasserike arealene lengre ned i elveleiet er mer egnet for å kunne bygge en inntaksdam med tilhørende rørføring.

Nytt inntak

Inntaket i elveleiet er tenkt bygd som en lav inntaksdam/terskel i betong med svært beskjedent inntaksbasseng med en tilhørende «sluk» eller liggende inntaksrist. For å konsentrere vannstrømmen inn mot inntaksrista etableres rista i et djupløp slik at inntaket holdes frostfritt om vinteren. Umiddelbart etter inntaksrista etableres det et ventilkammer i betong med revisjonsventil, mengdemåler og en reguleringsventil før røret går over til en rørgrøft ned til utslippspunktet. Se tegninger vedlegg 2 og 3.



Bilde 2 - Forenklet skisse med plassering av inntaksdam

Den elektriske utrustningen slik som nettilknytning, sikringsskap, feltstasjon og kommunikasjon etableres i et eget separat isolert målehus oppført i treverk, noen meter unna selve ventilkammeret nær adkomst og snuplass. På denne måten forenkles driften av de ulike komponentene ved fremtidige behov for reparasjoner eller utskiftinger. Huset kles med panel i mørk jordfarge og med saltak av tre.

Rørføring

Fra ventilkammer ved inntaket etableres det en rørgrøft fra inntaket og ned til utslippspunkt i Votna. Det er ønskelig å redusere inngrepene i størst mulig grad og dermed også lengden på rørgrøften. Det er også ønskelig å unngå å krysse Bergsjøveien med trykkrøret. Det er derfor sett på to ulike alternative rørlengder.

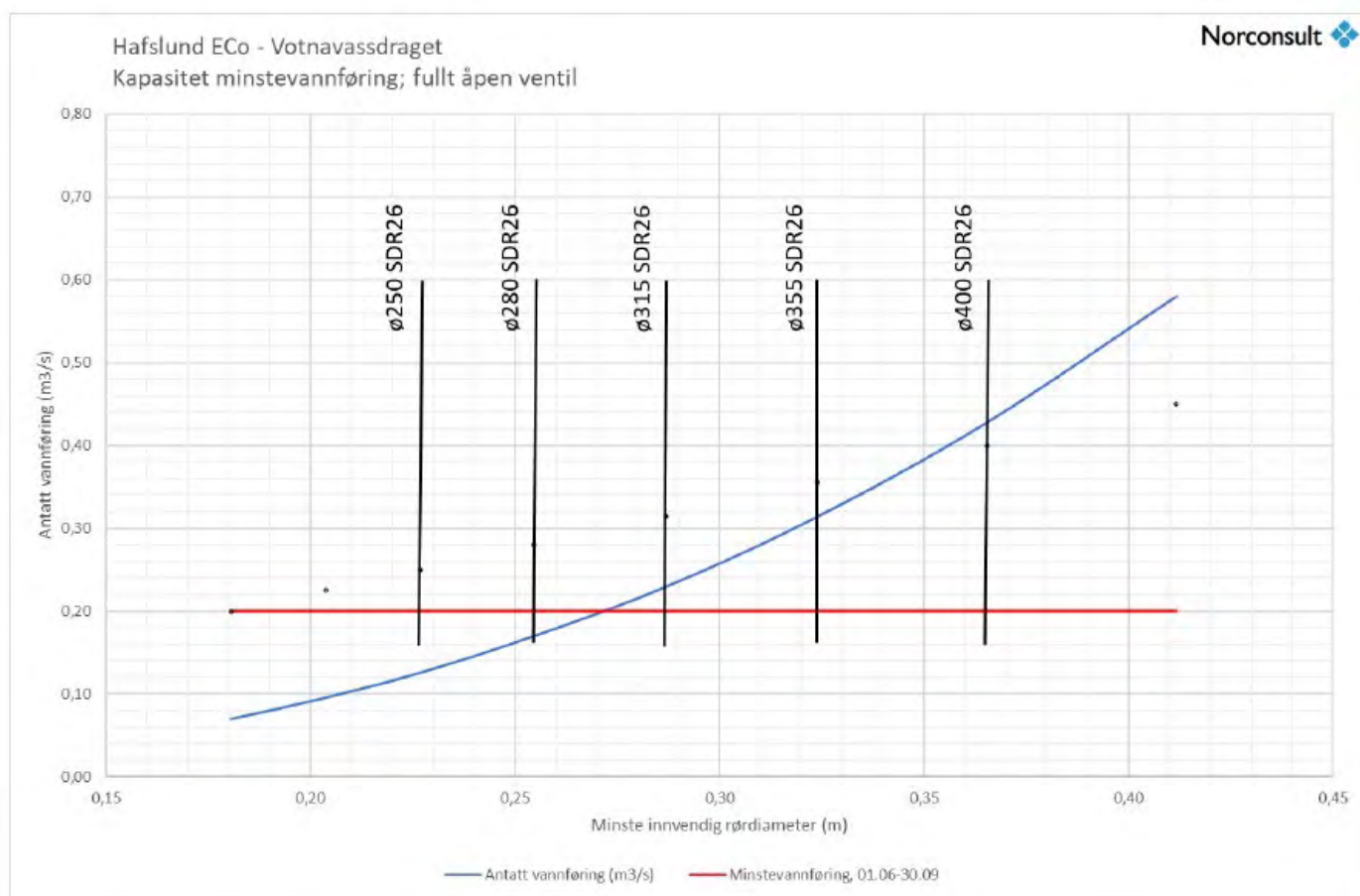
Alternativ nr.2 får en rørlengde på ca 400 meter og avsluttes på sydsiden av Bergsjøveien ved Slakteplassen. Dette alternativet er også skissert i vedlegg 2. Alternativ nr. 1 har rørlengde ca 250 meter og avsluttes på nordsiden av Bergsjøveien. De ulike alternativene er videre omtalt kapittel 4.4.



Bilde 3 - Forenklet skisse over omtrentlig plassering av rørgrøft i terrenget.

3.2 Kapasitet

Det er utført en kapasitetsberegning på hvilken dimensjon rørføring bør ha for å oppnå tilstrekkelig kapasitet.



Figur 1 - Tappekapasitet med varierende rørdimensjon

Som figuren viser vil dimensjonen Ø355 SDR 26 gi tilstrekkelig kapasitet i rørene. Full beregning er lagt ved i vedlegg 6

3.3 Instrumentering

Måling av vannføring gjennom røret er tenkt utført med en elektrisk mengdemåler av typen Promag W 400 Endress+Hauser. Mengdemåleren kommuniserer med en nedsøms reguleringsventil, i dette tilfellet en skyvespjeldventil påmontert en aktuator fra Auma. Ved vannføringsvariasjoner i elveleiet vil hele tiden mengdemåleren kommunisere med reguleringsventilen slik at pålagt minstevannføring til enhver tid er over angitt krav.

Måleverdiene fra mengdemåleren bli overført til intern server (HIDACS) for mottak av måleverdier og blir overført til HEV sin sentrale database for lagring og dokumentasjon av måleverdier og tidsserier. Backup av databasen blir tatt hver dag. Måleverdiene kan oversendes NVE ved behov.

3.4 Skilt og visning

Skilt om minstevannføringsslipp og elektronisk tilgjengelig informasjon som til viser vannføring ut gjennom rørene etableres ved inntakskonstruksjonen til anlegget.

3.5 Fremdrift på arbeidene

I brev av 10.06.2022 har vi skissert oppfølging og fremdrift på etablering av slipppløsning for minstevannføring ved Votna med mål om å ha et ferdig bygd og driftsatt anlegg i løpet av 2023.

Avhengig av når godkjenning foreligger og tilgjengelig kapasitet hos lokale entreprenør, vil etablering av anlegget kunne gjennomføres i løpet av en sommersesong, men det er usikkerhet om tiltaket vil kunne la seg gjennomføre i 2023. I så fall vil anlegget bygges i 2024.

3.6 Eiendomsforhold

HEV er rettighetshaver i det kunstige elveleiet mellom Bergsjø og Rødungen, men er avhengig av tillatelse fra lokale grunneiere for å etablere adkomstvei til inntaket og for å etablere rørgrøft ned mot Slakteplassen/Votna.

Anleggsvei fram til nytt inntak anlegges rundt en mindre kolle i forlengelse av adkomstveien til Vats Fjellkirke. Veien vil ikke brøytes om vinteren og hovedsakelig brukes til ettersyn og vedlikehold av ventil og måleutstyr etter byggingen. Veien bygges etter nærmere avtale med grunneier i området. I enden av omtalt adkomstvei etableres det en snuplass og det føres det opp et mindre målehus med sikringsskap og nødvendig elektronisk utrustning.

3.7 Andre forhold ved vannslipp

Prosjektet minstevannføringsslipp vil ikke fungere ved eventuelt krav om tørrlegging av tunnel og større revisjonsarbeider ved luke ved Bergsjø.

Som alternativ er det da mulighet til å foreta midlertidig slipp enten via ny luke ved dam Rødungen eller via bunntappeløpet i tilknytning til dam Varaldset.

3.8 Damsikkerhetsforskriften

Inntaket vi bli et nytt vassdragsanlegg som det må søkes konsekvensklasse for. Dammen vil bli automatisk plassert i konsekvensklasse 0. Om rørgate er å anse som et vassdragsanlegg er usikkerhet. Dialog omkring klassifisering vil bli avklart med NVE før anlegget settes i drift.

4.1 Naturtype

Arealbruksplankart for etablering av minstevannføring er vedlagt som vedlegg 4.

Det er ikke foretatt egen naturtypekartlegging for prosjektområdet og på den strekningen hvor det planlegges nedlagt rør. Tilgjengelige kartbaser viser ingen forekomster av rødlistearter i nærheten av tiltaksområdet. Prosjektområdet ligger innenfor naturtypen *Boreal hei*, som er relativt vanlig i fjellområdene i Hallingdal. Naturtypen er registrert med stor verdi, god tilstand og middels godt naturmangfold.

HEV vurderer at tiltaket med minstevannføring har et omfang som ikke vil svekke tilstanden til naturtypen i området.

4.2 Kulturminner

Det er sendt forespørsel til kulturminneavdelingen ved Viken Fylkeskommune med forespørsel om å forhåndsvurdere området med tanke på potensialet for funn at kulturminner.

Tilbakemeldingen var at funnpotensialet i området ikke vurderes spesielt høyt og at standardformuleringen om at funn at automatisk fredede kulturminner under gravearbeider i området straks skal medføre at kulturminnemyndighetene varsles og at arbeidet stanses tas inn som forutsetning for gjennomføring. Formuleringen er inntatt i prosjektets miljøoppfølgingsplan, vedlegg 5.

4.3 Berørte arealer

Rør- og grøftetrasé er planlagt i et område som tidligere har vært utsatt for flomvannføring sannsynlig gjennom idriftsettelse av tappekanal mellom Bergjø og Rødungen. Flybilder fra 1963 viser tydelige spor etter flomvannføring, men området er i dag grodd til. Rørtrasé består av åpen fastmark og myrområder. Tiltak for å bevare myrområdet intakt etter at tiltaket er gjennomført vil ha fokus under gjennomføringen. Det vurderes som særs viktig at rørgrøft ikke fører til drenering av myrområdene.

Det er ikke foretatt sjakting av myrområdet, men det er høy sannsynlighet for at torvlaget i området er relativt grunt (<0,5 meter) og at det under dette laget er et lag med sand/silt/leire og næringsfattig jord. Det blir derfor viktig å ta vare på øverste lag av vekstjord og torv og legge denne tilbake igjen på samme sted ved lukking av grøft.

Typiske grøftesnitt er vist i vedlegg 3. Standard grøfteutforming inkluderer ofte bruk av pukk som omfyllingsmasser rundt rør. Slik omfyllingsmasse kan føre til drenering av myrområder.

I prosjektet er det derfor tenkt å benytte spesielt robuste rør «HRPC» fra Hallingplast. HPRC-pipe står for "*Hallingplast Resistance to Crack PE-pipe*". Disse rørene er spesielt robuste og kan legges i grøft uten bruk av pukk som omfyllingsmasser.. Man sparer derfor terrenget for frakt av pukk til omfylling og faren for utilsiktet drenering av myrområdet reduseres betraktelig.

Grøfteutforming og gjennomføring er lagt inn som kontrollpunkt i miljøoppfølgingsplanen i prosjektet for å sikre oppfølging i gjennomføringsfasen.

Andre kontrollpunkter i gjennomføringen omfatter standard krav om utsortering av vegetasjonsdekke og tilbakeføring av vegetasjonsdekke uten pakking for å sikre rask revegetering.

4.4 Nedstrøms utslippssone og kunstig bekkeløp

Som omtalt i kap. 3.1 er det vurdert to alternativer for utslippspunkt og avslutning av rørgrøft.

I alternativ 1, som er vist i vedlegg 2 og figur 2, planlegges utslippspunktet på et gunstig sted syd for «Slakteplassen» etter kryssing av Bergsjøveien. Eksakt plassering av termineringspunktet må planlegges nærmere etter en detaljprosjektering på stedet.



Figur 2 - Avslutning av rør. Her vist med etablering av åpen bekk (lys blå linje) mot eksisterende bekk.

I alternativ 2, som er det foretrukne alternativet, plasseres utslippspunktet nord for Bergsjøveien (figur 3). Alternativet reduserer rørføring i grøft med ca 100 meter og drar nytte av vannspeilet i myrområdet nord for Bergsjøveien.

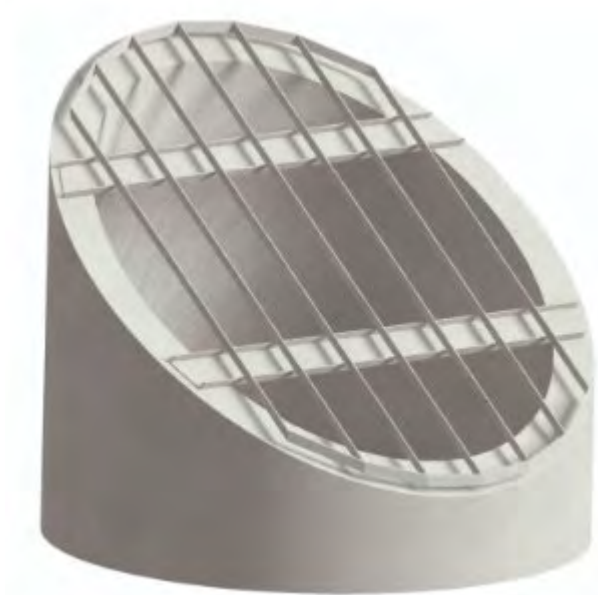


Figur 3 - Avslutning av rør nord for Bergsjøveien. Åpen bekk (lys blå linje) og ny stikkrenne under Bergsjøveien.

Vannspeilet ser ut til å være et resultat av tette stikkrenner under Bergsjøveien. I historiske flybilder tilbake i tid kan man se en gradvis oppdemming av vannspeilet og det er sannsynlig å tenke seg at vannspeilet er

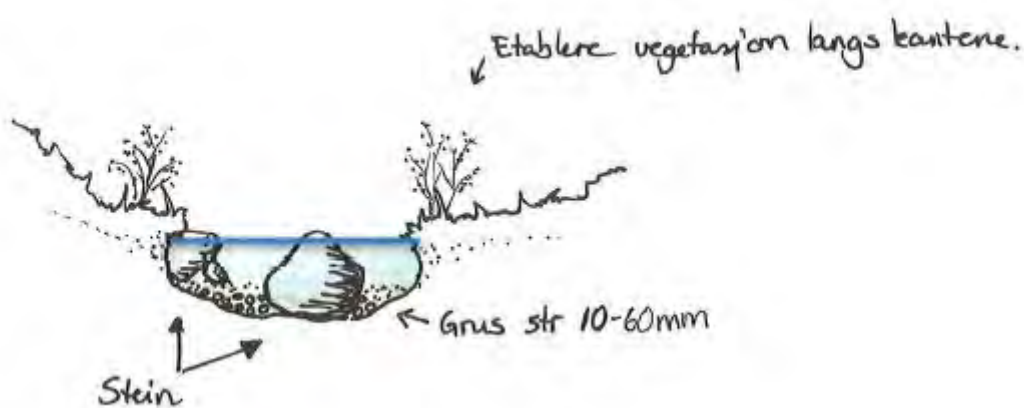
skapt av at gamle stikkrenner i området har gått tett. I forbindelse med alternativ 2 etableres det mer robuste stikkrenner gjennom veilegemet som leder vannet mot elveleiet lengre ned.

Selve avslutningen av røret kan gjøres ved bruk av en prefabrikert kumringen med bunn som settes i grøft. Funksjonen til kumringen er å drepe energien i vannet. Støpt bunn sikrer at kummen ikke undergraves og skades. Toppen av kumringen avsluttes med en skråstøp kumring med rist rettet mot nedstrøms vannspeil. Detaljprosjektering av løsningen gjøres sammen med produktleverandør før løsningen installeres. Som hovedprinsipp plasseres løsningen slik i terrenget at den er mest mulig skjult av omkringliggende vegetasjon og terrengutforming. En utforming som heller ikke utfordrer sikkerheten til 3. person, må også hensyntas.



Bilde 4 – Skråstøpt kumring med rist (illustrasjonsfoto)

Etter energidreperen etableres det et kunstig bekkeleie om løsningen illustrert i figur 1 velges. Bekkeleiet dimensjoneres etter pålagt vannføring 200 l/s med naturlig mest mulig naturlig utseende og sikret mot fremtidig erosjon og graving. Det benyttes naturgrus og naturlig steinmateriale til utforming av bekkeleiet.





Figur 4 . Prinsippskisser for etablering av kunstig bekkeleie

4.5 Vedlegg

Vedlegg 1: Brev fra Grunneierinteresser vedr minstevannføring

Vedlegg 2: Oversiktskart over rør og inntak

Vedlegg 3: Inntaksarrangement

Vedlegg 4: Arealbrukskart

Vedlegg 5: Miljøoppfølgingsplan

Vedlegg 6: Kapasitetsberegning

Vedlegg 7: Fasader målehus

MINSTEUTSLEPP TIL VOTNA/VATSFJORDEN FRÅ VARALDSET ELLER BERGSJØ?

Gjeld Kongelig resolusjon frå Olje- og energidepartementet: Revisjon av konsesjonsvilkår for reguleringen av Holsvassdraget mv. og omgjøring av konsesjonen for døgnregulering av Hovsfjorden og Holsfjorden i Hol og Ål kommuner i Viken, saksnr. frå dept 20/1034, 18.32.2022.

Faktaoppysningar

Varaldsetvatnet har ein naturleg vasstand på 999 m og øvre og nedre reguleringsgrenser på 1005 og 997 m. Der er det ørret, røye og ørekyte. Røya vart utsett i anleggstida sist i 1940-åra.

Bergsjøen har naturleg vasstand på 1078 m og reguleringsgrenser på 1080 og 1069 m. Dit har ikkje røya kome. Vatnet rann før i Tverrliåne og ned i Storeåne (Votna). Etter reguleringa (1948) har det vorte ført i tunnel og nytt, kunstig elveløp ned i Rødungen. Derifrå går det i tunnel til Varaldsetvatnet og tunnel/røyrgate til Hol kraftstasjon.

Vatsfjorden ligg 736 moh. Der er det ørret, røye og ørekyte. Etter at røya var i ferd med å ta overhand i perioden frå 1950-talet til 1990-talet, har ørretbestanden teke seg opp dei siste tiåra. No er det truleg meir ørret enn røye i vatnet.

Varaldsetåne (Vesleåne) renn ca. 3 km til elvemøte ved Hagen/Ådnegard, derifrå 4 km til Vatsfjorden

Tverrliåne og Storeåne (Votna) er ca. 4,5 km til elvemøtet, derifrå altså 4 km til Vatsfjorden. Lengdetala er omtrentlege.

Olje- og energidepartementet skriv (kongeleg resolusjon datert 18.2.22 side 87): «Departementet anbefaler at det avgjøres under behandling av detaljplan for slippanordning om vannslippet skal foregå fra Rødungen, Bergsjø, Varaldsetvatn eller overføringen mellom Bergsjø og Rødungen. Departementet forutsetter at konsesjonæren hensyntar Hol og Ål kommuners innspill på hvor slippet skal foregå fra.» (vår understreking). Det er altså kommunane som avgjer dette.

I konsesjonsvilkåra (side 118) heiter det: «Det skal slippes 0,2 m³ /s fra Bergsjø, Rødungen eller Varaldsetvatn til Votna i tiden 01.06.-30.09.» I perioden 1.10-31.5 blir det ikkje kravt utslepp.

Ikkje ønskete fiskeslag

Røye vart sett ut i anleggstida siste halvdel av 1940-talet i ei tjørn dei som stod for utsetjinga, trudde ikkje hadde avlaup. Ho spreidde seg derifrå til dei tre vatna Varaldsetvatnet, Rødungen og Vatsfjorden. I Varaldsetvatnet er det røye og like eins ørekyte. I allfall røya kan med meir vassføring følgje elva ned til Vatsfjorden. Om ørekyte overlever ferda gjennom elva, veit me ikkje.

Lenge såg det ut som om røya ville bli dominant i Vatsfjorden, men dei siste tiåra har ørreten, ulikt dei fleste vatn med begge fiskeartane, fått overtaket. Truleg har også ørekyta gått tilbake. Dette endra forholdet mellom artane er fagleg interessant og kan ha overføringsverdi til mange vatn. Forklaringa kan vere større ørret som et røyeyngel og/eller setjefisk av betre kvalitet, henta frå Gyrinos-/Flævassbassenget. Forklaringa på mindre ørekyte kan vere sjukdommar på arten eller årsvariasjonar. Tilført vatn med røye og eventuelt ørekyte frå Varaldsetvatnet (eller Rødungen) kan endre begge desse forholda i favør av uønskete artar. Vurderinga olje- og energidepartementet legg til grunn for Vatsfjorden «god økologisk tilstand i dag» (resolusjonen side 86). Det meiner me er korrekt, men vil føye til at historia med røyedominans i 40-50 år viser at vatnet er sårbart for endringar og at utslepp frå vatn med røye og ørekyte kan bli ei slik endring.

I Bergsjøen er det berre ørret. Utslepp frå Bergsjøen inneber at eit no godtsom tørrlagt elvelaup, Tverrliåne, får vatn att sommartid. Heller ikkje i denne stutte elvestubben vil fisken overleve vinteren, men i strekningen frå ho møter Storeåne og nedover til Vesleåne renn inn i Storeåne, ei elvelengde på minst tre kilometer, er det fleire djupe hølar, og det er vassføring frå bekker inn i elveløpet. Dette gjer at fisk i elva kan overleve vintrar.

Utslepp frå Rødungen vil gi dei same positive naturverknadene i det meste av elvelengda, men ulikt utslepp frå Bergsjøen ikkje fjerne risikoen for uønskt fisk til Vatsfjorden og Votna.

Lengda på elveløp med minstevassføring

Varaldset-løysinga inneber eit vesentleg stuttare elveløp enn Bergsjø-løysinga. I den grad rennande vatn har positiv effekt for fisk, fugl, insekt og mikroorganismar, blir denne effekten sjølvstøtt mindre til stuttare elveløpet er. Varaldset-løysinga vil også gå gjennom eit område som er lite brukt, ligg langt frå veg og ikkje er lett tilgjengeleg.

Fordi det ligg mange hytter i Skarslia og Tverrli, og fordi det går bilveg gjennom området, vil fleire få høve til å oppleve rennande vatn og elvefiske. Dei vil ha hundre eller nokre hundre meter å gå ned til elva frå vegen eller hytta. Her vil det bli langt meir veksling mellom kulpar, sakterennande vatn og vatn i fossar. Den store Juva fossen mellom gardane Skarsgard og Randen, med tre fall på til saman fleire titals meter, blir synleg og ein lokal attraksjon, slik det var før kraftutbygginga. Over tid kan det bli aktuelt med tiltak for fiskekultivering og tilrettelagde friluftsområde langs elva.

Når vatnet brått blir borte

Den vedtekne minstevassføringa er avgrensa til fire sommarmånader. Varaldsetåne har lite tilsig frå andre bekker/elver, og ulikt Storeåne frå Rødungen er det ikkje større, djupe hølar på elvestrekningen. Eventuelt fiske om somrane vil vere berre på fisk som vandrar ovanfrå eller nedanfrå i vårflaum og utsleppsmånader eller som blir dregen med av vass-straumen.

Eit viktig spørsmål er kva som skjer med anna liv i naturen, med fuglar, dyr, insekt og mikrobar som har sin eksistens i eller nær elvar der vassføringa brått blir borte kvar haust. Ein naturdød av ukjent omfang vil truleg finne stad.

Dette gjeld også Tverrliåne ned til møtet med Storeåne med meir vassføring, men Tverrliåne er ein stutt elvestrekning, slik at skadeverknadene vil bli vesentleg mindre.

Blir resultatet i eit nesten tørrlagt elveleie at næringsgrunnlaget for fisk blir borte, vil heller ikkje fisk kunne leve der. Me nemner at dei første femten-tjue åra etter reguleringa stod det småfisk i Votna oppstraums Vatsfjorden, også i øvre delen av elva. For ungar i Vats den tid var elvefiske med makkstong vanleg sommaraktivitet. No er fisken borte utan etter større utslepp. Kanskje var forklaringa på at fisk greidde seg, at det var noko meir vasstilsig, og kanskje at det framleis fanst organisk materiale i vatnet som gav næring til insekt og småkryp som fisken levde av.

Forureining

Me har ikkje data om eventuell forureining av jord og grunnvatn i området, men nemner at dei mange hyttene i Skarslia og Tverrli hyttefelt kan gjere det vanskeleg å unngå alle utslepp, og at elva difor vil vere av verdi som resipient.

Konklusjon

Minstevassføring frå Bergsjøen gjennom Tverrliåne og Storeåne byr på vesentlege fordelar jamført med minstevassføring frå Varaldsetvatnet og dei andre alternativa. Dette gjeld fiske, naturliv, naturopplevingar og som resipient. Minstevassføring frå Rødungen vil også vere ei betre løysing enn

frå Varaldsetvatnet, men risikoen for uønskte fiskeartar i Votna og Vatsfjorden blir ikkje borte om denne løysinga blir valt. Ål kommune bør krevje at minstevassføringa blir teken frå Bergsjøen.

Ei justert utsleppsordning?

Me kommenterer eit anna spørsmål knytt til vassutslepp samtidig. Vedteke utslepp er altså 200 liter/sekund i fire månader og ikkje noko resten av året. Etter vårt skjønn hadde ei fornuftigare ordning vore eit litt redusert utslepp sommarmånadene og eit moderat utslepp også vintertid. Hadde utsleppet vore 150 liter per sekund i fire sommarmånader og 25 liter per sekund dei attverande månadene, hadde straumtapet gjennom året vore det same, 67 liter per sekund i årsgjennomsnitt, men livet i og rundt elva hadde hatt større sjanse til å greie seg. Det hadde såleis sannsynleggjort stadeigen fisk i Storeåne oppstraums Vatsfjorden, og ved tapping frå Bergsjøen i heile strekket.

Me kjenner ikkje forvaltningsreglar og -praksis i detalj, men tenkjer at ei slik justering truleg er ei såpass varsam endring at ho kan gjennomførast utan ein ny, omfattande saksprosess. Me oppmodar kommunen om å ta opp dette spørsmålet med overordna styresmakter.

Ål 25.7.2022

For

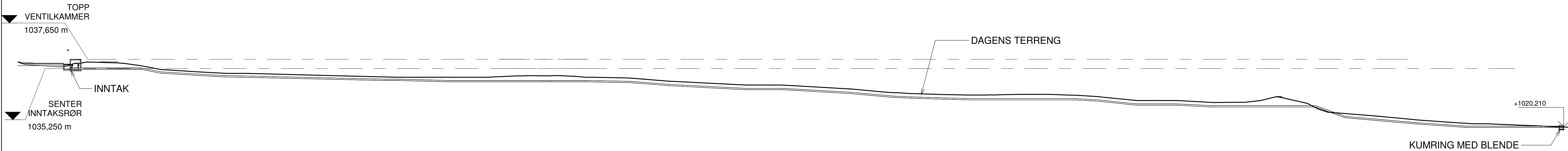
Grunneigarlaget for dei regulerte vatna i Ål ved leiar Knut Arne Svarteberg (sign)

Vats utmarkslag ved leiar Ole Johan Lofthus (sign)

Øvre Vatsfjorden fiskesameige ved leiar Ragnhild Havardsgard (sign)

Rødungen sameige ved leiar Torleif Dengerud (sign)

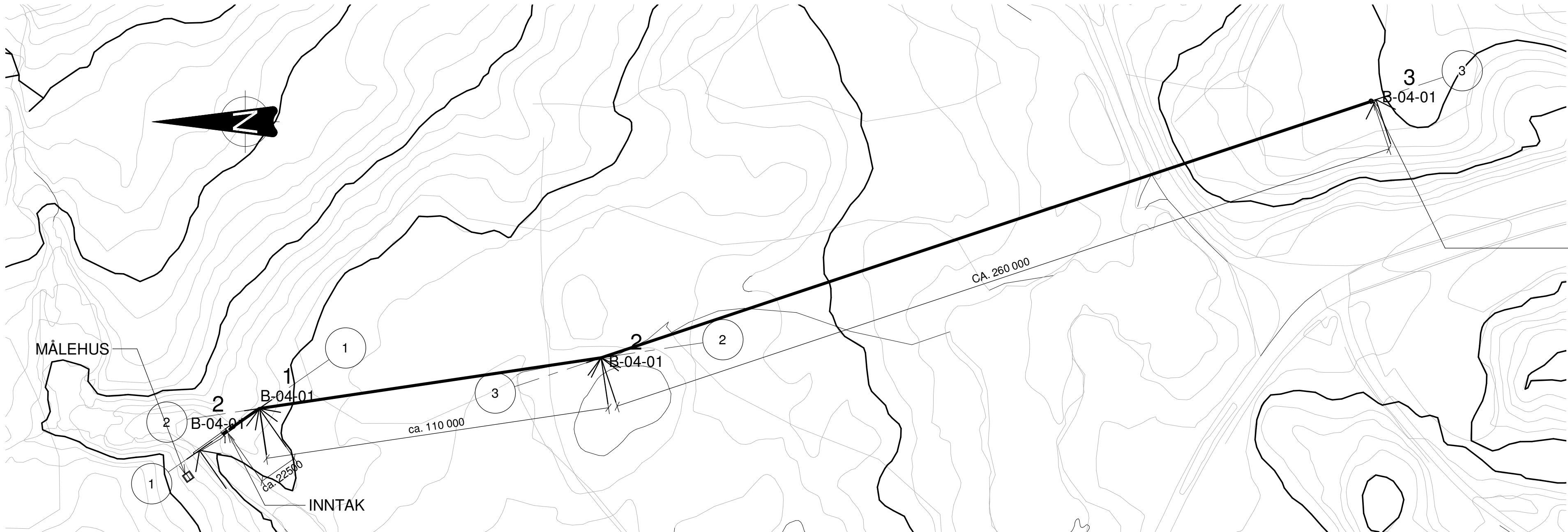
Varaldset sameige ved Geir Ole Liødden (sign)



SNITT 1
1 : 500

SNITT 2
1 : 500

SNITT 3
1 : 500

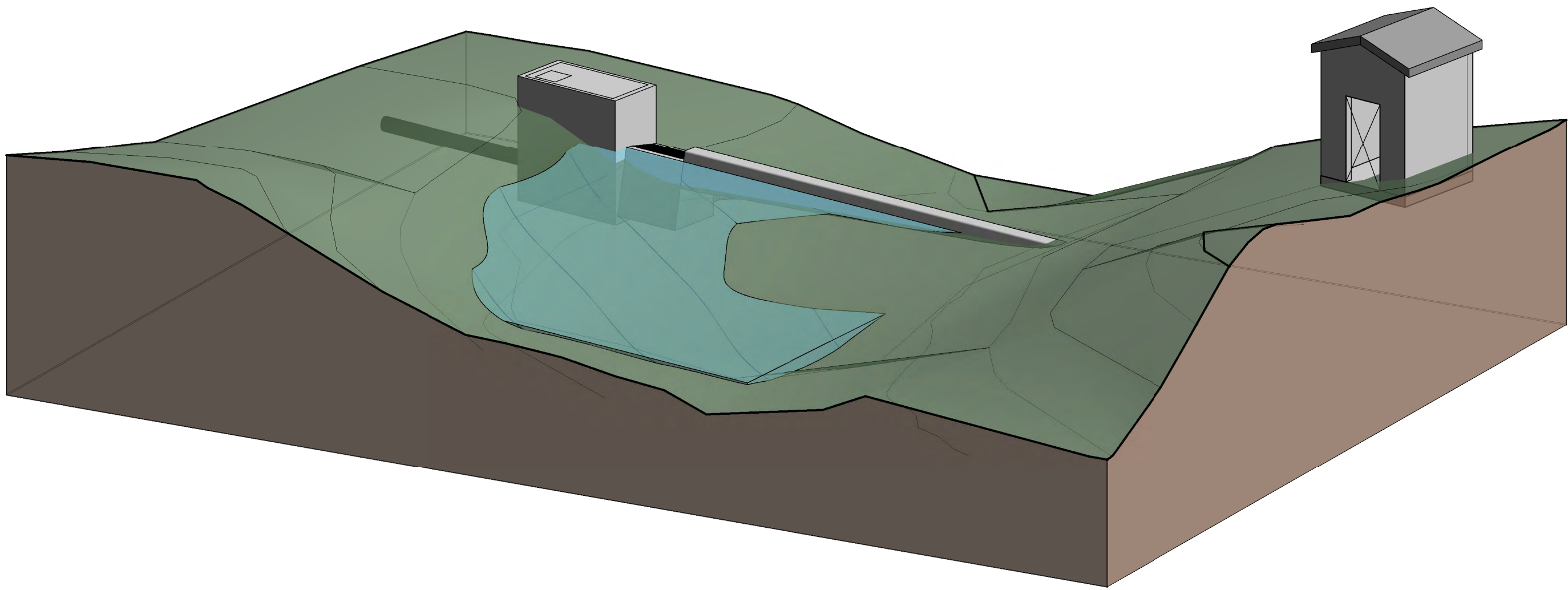


PLAN MINSTEVANNFØRINGSTRASSE
1 : 1000

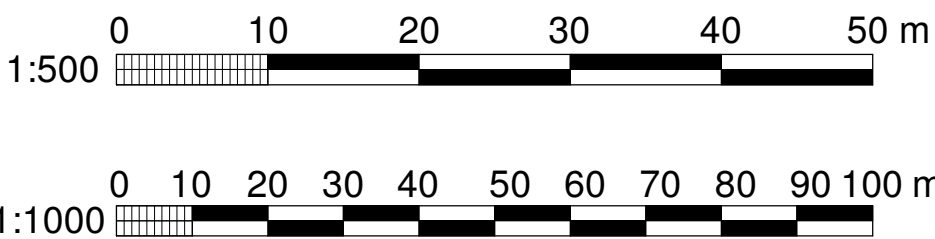
AVSLUTNING AV MINSTEVANNFØRINGSRØR
MED BLENDE SATT I KUMRING

FORKLARINGER

1. Høydesystem: NN2000



3D ILLUSTRASJON -
INNTAKSKONSTRUKSJON



D02	2023-02-10	For godkjenning	HAAKJE	GHA	HAAKJE
B01	2022-12-22	For kommentar hos oppdragsgiver	HAAKJE	GHA	HAAKJE

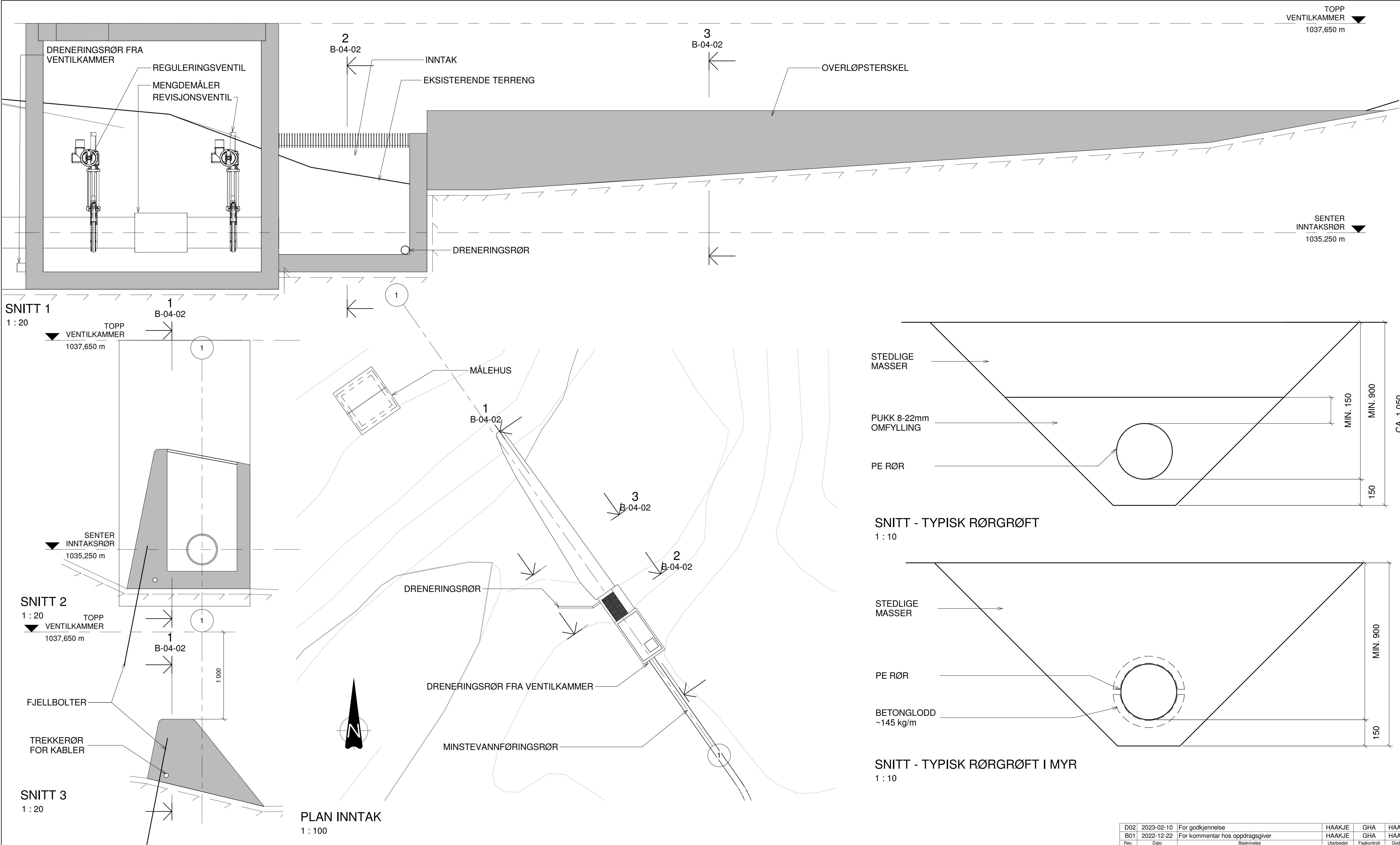
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
------	------	-------------	------------	-------------	----------

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Hafslund ECO Vannkraft AS				Målestokk (gjelder A1)
				As indicated

MINSTEVANNFØRING HALLINGDAL
VOTNAVASSDRAGET
OVERSIKT
PLAN OG SNITT

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52205234	B-04-01	D02



FORKLARINGER

1. Høydesystem: NN2000

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 m

1:10

0 0,5 1 1,5 2 m

1:20

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

1:100

Hafslund ECO Vannkraft AS

MINSTEVANNFØRING HALLINGDAL

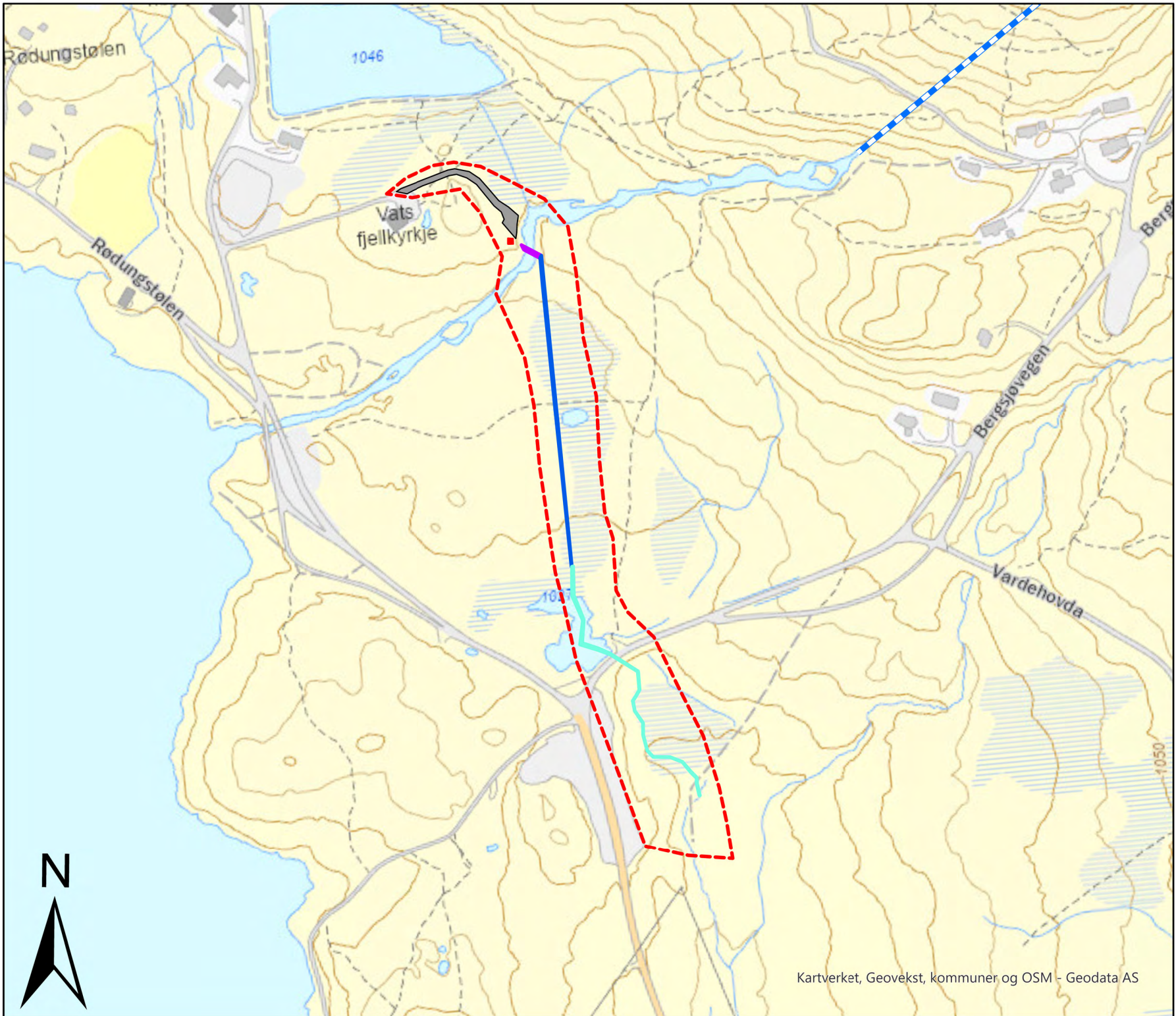
VOTNAVASSDRAGET

ARRANGEMENT

PLAN OG SNITT

As indicated

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52205234	B-04-02	D02



Arealbrukskart
Etablering av
minstevannføring Votna

Ål kommune

Tegnforklaring

- Tunnel Bergsjø
Rødungen
- Arealinngrepsgrense
- Bekkeleie
- Inntaksdam
- Permanent vei
- Rørgrøft
- Målehus

Målestokk: 1:4 000
Tegningsdato: 24.02.2023





Arealbrukskart
Etablering av
minstevannføring Votna

Ål kommune

Tegnforklaring

-  Tunnel Bergsjø
Rødungen
-  Arealinngrepsgrense
-  Bekkeleie
-  Inntaksdam
-  Permanent vei
-  Rørgrøft
-  Målehus

Målestokk: 1:4 000

Tegningsdato: 24.02.2023

 Hafslund Eco	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringsslipp Votnavassdraget	1400575	1	13.02.2023	1 av 11

Etablering av minstevannføringsslipp Votnavassdraget

Miljøoppfølgingsplan



	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringsslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	2 av 11

Innhold

1. Innledning	3
1.1 Planformål.....	3
1.2 Ansvar og prinsipper for forebygging og miljøoppfølging	3
2. Kontrollplan – System for miljøoppfølging	4
3. Kontrollplan – Inngrep og istandsetting	5
6. Kontrollplan – Tiltak mot spredning av fremmede arter	7
7. Kontrollplan - Kulturminner	7
8. Kontrollplan - Forurensning til grunn og vann og avfallshåndtering.....	8
9. Kontrollplan - Støy, støv, rystelser, trafikk og allmenn ferdsel	10
10. Kontrollplan - Kommunikasjon og informasjon.....	11

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringsslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	3 av 11

1. Innledning

1.1 Planformål

Miljøoppfølgingsplan (MOP) ytre miljø er et hjelpemiddel for å sikre at sentrale miljøhensyn i detaljplan for miljø og landskap blir ivaretatt, og at arbeider gjennomføres i henhold til konsesjoner og tillatelser. Planen vil bli revidert ved behov.

1.2 Ansvar og prinsipper for forebygging og miljøoppfølging

Konsesjonær

Hafslund Eco Vannkraft AS (HEV) er konsesjonær og byggherre for prosjektet.

Ansvar og myndighet for ytre miljø hos byggherre

HEV har egen avdeling for vassdragsforvaltning. Avdelingens personell har lang erfaring og bred kompetanse på relevante miljøtema knyttet til utbygging og drift av vannkraftanlegg, blant annet for temaene fisk, landskap og revegetering. HEVs prosjekt-/ byggeleder er ansvarlig for å involvere relevant personell fra avdelingen etter behov i utbyggingsperioden.

Forhold til entreprenør

Entreprenørens ansvar for ytre miljø reguleres gjennom kontrakt mellom byggherre og entreprenør. Detaljplan for miljø og landskap vil bli fulgt opp av byggherren som en del av kontrakten.

Alle parter

Alle parter skal identifisere gråsoner/uklarheter og mangel på tydelige grensesnitt mellom partene og gjøre Byggherren oppmerksom på dette.

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	4 av 11

2. Kontrollplan – System for miljøoppfølging

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
3.1.	HEVs prosjekt-organisasjon	Byggherrens prosjekt-/ byggeleder er ansvarlig for å involvere aktuelt personell fra HEVs avdeling for vassdragsforvaltning etter behov i anleggsfasen.	Byggherre	Løpende
3.2.	Rutiner for etterlevelse av / kontrakt	Entreprenør vil ha ansvar for stedlig oppfølging av at rutiner av betydning for ytre miljø blir fulgt, og at arbeidene skjer i tråd med godkjente planer og tillatelser. Det skal gjennomføres arbeidsplassinstruksjon hvor føringer for miljø som er relevante for den enkelte aktør, gjennomgås. Alle som skal arbeide på anlegget, skal gjennomgå instruksjon. Entreprenør som skriver avtale med ny aktør, har ansvaret for å informere om relevante krav detaljplan for miljø og landskap.	Entreprenør	Løpende
3.3.	Oppfølging godkjente planer	Entreprenør plikter å melde fra til byggherre om behov for oppdatering/revisjon av detaljplan for miljø og landskap hvis de ikke er dekkende for arbeidene som skal utføres. Hvis endringene utløser behov for myndighetsavklaring, må det avsettes tid til dette.	Entreprenør	Løpende
3.4.	Avviks-rapportering	Avvik som innebærer brudd på beskrivelser i styrende miljødokumentasjon/kontrakt eller andre ikke planlagte hendelser med mulig miljøulempe, skal straks meldes til byggherre på eget skjema. Avvik og uønskede hendelser skal loggføres.	Entreprenør	Løpende
3.5.	Avviks-håndtering	Miljøavvik som enkelt lar seg utbedre skal rettes uten unødige opphold, eventuelt skal det iverksettes skadeforebyggende tiltak.	Entreprenør	Løpende
3.6.	Avviks-rapportering	Ved rapportering av avvik skal aktuelt personell fra HEVs avdeling for vassdragsforvaltning, sammen med prosjekt-/ byggeleder, vurdere alvorlighetsgraden av avviket og om nødvendig informere aktuelle myndigheter.	Byggherre	Løpende
3.7.	Miljøansvarlig	Entreprenør skal utnevne en ansvarlig for oppfølging av ytre miljø.	Entreprenør	Før oppstart
3.8.	Oppfølging detaljplan for miljø og landskap	Detaljplan for miljø og landskap vil bli fulgt opp som en del av kontrakten. Ytre miljø skal inngå som et fast punkt på alle byggemøter.	Entreprenør/ Byggherre	Løpende
3.9.	Rapportering	Entreprenør skal rapportere til byggherre på oppfølging av detaljplan for miljø og landskap.	Entreprenør	Løpende
3.10.	Anleggsstart	Detaljplan for miljø og landskap skal være godkjent før anleggsarbeid kan igangsettes.	Byggherre	Ved anleggsstart

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	5 av 11

3. Kontrollplan – Inngrep og istandsetting

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
5.1.	Landskap	Ved anleggsgjennomføring skal det legges vekt på å oppnå en god terrengtilpasning, jf. retningslinjene i detaljplan for miljø og landskap.	Byggherre og Entreprenør	Før oppstart og Løpende
5.2.	Landskap	Helningene på fyllinger eller graveskråninger med løsmasse skal være slakere enn rasvinkel, 1:1,5.	Entreprenør	Løpende
5.3.	Inngrepsgrense	Ytre inngrepsgrenser er vist på kartvedlegg i detaljplan for miljø og landskap, og skal merkes i terrenget i nødvendig grad. Merking er særlig aktuelt ved naturtypeområder og rigg-/ hovedarbeidsområder. Anleggsarbeid utenfor inngrepsgrensene skal ikke forekomme, uten at dette på forhånd er avklart med byggherre.	Entreprenør	Før oppstart, Løpende
5.4.	Sprengstein utenom inngrepsgrense	Ved sprenging skal det legges vekt på å unngå spredning av sprengstein utenfor angitt inngrepsgrense. Dersom sprengstein over ca. knyttnevestørrelse likevel kommer ut i terrenget skal denne ryddes.	Entreprenør	Løpende
5.5.	Dyrket mark	Det skal utvises ekstra forsiktighet ved maskinell kjøring og transport over dyrket mark.	Entreprenør	Forløpende
5.6.	Materialbruk	All synlig betong skal ha et helhetlig uttrykk.	Entreprenør	Ved detaljplanlegging
5.7.	Terrengskade	Terrengskader skal istandsettes senest i forbindelse med opprydding etter anleggsarbeidet. Eventuelle kjøreskader på dyrket mark skal prioriteres istandsatt før vekstsesong.	Entreprenør	Løpende
5.8.	Revegetering	For riggområder som skal opparbeides gjelder: Før riggområder tas i bruk legges det øverste jordlaget til side i midlertidig område for mellomlagring, slik at massene kan benyttes som toppdekke i forbindelse med revegetering av området. Undergrunnsmasser lagres for seg.	Entreprenør	Løpende
5.9.	Revegetering	Toppjord (med frø og vegetasjon) og undergrunnsjord skal sorteres og lagres separat jf. detaljplan for miljø og landskap. Entreprenør skal se til at disse ikke blandes.	Entreprenør	Løpende
5.10.	Naturtyper	Det skal som hovedregel ikke forekomme kjøring med maskiner eller andre tiltak innenfor registrerte naturtyper som vist i arealbrukskart, se nærmere beskrivelse i detaljplan for miljø og landskap.	Entreprenør	Løpende
5.11.	Landskap / revegetering	Ved avslutning av anleggsdriften skal anleggsområdet settes i stand iht til krav i detaljplan for miljø og landskap eller etter ev. andre krav fra byggherre.	Entreprenør	Ved avslutning
5.12.	Terrengtransport	Entreprenør skal med utgangspunkt i detaljplan for miljø og landskap, før anleggsstart utarbeide sin egen transportplan, som beskriver hvilke typer kjøretøy og annet utstyr som skal benyttes. I transportplanen skal det redegjøres for aktuelle tiltak for å begrense kjøreskader,	Entreprenør	Før terrengkjøring

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	6 av 11

		dyrket mark skal omtales spesielt. Transportplan skal godkjennes for byggherre.		
5.13.	Kontroll av minstevannføring	Det skal benyttes ekstern aktør for kvalitetssikring av opplegg for måling og kontroll av minstevannføring. <i>NVEs retningslinjer for registrering av vannføring i elver</i> fra etterleves.	Byggherre	Før kraftverk/ overføring/ oppdemming settes i drift.
5.14.	Drenering av myr	Måltett tiltak for å unngå drenering av myrområder skal utføres. Aktuelle tiltak kan være å erstatte vanlig grøftepukk med stedlige masser. Legge inn tette soner i grøft for å hindre drenering i grøftetrasé. Sikre tilstrekkelig komprimering av omfyllingsmasser.	Entreprenør	Løpende

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	7 av 11

6. Kontrollplan – Tiltak mot spredning av fremmede arter

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
6.1.	Krav til maskiner	Anleggsmaskiner som fraktes inn i tiltaksområdene skal være rengjort, tørre og fri for jord/leire etc.	Entreprenør	Løpende
6.2.	Håndtering av masser	Vegetasjonsdekket og det humusholdige toppjordlaget som skal brukes til revegetering skal, der hvor det er tilstrekkelig plass, lagres i ytterkant av inngrepsområdet og legges tilbake på samme sted som det ble tatt fra, ved endt anleggsarbeid, uten å ha blitt flyttet unødvendig mye.	Entreprenør	Løpende
6.3.	Håndtering av masser	Ved eventuell innkjøring av jordmasser fra arealer utenfor anleggsområdet skal jordmassenes opprinnelse avklares for å redusere sannsynlighet for innkjøring av jord med frø fra fremmede arter.	Entreprenør	Løpende

7. Kontrollplan - Kulturminner

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
7.1.	Unngå skade på uregistrerte kulturminner	Dersom det under anleggsarbeidet oppdages automatisk fredede kulturminner skal arbeid som er nærmere enn sikringssonen på fem meter, stanses umiddelbart. Byggherren skal varsles omgående som videre skal informere Viken fylkeskommune, kulturminneavdelingen.	Entreprenør	Løpende
7.2.	Unngå skade på kulturminner	Totalentreprenør skal orientere alle aktører om aktsomhet ved registrerte kulturminner og ved eventuelt funn av uregistrerte kulturminner.	Entreprenør	Løpende
7.3.	Unngå skade på kulturminner	Registrerte automatisk fredede kulturminner i nærheten av anleggsområdene skal merkes fysisk i terrenget med en sikringssone på fem meter rundt det fredede objektet	Entreprenør Byggherre	Før oppstart

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	8 av 11

8. Kontrollplan - Forurensning til grunn og vann og avfallshåndtering

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
8.1.1.	Beredskap	Det skal utarbeides beredskapsplan for akutt forurensning.	Entreprenør	Innen oppstart
8.1.2.	Miljørisikoanalyse	Det skal utføres en analyse for å avdekke prosjektets miljørisiko i forhold til forurensningsfare. Aktuelle avbøtende tiltak skal konkretiseres.	Byggherre / Entreprenør	Før oppstart
8.1.3.	Rutiner som forebygger forurensning	Det skal etableres rutiner for kontroll av mulige forurensningskilder på anlegget. Lekkasje og spill av olje og kjemikalier, eller andre hendelser som fører til, eller medfører fare for, forurensning av ytre miljø skal loggføres og behandles i tråd med prosjektets <i>System for miljøoppfølging</i> jf. kap. 3.0.	Entreprenør	Innen oppstart og løpende
8.1.4.	Forebygge forurensning	Påfylling av drivstoff, reparasjoner, oljeskift osv. skal skje slik at spill unngås. Entreprenør skal presentere et sikkert opplegg for fylling og lagring av drivstoff. Dette skal godkjennes av byggherre. Fylling fra tanker ved «selvfall» er uansett ikke tillatt på anlegget.	Entreprenør	Løpende
8.1.5.	Krav til maskinelt utstyr	Det skal påses at maskinelt utstyr ikke lekker olje eller drivstoff. Maskiner skal være utstyrt med absorpsjonsmidler for opptak av oljeprodukter. Maskiner og utstyr som ikke tilfredsstiller Byggherrens krav, vil umiddelbart kunne bli vist bort fra området.	Entreprenør	Løpende
8.1.6.	Forebygge forurensning ved lekkasje eller spill	Forurenset masse, som følge av eventuelle lekkasjer eller spill, skal tas opp og leveres godkjent mottak. Videre håndtering og eventuell mellomlagring skal være tidsavgrenset og skje uten fare for avrenning til grunn og vassdrag. Levering ved mottak skal kunne dokumenteres.	Entreprenør	Løpende
8.1.7.	Oljeabsorberende materiell	Egnet oljeabsorberende materiell skal være tilgjengelig på arbeidsstedet, for bruk ved eventuelle lekkasjer eller spill. Ved arbeid i og ved vassdrag skal lenser for oljeabsorpsjon være tilgjengelig på arbeidsstedet. Brukte absorbenter håndteres som farlig avfall.	Entreprenør	Løpende
8.1.8.	Avfallsplan	Entreprenør skal utarbeide en felles avfallsplan som angir en forsvarlig avfallshåndtering. Avfallsplanen skal tilfredsstille offentlige krav og eventuelle særskilte krav fra kommunen.	Entreprenør	Før oppstart og løpende
8.1.9.	Flyveavfall og orden på byggeplass	Avfall skal lagres slik at det ikke kan blåse bort, og anleggsområdene skal holdes ryddig og i orden. Særlig oppmerksomhet skal det være mot bruk og lagring av tauverk, nett o.l. hvor det er fare for at dyr kan vikle seg fast.	Entreprenør	Løpende

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	9 av 11

8.1.10.	Brenning av avfall	Brenning av avfall på anleggsplassen er forbudt.	Entreprenør	Løpende
8.1.11.	Riggområde – vannforsyning og avløp sanitærvann	Innhente nødvendige godkjenninger for vannforsyning og avløp fra riggområder. Skal dokumenteres.	Entreprenør	Før oppstart
8.1.12.	Tilgjengelighet forurensningskilder	Alle potensielle forurensningskilder skal være lett tilgjengelige og oversiktlig for kontroll, slik at uregelmessigheter kan registreres før skade er skjedd.	Entreprenør	Løpende
8.1.13.	Krav til lagring av olje- drivstoffprodukter	Tanker for olje- og drivstoffprodukter skal lagres slik at volumet til enhver tid kan samles opp ved eventuell lekkasje. Tanker / containere skal være typegodkjent etter regler som gjelder i Norge. Ved olje og drivstofflager skal det være lager av absorberende materiale. Ved synlig skade eller om det ellers oppstår tvil om tankens tilstand eller godkjenning, kan Byggherre kreve tanken fjernet.	Alle parter	Før oppstart / Løpende
8.1.14.	Stoffkartotek	Det skal opprettes og vedlikeholdes et felles stoffkartotek med informasjon om helse- og miljøfarlige stoffer som brukes og oppbevares på bygge- eller anleggsområdet. Alle parter på byggeplassen skal kunne få tilgang til stoffkartoteket.	Entreprenør	Løpende
8.1.15.	Helse- og miljøfarlige stoffer	Helse- og miljøfarlige stoffer skal oppbevares og håndteres forsvarlig iht. anvisning i datablader.	Alle parter	Løpende

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	10 av 11

9. Kontrollplan - Støy, støv, rystelser, trafikk og allmenn ferdsel

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
9.1.1	Støy	Støy fra anleggsdrift eller anleggstrafikk skal ikke overskride grenseverdiene angitt i Miljøverndepartementets retningslinje T-1442 (2012), og eventuelt egen utslippstillatelse for prosjektet.	Entreprenør	Løpende
9.1.2	Støy	Dersom det viser seg å være vesentlig for anleggsgjennomføringen å søke unntak fra angitte støykrav må det søkes om tillatelse fra myndigheter.	Entreprenør	Ved behov
9.1.3	Rystelser	Sprengning og annet anleggsarbeid skal skje i henhold til grenseverdier i «Norsk standard for rystelser» (NS 8141-1/2012 og A1/2013 vibrasjoner og støt)	Entreprenør	Løpende
9.1.4	Anleggstrafikk	Anleggsvirksomhet og transport gjennomføres slik at det gir minst mulig negative virkninger for beboere i nærmiljøet.	Entreprenør	Løpende
9.1.5	Sikringstiltak for allmennheten	Entreprenør skal løpende vurdere risiko for allmennheten i forbindelse med ferdsel ved anleggsområder og besørge nødvendige tiltak, som for eksempel skilting og avstengning av løyper og anleggsområder.	Entreprenør	Før oppstart og løpende
9.1.6	Sikringstiltak for allmennheten	Før anlegget settes i drift, skal det gjennomføres risikoanalyse som omfatter alle risikoaspekter med hensyn til allmenn ferdsel på og ved anlegget. Resultatene fra analysene vil legges til grunn for utførelse av permanente sikringstiltak.	Byggherre	Før idriftsettelse

	Dokumentnavn:	Dokumentnr.:	Dok.rev:	Dato:	Side:
	Miljøoppfølgingsplan etablering av minstevannføringslipp Votnavassdraget	1400575	1	30.12.1899	11 av 11

10. Kontrollplan - Kommunikasjon og informasjon

Nr	Tema	Tiltak	Ansvarlig	Frist
11.1.	Myndighets-kontakt	Med mindre annet fremgår av MOP eller detaljplaner for miljø- og landskap, skal kontakt med NVE eller kommunale myndigheter forestås av byggherre.	Byggherre og Entreprenør	Løpende
11.2.	Grunneier-kontakt	Grunneierkontakt skal forestås av byggherre, med mindre noe annet er skriftlig avklart.	Byggherre	Løpende
11.3.	Allmennhet kontakt	Henvendelser fra beboere og allmennheten skal besvares fra byggherre, med mindre noe annet er skriftlig avtalt. Ved alle henvendelser som angår utførelsen av arbeidet plikter entreprenøren å bidra med innspill og grunnlagsdokumentasjon.	Byggherre og Entreprenør	Løpende
11.4.	Informasjon til lokalbefolkning	I forkant av anleggsstart skal tiltak for å informere lokalbefolkningen om anleggsarbeidet fastsettes. For eksempel kan dette innebære informasjon på internett, distribusjon av brosjyremateriell, infomøter osv.	Byggherre og Entreprenør	Før oppstart anleggsarbeid og løpende
11.5.	Kontakt - informasjon	Kontaktinformasjon til entreprenørens miljøansvarlig skal være lett å finne på anleggsplassen.	Entreprenør	Løpende
11.7.	Informasjon	Alle parter plikter å hente inn relevant informasjon og selv aktivt og uoppfordret informere miljøansvarlig og andre parter om relevante forhold.	Alle parter	Løpende
11.8.	Tilgjengelighet styrende dokumenter	Byggherren sørger for at den aktuelle versjonen av MOP, detaljplaner for miljø- og landskap og andre relevante kontraktsdokumenter er tilgjengelige på internettplattform el.l.	Byggherre	Før oppstart anleggsarbeid og løpende
11.9.	Formidling av rutiner og relevant informasjon	Entreprenørens miljøansvarlig er ansvarlig for at alle planer, rutiner og annen relevant informasjon som han/hun utarbeider publiseres og oppdateres på en slik måte at alle på anlegget til enhver tid kjenner til gjeldende krav.	Entreprenør	Løpende

B.6 Tappekapasitet Votna alternativ 1

Oppdragsgiver:	Hafslund Eco	Oppdr.nr.:	52205234
Oppdrag:	Votnavassdraget	Dato:	2023-02-08
Sak:	Kapasitetsberegning minstevannføring	Sign.:	eni
	Skyvespjeldsventil	Kontroll:	Agfos

HRV (m):	1035,50 m	Vannets tetthet, ρ :	1000 kg/m ³
LRV (m):	1035,50 m	Tyngdens akselerasjon, g:	9,815 m/s ²
Kotesenter utløp (m):	1020,21 m		
Krav til tapping:	0,2 m ³ /s		

Komponenter:		Mengdemåler:	
Minstevannføringsrør, PE:		Diameter:	m
Diameter:	m	Tapskoeffisient:	0,04
Lengde:	390,00 m		
Tapskoeffisient 25° bend:	0,05	Reguleringsventil (skyvespjeldsventil):	
Tapskoeffisient 10° bend:	0,02	Diameter:	m
Tapskoeffisient blende:	0	Tapskoeffisient:	0,15
Tapskoeffisient utløp:	1,00		
Friksjonskoeffisient:		Revisjonsventil (skyvespjeldsventil):	
		Diameter:	m
Minstevannføringsrør, stål:		Tapskoeffisient:	0,15
Diameter:	m		
Lengde:	3,00 m		
Friksjonskoeffisient:			
Tapskoeffisient innløp:	0,50		

Beregninger	0	1	2	3	4	5	6	7
Overvann (m)	1035,50	1035,50	1035,50	1035,50	1035,50	1035,50	1035,50	1035,50
Antatt vannføring (m ³ /s)	0,58	0,43	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,07

Minstevannføringsrør, PE:								
Rørspesifikasjon	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26	PE100 SDR26
Utvendig rørdiameter (m)	0,450	0,400	0,355	0,315	0,280	0,250	0,225	0,200
Rørtykkelse (m)	0,017	0,015	0,014	0,012	0,011	0,010	0,009	0,008
Produksjonstoleranse (m)	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Minste innvendig rørdiameter (m)	0,412	0,365	0,324	0,287	0,255	0,227	0,204	0,181
Absolutt ruhet (m)	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100
Friksjonskoeffisient (-)	0,015	0,015	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018	0,018
Hastighet (m/s)	4,36	4,08	3,81	3,54	3,33	3,10	2,92	2,71
Reynolds tall (-)	1,38E+06	1,15E+06	9,48E+05	7,82E+05	6,52E+05	5,41E+05	4,58E+05	3,76E+05
Strømningstap, 25° bend:	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Strømningstap, 10° bend:	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Strømningstap, blende:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utløpstap (m)	0,97	0,85	0,74	0,64	0,56	0,49	0,43	0,37
Friksjonstap (m)	13,62	13,82	13,97	14,07	14,39	14,42	14,62	14,62

Minstevannføringsrør, stål:								
Innvendig rørdiameter (m)	0,450	0,400	0,350	0,300	0,300	0,250	0,250	0,200
Absolutt ruhet (m)	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100	0,000100
Friksjonskoeffisient (-)	0,015	0,015	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018
Hastighet (m/s)	3,64	3,40	3,26	3,24	2,40	2,55	1,94	2,21
Reynolds tall (-)	1,26E+06	1,05E+06	8,77E+05	7,47E+05	5,53E+05	4,91E+05	3,73E+05	3,39E+05
Innløpstap (m)	0,34	0,30	0,27	0,27	0,15	0,17	0,10	0,12
Friksjonstap (m)	0,07	0,07	0,07	0,09	0,05	0,07	0,04	0,07

Revisjonsventil (skyvespjeldsventil):								
Diameter (m)	0,45	0,40	0,35	0,30	0,30	0,25	0,25	0,20
Hastighet (m/s)	3,64	3,40	3,26	3,24	2,40	2,55	1,94	2,21
Ventiltap (m)	0,10	0,09	0,08	0,08	0,04	0,05	0,03	0,04

Mengdemåler:								
Diameter (m)	0,45	0,40	0,35	0,30	0,30	0,25	0,25	0,20
Hastighet (m/s)	3,64	3,40	3,26	3,24	2,40	2,55	1,94	2,21
Strømningstap (m)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

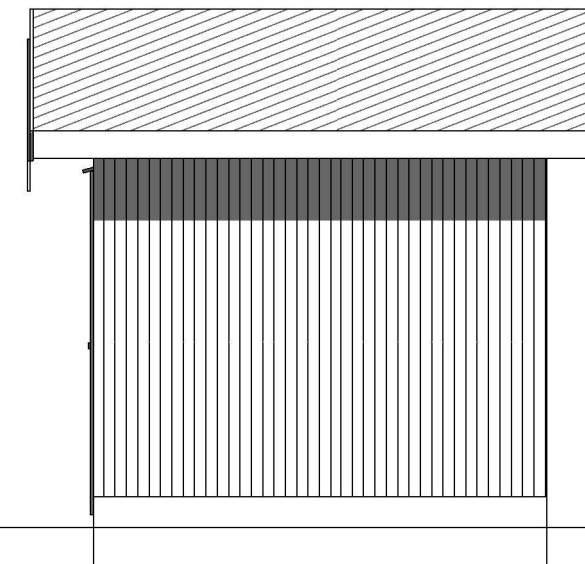
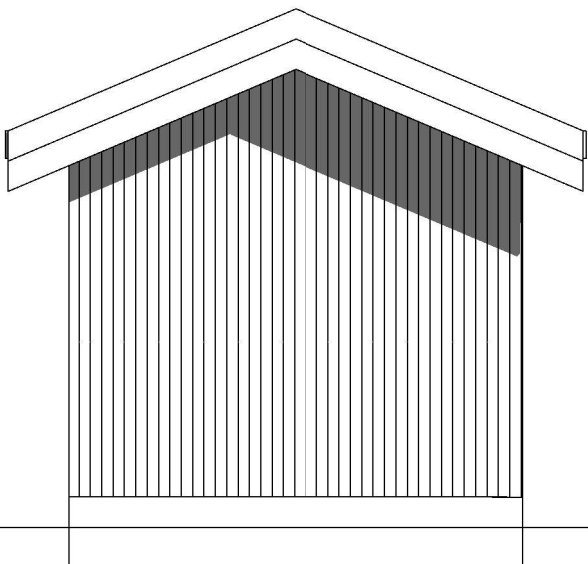
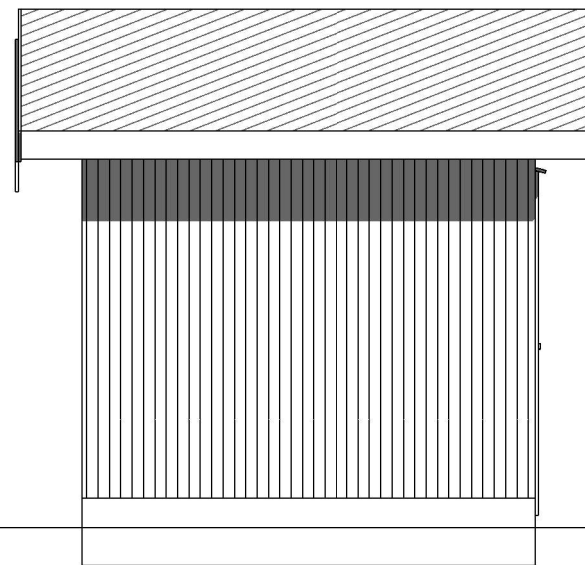
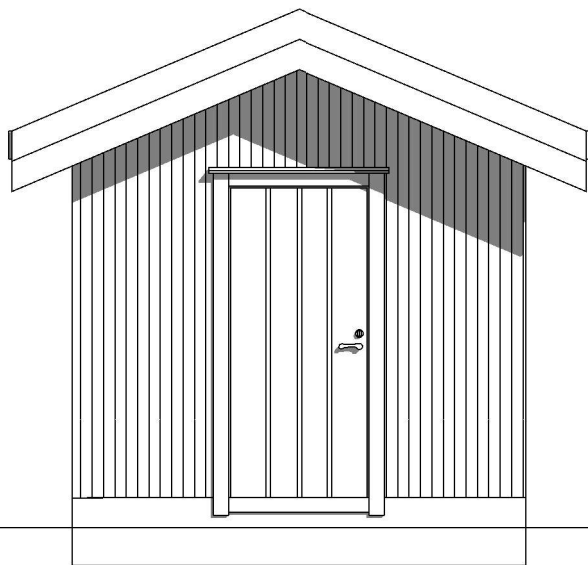
Reguleringsventil (skyvespjeldsventil):								
Diameter (m)	0,45	0,40	0,35	0,30	0,30	0,25	0,25	0,20
Hastighet (m/s)	3,64	3,40	3,26	3,24	2,40	2,55	1,94	2,21
Ventiltap (m)	0,10	0,09	0,08	0,08	0,04	0,05	0,03	0,04

Samlet tap (m):	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29
-----------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

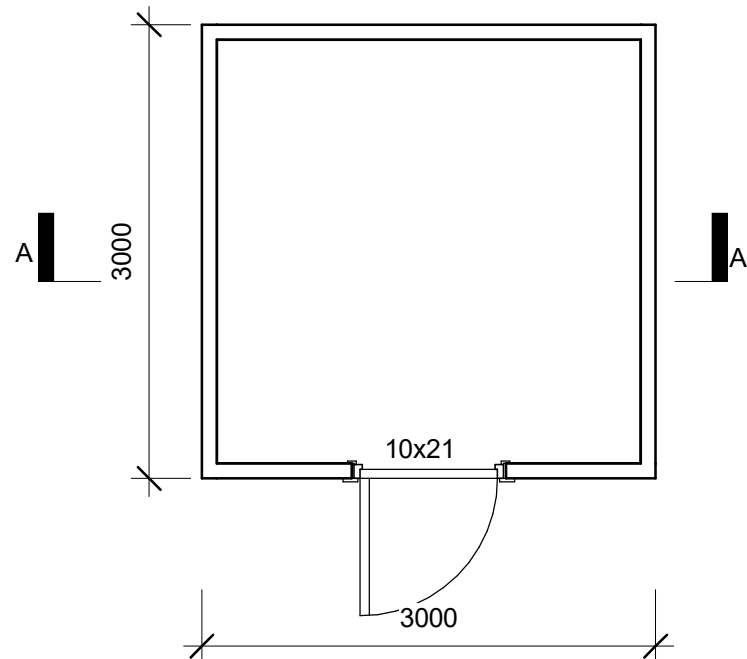
Bereg. kote minstevannf. rør (m)	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21
	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21	1020,21

Forskjell kote minstevannf. rør (n)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29	15,29

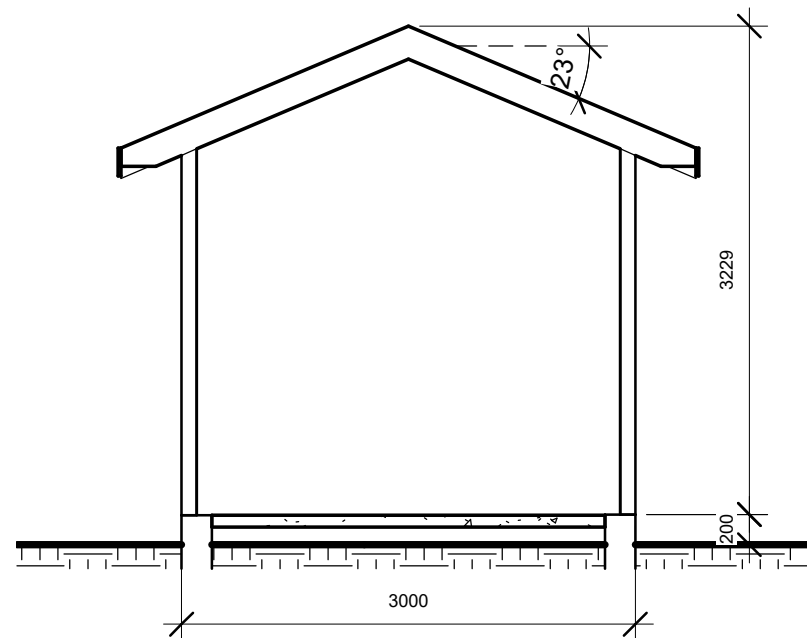
Minstevannføring, 01.06-30.09	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Minstevannføring, resten av året	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Teknisk hus Votna		Dato 24.02.2023	
Tiltakshaver:		Tegning:	
Byggeplass:		Prosjekt nr:	
Gnr:	Bnr:	Tegn:	
Kommune:		Skal	1 : 50



Materialvalg:
 Utvendig kledning: Stående panel i Møre royal eller Kebony
 Utvendig tak: Tretak i Møre royal eller Kebony



Teknisk hus Votna		Dato 24.02.2023	
Tiltakshaver:		Tegning:	
Byggeplass:		Prosjekt nr:	
Gnr:	Bnr:	Tegn:	
Kommune:		Skal	1 : 50