

Stjørdal kommune

Reservevannsanlegg fra Ausetvatnet

Rapport skisseprosjekt



*Øverst venstre: Ausetvatnet, øverst høyre: Dalbekken, nederst venstre: Jorde ved Okkelberg mot Dalbekken, nederst høyre: Liavatnet.
Foto: Norconsult*

Oppdragsnr.: 52504841 Dokumentnr.: VA-R06 Revisjon: D01 Dato: 2026-07-07

Reservevannsanlegg fra Ausetvatnet

Rapport skisseprosjekt

Oppdragsnr.: 52504841 Dokumentnr.: VA-R06 Revisjon: D01

Oppdragsgiver: Stjørdal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Frode Rinnan
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Bjørn Risholt
Fagansvarlige: Marit Kure, Geir Korneliussen, Henning Tiarks, Mari Ervik
Andre nøkkelpersoner: André Aaby, Mohammad Hosseini, Ida Rangul Bozkurt, Ingeborg Lien Aunsmo, Simen Fosse, Guro Unsgård Thue, Gro Eggen

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2026-07-07	For godkjennelse hos oppdragsgiver	BJJ Ri	GeiKor/MarKur	BJJ Ri

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Sammendrag

Norconsult Norge AS har utarbeidet dette skisseprosjektet på oppdrag for Stjørdal kommune, og med bakgrunn i kommunestyrets vedtak i 2024 om å gå videre med Ausetvatnet som reservevannskilde for Stjørdal vannverk. Målet med skisseprosjektet er å skaffe til veie et sikrere beslutningsgrunnlag for framtidige vedtak om reservevannsanlegg i Stjørdal.

Skisseprosjektet omfatter et nytt vannverk som planlegges for å kunne fungere som en alternativ vannforsyning til Stjørdal kommunes vannverk. I tillegg er det også vurdert løsninger for at eiendommer i Okkelberg og i Vassbygda skal kunne koble seg til kommunal vannforsyning og spillvannsanlegg samt tilrettelegging for nye boligområder som er avsatt i kommunedelplanen. Mulighet for en reservevannsløsning for Ulstadvatnet vasslag er også vurdert.

I forbindelse med skisseprosjektet er det utført omfattende undersøkelser for å redusere usikkerheter og for å få kontrollert gjennomførbarhet. Dette omfatter:

- Grunnundersøkelser langs aktuelle traséer
- Georadar registrering av myrdybder og fjellsonderingsboringer i aktuelle boretraséer for råvannsledning ut fra Ausetvatnet
- Bunnkartlegging i Ausetvatnet, Almovatnet, Buvatnet og Liavatnet
- Registrering av private brønner langs aktuelle traséer for vurdering av påvirkning som følge av planlagt anleggsarbeid.

Stjørdal kommune har bestemt at reservevannsanlegget skal dimensjoneres for en kapasitet på 130 liter/sekund. Modellberegninger på vannledningsnett til Stjørdal vannverk viser tre mulige tilkoblingspunkter der en så stor vannføring kan føres inn i dagens ledningsnett uten for store variasjoner i vanntrykk for abonnentene:

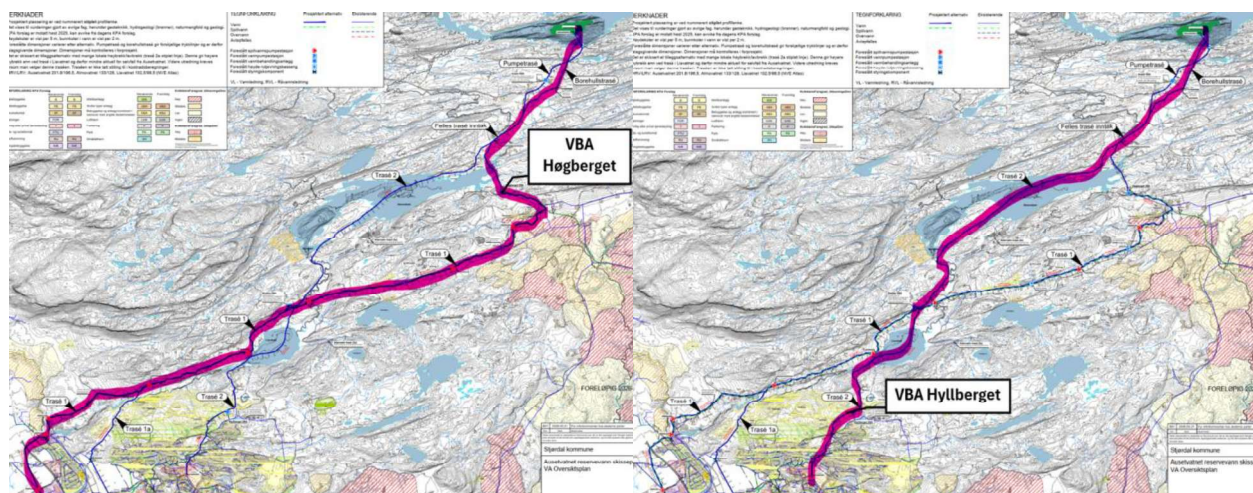
- Industrivegen på Sutterø næringsområde
- Ringvegen sør for Stokkan
- Ved Fosslia skole

Vannprøver viser at vannkvaliteten i Ausetvatnet er god og relativt stabil. Vannet har behov for fargefjerning og desinfisering, der flere vannbehandlingsprosesser kan være aktuelle. For et reservevannsanlegg må behandlingsprosessen fungere både med lav drift og med full produksjon samt at det må finnes en god løsning for spylevann. I skisseprosjektet foreslås fire alternative plasseringer for et vannbehandlingsanlegg.

Inntak i vannet planlegges i området der Bulandsvegen kommer ned mot Ausetvatnet. Foretrukket løsning for å lede råvannet ut fra Ausetvatnet er å bore for en gravitasjonsledning gjennom høydedraget ved Auset. Boringen får en lengde på ca. 800 m og boringen må utføres i bue for å sikre at boringen blir i fjell hele vegen under myrdraget ved Bergbekken. En slik boring er teknisk komplisert og krever flere undersøkelser og prosjekteringsarbeid i senere planfaser. Alternativet til boring er å etablere en råvannspumpestasjon som pumper vatnet opp til toppen av høydedraget ved Auset.

Det er i hovedsak utredet to traséer for overføringsledning fra Auset og ned til de tre aktuelle tilkoblingspunktene til dagens vannledningsnett i Stjørdal. Trasé 1 er basert på kommunestyrets vedtak i 2024 og følger i hovedsak Boråsvegen og Vassbygdvegen. Trasé 2 går gjennom Almovatnet, forbi Brekka, gjennom Liavatnet, opp til Hyllberget høydebasseng og videre ned mot tilkobling ved Fosslia skole. Trasé 2 er kortere og mindre ressurskrevende ved bygging, medfører mindre usikkerhet vedrørende grunnforhold, gir mulighet til å overføre vatn fra Ausetvatnet til Stjørdal sentrum uten å tilføre energi, har færre driftspunkter og

vurderes å være best med hensyn på driftssikkerhet. Trasé 2 er imidlertid ikke like gunstig hvis det legges stor vekt på at nåværende og framtidige eiendommer langs Boråsvegen og Vassbygdvegen skal gis mulighet for tilkobling til kommunalt vann og avløp. Dersom det vurderes som viktig at eiendommene i Vassbygda skal gis mulighet for tilkobling til kommunalt vann og spillvannsanlegg kan det være aktuelt å etablere vannbehandlingsanlegget ved Brekka og legge reservevannsledningen etter trasé 2 oppstrøms Brekka og etter trasé 1 nedstrøms Brekka. De to traséene som er vurdert å være mest aktuelle er vist i figur.



Figur 0-1: Oversiktskart for de mest aktuelle vannledningstraséene, trasé 1 til venstre og trasé 2 til høyre.

Naturverdier har vært vurdert ut fra tilgjengelige databaser. Trase 2 berører naturområder over flere og lengre strekninger enn trasé 1 som i større grad følger veier og dyrka mark. Vatna og vassdraget fremheves som viktige naturområder. Rørlegging i og ved vatna vil medføre inngrep i natur, men vurderes i hovedsak å være av midlertidig art og kan utføres på årstider der skader kan begrenses mest mulig.

Sannsynligheten for at private brønner langs planlagte ledningstraséer skal bli påvirket av anleggsgjennomføring vurderes som liten, men det kan bli behov for prøvetaking og overvåkning av noen av brønnene.

Tilrettelegging med vann og spillvannsanlegg for framtidige områder avsatt til boligbygging i Okkelberg, ved Vassbygdvegen og nord for golfbanen samt reservevannsforsyning for Ulstadvatnet vasslag kan løses i forbindelse med etablering av reservevannsanlegg fra Ausetvatnet, men det finnes også alternative løsninger.

Bygging av et reservevannsanlegg etter trasé 2 er kostnadsberegnet med en prosjektkostnad på 610 mill. kr eks. mva. Bygging etter trasé 1 og med tilrettelegging slik at eiendommer i Okkelberg og i Vassbygda kan koble seg på kommunalt vann- og spillvannsanlegg er kostnadsberegnet med prosjektkostnad på 760 mill. kr eks. mva. I de forskjellige prosjektløsningene som er kostnadsberegnet i skisseprosjektet er tilrettelegging for lokal tilknytning til vann og spillvann kostnadsberegnet til å ligge mellom 120 og 180 mill. kr eks. mva.

Ut fra en samlet vurdering anbefales det å etablere overføringsledning etter trasé 2 og med vannbehandlingsanlegg ved Hyllberget dersom Stjørdal kommune kun velger å bygge et reservevannsanlegg uten tilrettelegging for at oppsitterne langs Boråsvegen og Vassbygdvegen skal kunne koble seg til kommunalt vann- og spillvannsanlegg. Dersom tilkoblingsmulighet til kommunal vannforsyning og kommunalt spillvannsanlegg for eksisterende og planlagt bebyggelse langs Boråsvegen og Vassbygdvegen vektlegges vurderes bygging etter trasé 1 eller kombinasjoner av delstrekninger av trasé 1 og 2 som bedre løsninger.

Innhold

1	Innledning	7
2	Grunnlag og forutsetninger	8
2.1	Dimensjonerende kapasitet	8
2.2	Bærekraft og miljøpremisser	8
3	Vannkilde og vannbehandling	11
3.1	Råvannskvalitet	11
3.2	Vurdering av vannbehandlingsprosesser	11
3.3	Valg av vannbehandlingsprosess	13
3.4	Løsning for spylevannshåndtering	13
3.5	Anbefaling og usikkerhet	14
4	System og samdrift av vannbehandlingsanlegg	16
4.1	Tilknytning av reservevannsløsningen på dagens vannledningsnett	16
4.2	Drift av reservevannsløsningen	17
4.3	Reservevannsløsning for Ulstadvatnet vasslag	17
5	Plassering av vannbehandlingsanlegg	19
5.1	Høgberget	19
5.2	Brekka	20
5.3	Hyllberget	20
5.4	Auset	21
6	Inntak i Ausetvatnet og råvannsledning	23
6.1	Innledende forutsetninger	23
6.2	Inntaksarrangement fra Ausetvatnet	24
6.3	Råvannsledning fra Ausetvatnet	27
6.3.1	Transport av råvann med gravitasjon med boring i berg fra Ausetvatnet	27
6.3.2	Transport av råvann med pumping fra Ausetvatnet til Auset og gravitasjon til Almovatnet og Høgberget	28
6.4	Vurdering av risiko og anbefaling	29
6.4.1	Inntak og landtak fra Ausetvatnet samt inntaksarrangement	29
6.4.2	Inntaksarrangement ved Ausetvatnet - pumpestasjon og ventilkum/luftekum	30
6.4.3	Råvannsledning fra Ausetvatnet mot Stjørdal sentrum	30
6.4.4	Anbefalt løsning for råvannsledning fra Ausetvatnet	31
7	Overføringstraséer fra Ausetvatnet til sentrum og plassering av VBA	32
7.1	Alternative kombinasjoner av trasé og plassering av VBA	33
7.2	Reservevannsledning og spillvannsanlegg i henhold til kommunestyrets vedtak fra 2024: Trasé 1 langs Vassbygdvegen med VBA på Høgberget	37

7.3	Reservevannsforsyning til Hyllberget via Almovatnet og Liavatnet: Trasé 2	38
7.4	Andre vurderte muligheter trasé 1 og 2	40
7.5	Lokal tilrettelegging for vann og avløp langs Vassbygdvegen via tilleggstraséer T1–T4 dersom trasé 2 velges for reservevannsforsyning	40
7.6	Tilknytning av VA for nye boligfelter	40
7.7	Oppsummering av trasévurdering basert på tekniske og økonomiske forhold	42
8	Naturmangfold	43
9	Geotekniske forhold	45
9.1	Grunnforhold	45
9.2	Områdestabilitet	45
9.3	Geoteknisk anbefalt traséalternativ	46
10	Private vannforsyningsanlegg, brønner, langs trasé 1 og trasé 2.	47
11	Kostnader	48
11.1	Generelt om kostnadsberegning	48
11.2	Bregnede kostnader for bygging	49
12	Oppsummering	51
13	Vedlegg	54

1 Innledning

I 2024 vedtok kommunestyret i Stjørdal at Ausetvatnet skal være reservevannskilde for Stjørdal vannverk. I samme vedtak ble det også bestemt at dagens bebyggelse langs overføringsanlegget fra Okkelberg, gjennom Vassbygda og ned til Kvislabakken skal få mulighet til å koble seg til kommunal vannforsyning og spillvannsanlegg, og at det skal tilrettelegges for kommunal vannforsyning og spillvannsanlegg for arealer som er avsatt til boligbebyggelse langs overføringsanlegget i kommunedelplanen. Etter kommunestyrevedtaket har det også kommet fram at det var et ønske fra politikerne å kunne tilby Ulstadvatnet vasslag reservevannsdekning med vann fra Ausetvatnet.

I dette skisseprosjektet inngår i hovedsak følgende vurderinger og arbeider:

- Plassering og teknisk løsning for inntak i Ausetvatnet
- Plassering av vannbehandlingsanlegg (vba)
- Anbefalinger angående vannbehandling
- Hvor og hvordan reservevannsanlegget kan kobles inn på dagens ledningsnett tilhørende Stjørdal vannverk
- Traséer for overføringsanlegg fra inntak i Ausetvatnet og fram til innkobling på dagens ledningsnett. Trasé som vedtatt i kommunestyret i 2024 langs Vassbygdvegen er utredet. I tillegg er det utredet en alternativ trasé for hovedvannledning fram til innkobling på dagens ledningsnett. Det er utført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger av grunnforhold langs aktuelle traséer. I forbindelse med trasévalg vil vurderinger vedrørende miljøpåvirkninger og naturmangfold også bli vektlagt.
- Aktuelle løsninger for å kunne tilby bebyggelse i Okkelberg og Vassbygda samt områder avsatt til framtidig boligbygging i samme område, mulighet for tilkobling til kommunal vannforsyning og spillvannsløsning. Herunder også mulighet for å kunne levere reservevann til Ulstadvatnet vasslag.
- Kostnadsoverslag med usikkerhetsanalyse for aktuelle løsninger for inntak, vannbehandlingsanlegg, overføringsanlegg samt løsninger for lokal tilknytning til kommunal vannforsyning og spillvannsanlegg.

Stjørdal kommunes mål med skisseprosjektet er å skaffe til veie et sikrere beslutningsgrunnlag før neste planfase som blir forprosjekt.

Denne rapporten er hovedrapport for skisseprosjektet. Fagrapporter, delutredninger og tegninger som er grunnlag for hovedrapporten er opplistet i liste over vedlegg bakerst i hovedrapporten.

2 Grunnlag og forutsetninger

2.1 Dimensjonerende kapasitet

Reservevannsanlegget skal ha kapasitet til å forsyne hele Stjørdal, slik forsyningsnettet er i dag. Dimensjonerende kapasitet for nytt reserveanlegg er av kommunen satt til **130 l/s** med følgende begrunnelse:

- Hovedvannverket Hjelset vba har teoretisk kapasitet på 182 l/s, men i praksis er dimensjonerende kapasitet ca. 160 l/s.
- Gjennomsnittlig produksjon over døgnet er 87 l/s.
- Variasjoner i produsert vannmengde er i intervallet 43- 128 l/s, der maksimal produksjon har vært på varme og tørre somre uten restriksjoner på hagevanning.
- Dimensjonerende kapasitet for reservevannsanlegget settes litt lavere enn kapasitet for hovedvannverket siden forsyningsnettet har god høydebassengdekning, det kan sendes ut varsel om restriksjoner på hagevanning og kommunen jobber aktivt for å redusere lekkasjer i ledningsnettet.

Dimensjonerende kapasitet til det private vannverket Ulstadvatnet er 15 l/s. Dette er ikke vurdert i forhold til dimensjonerende kapasitet på nytt reservevannsanlegg.

Ledningsnett for overføring av rentvann dimensjoneres også tilsvarende for 130 l/s, mens råvannsledningen dimensjoneres for 150 l/s for å ta høyde for behov for spylevann til vannbehandlingsprosessen.

2.2 Bærekraft og miljøpremisser

Hensyn til klima, miljø og natur skal vektlegges ved valg av løsninger i prosjektet. Dette innebærer at alternativer som reduserer naturinngrep, klimagassutslipp og ressursbruk i størst mulig grad skal prioriteres, innenfor rammer gitt av krav til vannkvalitet og forsyningssikkerhet. For skisseprosjektet er følgende hovedprinsipper lagt til grunn:

- Naturinngrep skal i størst mulig grad unngås, og eksisterende infrastruktur skal benyttes der dette er hensiktsmessig.
- Løsninger med lavt klimaavtrykk og god energieffektivitet skal prioriteres, forutsatt at krav til vannkvalitet og driftssikkerhet ivaretas.
- Løsninger skal utformes med sikte på lang levetid og lave drifts- og vedlikeholdsbehov.

Vurderingene som er gjort i skisseprosjektet er på et overordnet nivå, og endelig miljøpåvirkning vil avhenge av videre prosjektering og detaljutforming. Forhold knyttet til detaljert utforming, anleggsgjennomføring og konkrete tiltak er ikke avklart på dette nivået.

I skisseprosjektet er det utarbeidet prosjektspesifikke miljømål som bygger på Stjørdal kommunes overordnede målsetninger innen klima og miljø, slik disse fremgår av kommuneplanens samfunnsdel 2020-2032, klima- og energiplan for 2024-2036 og øvrige styringsdokumenter. Det ble utarbeidet et eget notat som grunnlag for å etablere mål: *RIM-N01 Bærekraftsmål og miljø*.

De prosjektspesifikke miljømålene er vist i Tabell 2-1. For å sikre at prosjektet bidrar til å nå kommunens miljømål, legges det til grunn at:

- Miljømålene konkretiseres og operasjonaliseres i forprosjektet for alle ytre miljøtema; naturmangfold, naturressurser, kulturmiljø, landskap, forurensning, materialvalg og avfallshåndtering, klimagassutslipp og energibruk, støy og vibrasjoner, friluftsliv.
- Det utarbeides miljøoppfølgingsplan (MOP) og klimagassbudsjett i forprosjekt, denne oppdateres i senere prosjektfaser
- Det stilles tydelige miljøkrav i konkurransegrunnlaget
- Oppfølging av miljøkrav ivaretas i byggefasen

Tabell 2-1: Prosjektets miljømål for naturmangfold, klimagass og energibruk samt materialvalg og avfallshåndtering.

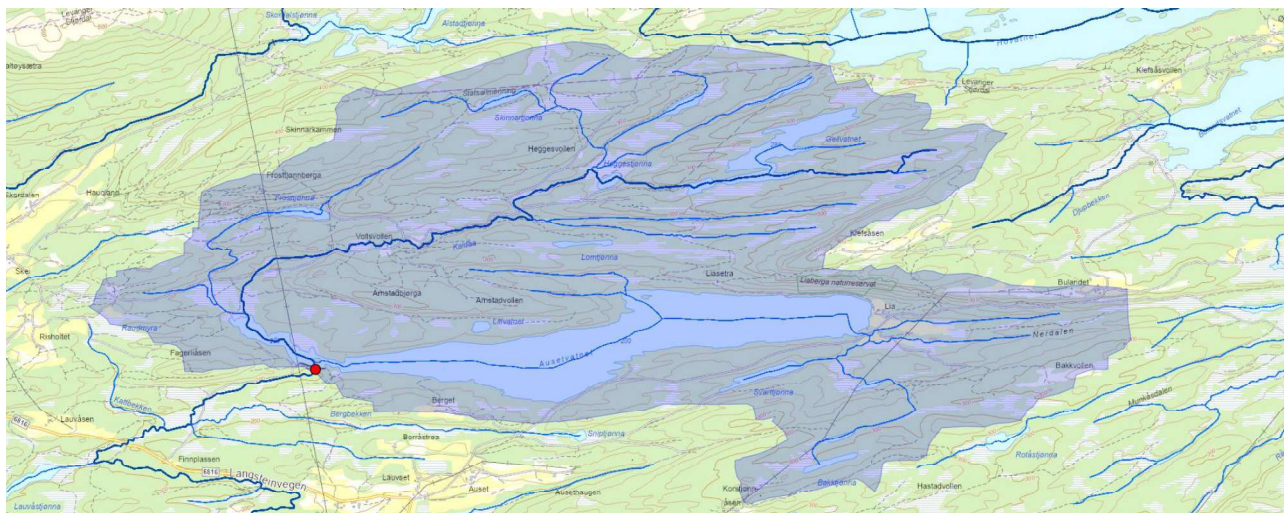
Prosjektets miljømål	Dokumentasjon
Naturmangfold 1. Minimere naturinngrep. 2. Ingen spredning av fremmede arter, særlig arter som utgjør stor risiko ved massehåndtering. 3. Inngrep i naturtypelokaliteter skal unngås, og hensyn til naturmangfold skal være styrende for valg av anleggsmetoder og plassering av anlegg. 4. Hensyn til naturmangfold skal være styrende for valg av anleggsmetoder og plassering av VBA. 5. Kantzonevegetasjon langs bekker skal ivaretas. 6. Anleggsarbeid skal ikke bidra til tilslamming i vann og/eller vassdrag som kan påvirke eventuelle forekomster av elvemusling, edelkreps, ål, laks eller andre vannlevende organismer negativt. Tilstanden til vannveiene skal ikke forringes. 7. Bevare myrdrag så langt som mulig og tilpasse trasé og metode slik at inngrep unngås, dersom det er mulig.	Konkurransegrunnlag, MOP No dig metoder skal vurderes for å unngå påvirkning av natur
Klimagass og energiforbruk 8. Prosjektet skal vurdere og gjennomføre tiltak for å redusere klimagassutslipp i alle prosjektets faser. Tiltakene skal ikke gå på bekostning av biologisk mangfold. 9. Prosjektet skal dokumentere klimagassutslippet, gjennomførte tiltak og mengde CO₂-ekvivalenter spart.	

Prosjektets miljømål	Dokumentasjon
10. Valg av trasé og plassering av pumpestasjoner og VBA skal preges av bærekraftsvurderinger. Ved valg av behandlingsprosess skal klimaavtrykket være en viktig faktor. <u>Vurderinger i de ulike fasene:</u> Skisse/Forprosjekt: Trasévalg Plassering borhull Plassering av inntakspunkt i Ausetvatnet Plassering av råvannspumpestasjon Plassering av VBA Valg av behandlingsprosess FDV Detaljprosjektering: Optimalisering av trasé og materialvalg, utforming av anskaffelsen og krav til anleggs-gjennomføringen. Sette krav eller belønne minimering av transport og maskinbruk i anbud. Stille krav om utslippsfritt eller lavutslippsløsning på byggeplassen, om det er fornuftig slik det er lokalisert. Utførelse Gjennomføre forpliktelser i konkurransen og kontrollere at det som er satt som krav i anbudet, oppnås. 11. Fokus på lang levetid og lite vedlikehold ved anskaffelser.	Skisseprosjektet, gjennomføre alternativsvurderinger. Forprosjektrapport med klimagassbudsjett og beskrivelse av gjennomførte tiltak. Klimagassbudsjett Konkurransegrunnlag MOP Oppfølging av MOP Klimagassregnskap Konkurransegrunnlag
Materialvalg og avfallshåndtering 12. Prosjektet skal gjennomføres uten akutt forurensning, farlige kjemikalier, avfall og plast som spres til omgivelsene. 13. Sorteringsgrad for entreprenørens eget produksjonsavfall skal være minimum 80%. 14. Materialer og masser gjenbrukes der kvaliteten tillater det. 15. Klima- og miljøavtrykk fra de viktigste materialene i prosjektet dokumenteres og minimeres.	MOP/ konkurransegrunnlag (gjelder alle punkter) Entreprenørs rapporteringssystem EPD-er

3 Vannkilde og vannbehandling

I dette kapittelet vil kilden, råvannskvalitet og forurensningskilder oppsummeres kort. Så presenteres aktuelle vannbehandlingsprosesser med en vurdering av de to mest aktuelle prosessene, samt drift, samdrift og plassering av vannbehandlingsanlegg. Kapittelet avrundes med anbefaling og usikkerheter. For mer utfyllende informasjon om metode, prosessalternativer, vurderinger og anbefalinger se delrapport VA-R03 Vurdering av vannbehandling.

Råvannskilden Ausetvatnet ligger på omtrent kote +200 moh. nord i Stjørdal kommune. Vannet er oppdemt med Kåladammen og regulert for kraftproduksjon med en høyeste regulert vannstand på 201,8 m og laveste regulert vannstand på 196,5 m. Ausetvatnet er et relativt stort vann på 1,43 km² og maksimal dybde på omtrent 45 m i den midterste delen av vannet. Nedbørsfeltet har et areal på 15,2 km².



Figur 3-1: Oversiktsbilde over Ausetvatnet med nedbørsfelt markert, fra NVE Nevina.

3.1 Råvannskvalitet

Analyser av råvann fra midten av Ausetvatnet viser en stabil vannkvalitet med et moderat fargetall på rundt 30 mg Pt/l og et innhold av organisk materiale (TOC) på 4,6 mg C/l. Det er lav turbiditet, pH ligger rundt 7,5, og kalsiuminnholdet er 7-8 mg Ca/l. Indikatororganismer for fekal forurensning som E.coli registreres noen dager og oftere i overflaten enn på dypet. Sprangsjiktet ligger på ca. 15 m, og man ser at råvannskvaliteten generelt er bedre ved midten av vannet hvor det er dypere, enn i vestenden og i tilførselsbekkene.

Det er få forurensningskilder i nedbørsfeltet til Ausetvatnet, men nedslagsfeltet har noen hytter, beitedyr og brukes til rekreasjon. Det er også en veg som i korte strekk går helt nede ved vannet.

3.2 Vurdering av vannbehandlingsprosesser

Før råvannet fra Ausetvatnet kan sendes ut på forsyningsnettet må det gjennom et vannbehandlingsanlegg for å oppnå tilstrekkelig vannkvalitet i henhold til drikkevannsforskriften. For valg av vannbehandlingsprosess er følgende faktorer viktige for å vurdere de mulige alternativene:

- **Råvannskvalitet:** Etter drikkevannsforskriften skal vannbehandlingsanlegget ha tilstrekkelige hygieniske barrierer. Hva som er tilstrekkelig bestemmes ut fra råvannskvaliteten. For dette råvannet må vannbehandlingsprosess inneholde fargefjerning, desinfeksjon og muligens korrosjonskontroll.
- **Kapasitet:** Vannbehandlingsanlegget skal kunne kjøre på både høy og lav produksjon innenfor intervallet 25-130 l/s.
- **Samdrift:** Nytt reservevannsanlegg må fungere i samdrift med eksisterende anlegg. Dette er både av hensyn til drift (anlegg for fargefjerning tåler svært dårlig å skrus av og på, men må ha drift hele tiden for å kunne fungere godt) og for beredskap (når man skal bruke anlegget kan man ikke bruke lang tid på å få det til å virke). Begge vannbehandlingsanleggene produserer også til samme nett, så det er ønskelig med så lik rentvannskvalitet som mulig for å unngå driftsproblemer på nettet.
- **Spylevannshåndtering:** Alle fargefjerningsprosesser gir noe spylevann for drift av anlegget. For prosesser med koagulering vil det bli et kjemisk slam som må håndteres før utslipp. Forskjellen i spylevannshåndtering for ulike prosessalternativer vil gi innvirkning på kostnader og drift for avløpsledning. Dette avhenger også av plassering av vannbehandlingsanlegget.
- **Klima og miljø:** Klimaavtrykk og forventet levetid skal være faktorer i valg av vannbehandlingsprosess uten at det skal gå på bekostning av vannkvalitet og driftssikkerhet.
- **Erfaring i Norge:** Det er ønskelig at prosesser er kommersielt robuste og godt utprøvd i Norge de siste 10 årene.

Med de overnevnte kriteriene er følgende prosesser, vist i Figur 3-2, vurdert som aktuelle for Ausetvatnet reservevannsanlegg.

1		Koagulant (pH-justering)	Kontinuerlig spylende filter		UV	Nødklor	Vannglass*
2	Forfilter	Koagulant (pH-justering)	UF-membran plast		UV	Nødklor	Vannglass*
3	Forfilter	Koagulant (pH-justering)	UF-membran keramisk		UV	Nødklor	Vannglass*
4		Koagulant (pH-justering)	Tomediafilter		UV	Nødklor	Vannglass*
5	Forfilter		NF-membran		UV	Nødklor	Vannglass*
6	Forfilter	Ozon kontaktkolonne	Alkalisk filter	Biofilter	UV	Nødklor	
7		Koagulant (pH-justering)	Tremediafilter		UV	Nødklor	

Figur 3-2: Oversiktsskjema med mulige prosessalternativer for Ausetvatnet med nummerering 1: kontinuerlig spylende filtre, 2: ultrafiltrering, 3: ultrafiltrering keramiske membraner, 4: tomediafiltrering, 5: nanofiltrering, 6: ozon-biofiltrering og 7: tre-media filtrering. *Mulighet for vannglass må undersøkes opp mot råvannskvalitet.

3.3 Valg av vannbehandlingsprosess

Basert på rammebetingelser og innledende vurderinger er det valgt ut to vannbehandlingsprosesser, en med kjemisk felling og en uten, som er vurdert som mest aktuelle for reservevannforsyning fra Ausetvatnet. Dette er:

Alternativ 1: Koagulering og kontinuerlig spykende filtre

- **Råvannskvalitet:** Kontinuerlig spykende filtre er en prosess som passer godt til den aktuelle råvannskvaliteten.
- **Kapasitet:** Prosessen er driftssikker og kan bygges opp med flere linjer slik at filterne kan alternere i drift og kjøres på lavere kapasitet for å tilpasses ulike driftssituasjoner.
- **Samdrift:** Prosessen kan kombineres både med vannglass og marmorfilter som korrosjonskontroll.
- **Spylevannshåndtering:** Prosessen innebærer koagulering som gir et kjemisk slam som må håndteres, og helst slippes på avløpsledning i nærheten.
- **Klima og miljø:** Lavere arealbehov enn andre prosessalternativer med filtre.
- **Erfaring i Norge:** Dette er samme prosess som på Hjelset vba, Stjørdal kommunes hovedvannverk. Prosessen er generelt velprøvd for anlegg med lignende størrelse og råvannskvalitet.

Alternativ 6: Ozonering-biofiltrering

- **Råvannskvalitet:** Prosessen vil trolig fungere godt for den aktuelle råvannskvaliteten, men mulig fremtidig stigning i fargetall og innhold av organisk materiale er en usikkerhet.
- **Spylevannshåndtering:** Ozonering/biofiltrering gir et anlegg med spylevann som kun har behov for enklere tiltak for spylevannshåndtering, som for eksempel slamlaguner før utslipp til lokal resipient.
- **Kapasitet:** Anlegget kan bygges opp med flere linjer slik at det kan driftes innenfor de ønskede driftssituasjonene.
- **Samdrift:** Prosessen kan kombineres med marmorfilter oppstrøms biofilteret, og ved å ikke justere pH for mye ned begrenses kalsiumkonsentrasjon, og samdrift med Hjelset vil fungere. Uten marmorfilter kan prosessen benytte vannglass for korrosjonskontroll.
- **Klima og miljø:** Det benyttes ikke koagulant eller kjemikalier for vasking av filtre. Ozonproduksjonen krever energi, men den skjer på anlegget slik at man unngår transport av annet enn energi.
- **Erfaring i Norge:** Det finnes flere anlegg med ozonering/biofiltrering i Norge med ulik størrelse og råvannskvalitet. Med fargetall under 30 virker dette som regel veldig bra. Erfaring fra anlegg med fargetall en del over 30 har vist at det kan være vanskelig å drifte med for høyt fargetall. Men noen av disse erfaringene er på anlegg med betydelig høyere fargetall og lav dimensjonerende oppholdstid i filter. Med tiltak som to filtersteg, høyere oppholdstid i biofilter og eventuelt dosering av en lav klordose er det forventet at dette skal fungere bra på Ausetvatnet.

I tillegg anbefales det at alternativ 3: Koagulering og filtrering i keramiske membraner ikke utelukkes helt, men det vil ikke vurderes videre i denne fasen grunnet manglende utprøvelse for fullskala drikkevannsbehandling i Norge.

3.4 Løsning for spylevannshåndtering

Valg av løsning for spylevannshåndtering varierer for ulike prosessalternativer, plassering av vannbehandlingsanlegget og om det er avløpsnett med tilstrekkelig kapasitet i nærheten.

Ved å velge prosessalternativet ozonering-biofiltrering kan håndtering av spylevann løses med enklere tiltak som for eksempel slamlaguner før utslipp til nærliggende vassdrag.

Prosessalternativer med koagulering gir et kjemisk slam som må behandles før utslipp. En løsning er å ha fortykning på vannbehandlingsanlegget før slamfasen transporteres til og behandles på avløpsrensseanlegg. Klarfase ut fra fortykker slippes ut til nærliggende vassdrag. Denne løsningen krever at fortykker har god kapasitet slik at klarfase oppnår god nok vannkvalitet for utslipp. Anlegg med kontinuerlig spykende filtre har typisk et spylevannforbruk på 10 % av produsert vannmengde og etter fortykning kan slamfasen utgjøre rundt 30 % av dette igjen. Ved drift på maksimal kapasitet 130 l/s vil dette gi en slamfase på i underkant av 4 l/s, men normalt vil anlegget driftes på lavere mengder enn dette. For keramiske membraner er forbruket av spylevann lavere, rundt 5 %.

Den enkleste løsningen er at slamfase slippes på avløpsnett. Dette alternativet forutsetter at det er avløpsnett med tilstrekkelig kapasitet i nærheten for tilkobling.

Om det ikke er mulig å benytte avløpsnett kan samme løsning benyttes, men med transport av slamfase til avløpsrensseanlegg med bil. Slamfasen bør da reduseres ytterligere for å minske mengden som må transporteres. Dette alternativet vil kreve mer drift.

3.5 anbefaling og usikkerhet

Det er i dette skisseprosjektet vurdert flere ulike prosesser for vannbehandling og plassering av vannbehandlingsanlegg. Vurderingene er også knyttet opp mot valg av traséer for råvannsledning og overføringsledning.

Nødvendig areal for begge de foreslåtte vannbehandlingsprosessene er relativt likt i størrelsesorden og uten opptegning av anleggene settes arealbehovet likt. Basert på referanseprosjekt er nødvendig areal for vannverksbygg for dette anlegget rundt 700-900 m². I kostnadskalkylen er det lagt til grunn et bygg på 800 m².

Av fargefjerningsprosesser uten koagulering er ozonering-biofiltrering det klart beste valg for dette råvannet, men denne prosessen kommer med en usikkerhet knyttet til klimaendringer og framtidig fargetall i vannkilden. Dimensjoneringsveiledere for denne typen anlegg sier at prosessen er egnet for fargetall opp til 30 mg Pt/l og TOC innhold på 5 mg C/l. Ausetvatnet er i øverste del av disse verdiene, og klimaendringer kan gjøre at fargetallet stiger i framtiden. Men det er usikkert hvor mye og hvor raskt dette skjer. Erfaringer fra filtrering i to steg (alkalisk filter først og biofilter etterpå) har vist bedre resultater enn filter i ett steg. Likeledes er oppholdstid i biofilter derfor også en viktig faktor.

Det finnes anlegg i Norge hvor prosessen driftes godt også med fargetall i denne størrelsesordenen, og anlegget i Valnesfjord i Fauske er et godt eksempel på det. For råvannskvaliteten i Ausetvatnet i dag vil det nok derfor kunne fungere godt å bygge et anlegg på denne måten, men usikkerheten er knyttet til framtidig fargetallsstigning. Ausetvatnet er stort, har mye volum og det er derfor grunn til å tro at eventuell fargetallsstigning vil ta tid. For å få mer klarhet i om denne prosessen er aktuell kan det gjennomføres pilottesting på råvannet. Det installeres da en liten versjon av anlegget som kjøres over en lengre periode. I en slik pilot kan man kanskje få svar på hvor mye prosessen har «å gå på» og finne optimale driftsbetingelser før anlegget prosjekteres slik at man treffer bedre på dimensjoneringskriterier og oppnår et anlegg som fungerer bedre.

Koagulering og kontinuerlig spykende filtre er en svært veletablert prosess i Norge for denne typen vannkvalitet og kommunen har allerede erfaring med det fra sitt hovedvannverk. Risikoen med denne typen anlegg er at den er avhengig av fellingsmidler for å fungere tilstrekkelig og gi akseptabel hygienisk kvalitet på rentvann, men Stjørdal kommune har driftspersonell med mye erfaring fra koaguleringsanlegg og vil greie å drifte dette på en god måte.

Om videre arbeid med prosjektet går over lengre tid kan markedsituasjonen og hva som er vanlige vannbehandlingsprosesser i Norge endre seg. Av prosesser med koagulering er også koagulering på keramiske ultrafiltreringsmembraner verdt å vurdere. Dette er robuste membraner som i større grad enn plast-membraner tåler svingninger i produksjon. For et reservevannsanlegg kan dette være en meget god løsning som trolig kan bygges litt mer kompakt enn anlegg med filter.

Oppsummert anbefaler vi at Ausetvatnet reservevannsanlegg vurderes bygd som, (i prioritert rekkefølge)

1. Ozonering-biofiltrering og UV, men vi anbefaler pilottesting av prosessen først.
2. Koagulering på kontinuerlig skylende filter og UV
3. (evt. koagulering på keramiske membraner og UV)

Det anbefales at det fortsettes å ta vannprøver av Ausetvatnet frem til videre faser i prosjektet. Dette vil gi et bedre grunnlag for vurdering av råvannskvaliteten i Ausetvatnet som er viktig til anlegget skal planlegges mer i detalj. Det er ikke behov for like hyppig prøvetaking som underveis i denne fasen, men 4-8 prøver i året vil styrke dimensjoneringsunderlaget.

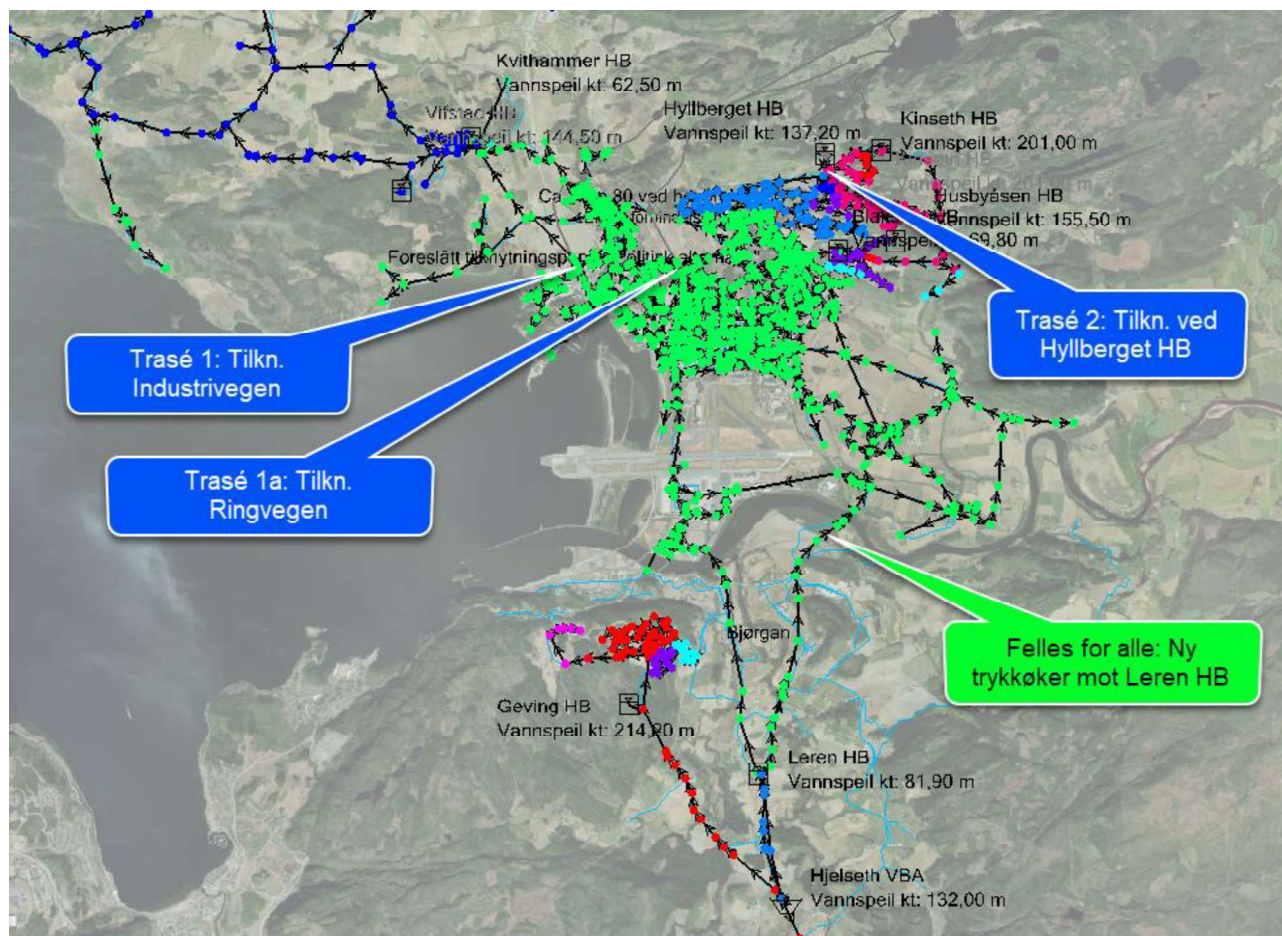
4 System og samdrift av vannbehandlingsanlegg

4.1 Tilknytning av reservevannsløsningen på dagens vannledningsnett

I dag forsynes Stjørdal vannverk med vann fra Hjelset vba, sør i forsyningsnett. Fra Hjelset vba reduseres trykket en gang ned mot Stjørdal sentrum. Trykknivået i sentrumssonen styres av nivå i Blakstad basseng. Når vann skal forsynes fra Ausetvatnet i nord er det derfor sett på hvordan vi kan få overført vann fra nytt vba fram mot sentrum/trykksonen til Blakstad HB.

Forsyningsnett i Stjørdal har få tydelige hovedledninger med større dimensjon, så det er ingen steder det er planlagt å koble på eksisterende nett med så store vannmengder. Nettmodell er brukt for å vurdere ulike tilknytningspunkt i nettet. Dette er beskrevet nærmere i notatet VA-N02 Beregninger med nettmodell.

Det er definert tre mulige tilknytningspunkt hvor ledningene er store nok til å få fram dimensjonerende vannmengde uten at det blir for stor påvirkning av trykk lokalt rundt påkoblingen. De ulike tilknytningspunktene er vist på figuren under.



Figur 4-1: Mulige tilknytningspunkt for reservevann fra Ausetvatnet. Farger på ledningsnett er ulike trykksoner. Grønn sone er trykknivå Blakstad HB. Vann fra Ausetvatnet kommer fra nord, og vann fra Hjelset vba kommer i sør.

4.2 Drift av reservevannsløsningen

I en normalsituasjon skal reservevannsanlegget driftes på lave vannmengder, men drift må være kontinuerlig både for å få til god drift på nytt vannbehandlingsanlegg og for å unngå for høy oppholdstid i den lange overføringsledningen mellom Ausetvatnet og sentrum. Produsert vannmengde må fordeles mellom reservevannsanlegget og eksisterende Hjelset vba.

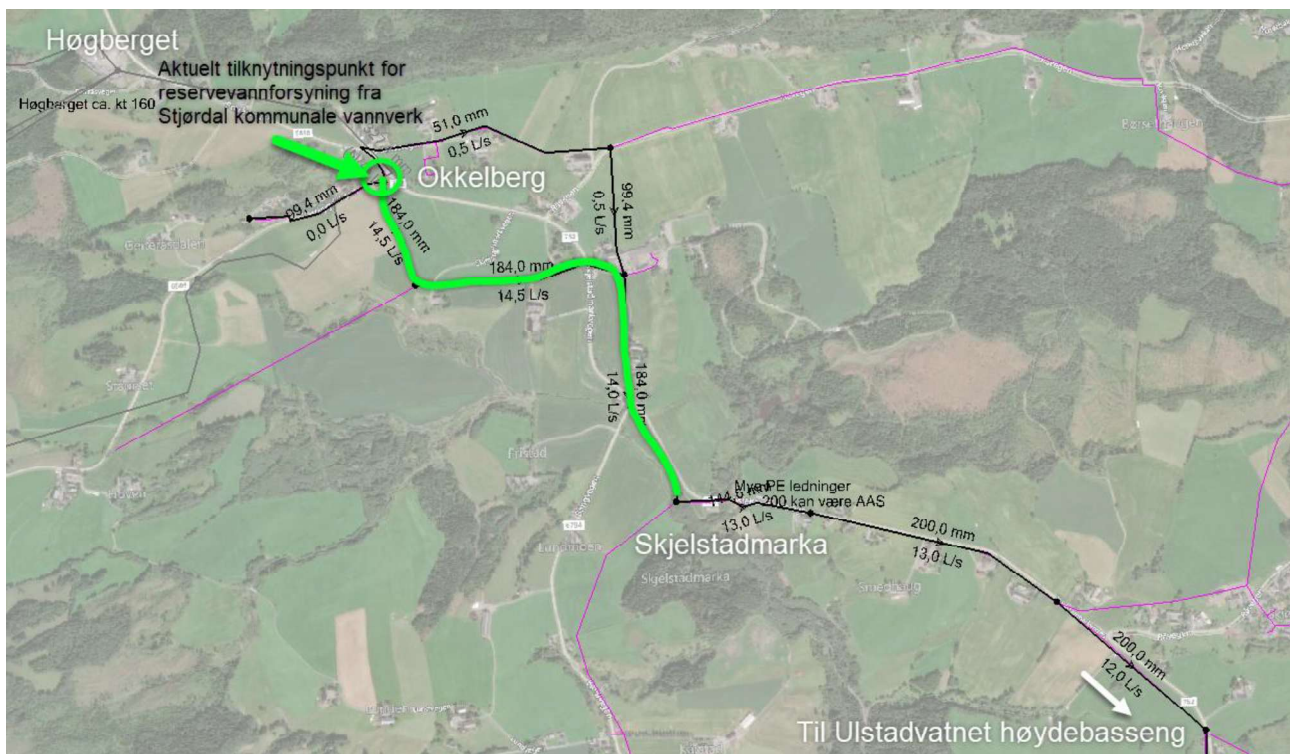
I en situasjon med full forsyning kun fra Ausetvatnet må det være tilrettelagt slik at man kan forsyne vann fra sentrum (trykksone Blakstad høydebasseng) og opp til Hjelset vba. Dette kan løses ved å bygge to nye trykkøkingsstasjoner, en ved siden av eksisterende trykkreduksjon ved Stjørdalselva og en ved Leren HB. Dette er skjematisk vist på Figur 5-1, Figur 5-2 og Figur 5-3 under.

Dersom forsyning kun skal skje fra Hjelset må det tilsvarende legges til rette for trykkøkning oppover mot nye abonnenter mellom eksisterende nett og Ausetvatnet.

4.3 Reservevannsløsning for Ulstadvatnet vasslag

Ved E14 er kommunalt og privat ledningsnett allerede sammenkoblet og forberedt for supplering mellom vannverkene ved behov. For å kunne forsyne Ulstadvatnet vasslag med reservevann med tilknytningen ved E14, er det behov for å etablere 2 nye trykkøkingsstasjoner for å få vannet helt opp til det eksisterende høydebassenget. Det kan også være behov for å etablere et omløp i en eksisterende reduksjonsventil nord for Hegra skole dersom det ikke allerede er et omløp der.

Alternativet til dette er tilknytning oppe ved Okkelberg. Dimensjonerende vannmengde for Ulstadvatnet vasslag er 15 l/s. For å overføre 15 l/s inn på ledningsnettet ved Okkelberg må den delen av hovedledningen som er 110 mm oppgraderes til større dimensjon, for eksempel 225 mm PE. Se den grønt markerte ledningen på figuren nedenfor. Dette utgjør ca. lengde 1,6 km dersom dagens ledningstrasé legges til grunn.



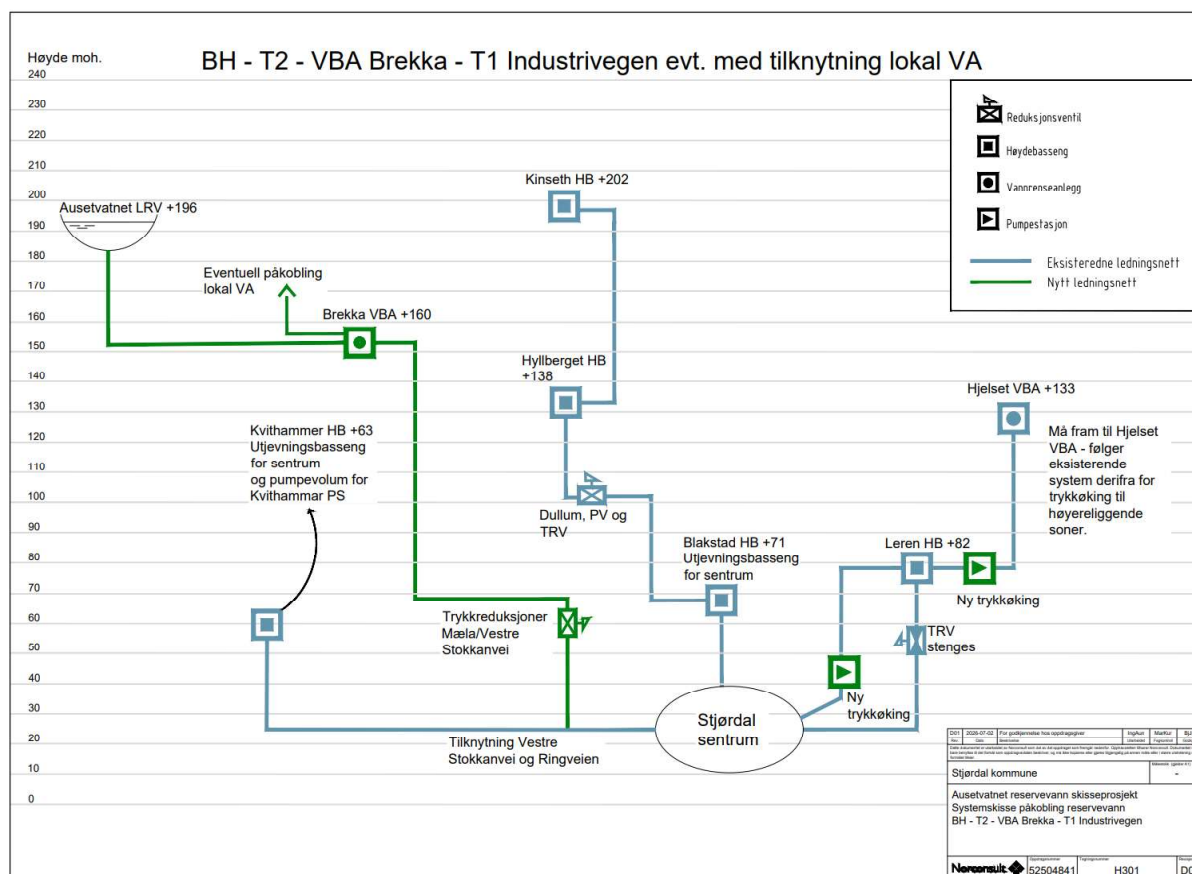
Figur 4-2: Utsnitt fra modell som viser nødvendige tiltak på privat vannledningsnett ved reservevannforsyning tilknyttet ved Okkelberg.

Begge tilkoblingspunkter vil være mulige å etablere, og begge vil kunne fungere som reservevannforsyning til Ulstadvatnet.

Tilknytning ved Okkelberg vil kunne overføre vann til Ulstadvatnet med selvfall helt fram til høydebassenget, men dette alternativet er også avhengig av at det blir etablert kommunal forsyning fram til Okkelberg. Tilknytning ved E14 medfører behov for pumping av vannet for å få det opp til høydebassenget, men her er kommunal vannforsyning allerede lagt helt fram.

5.2 Brekka

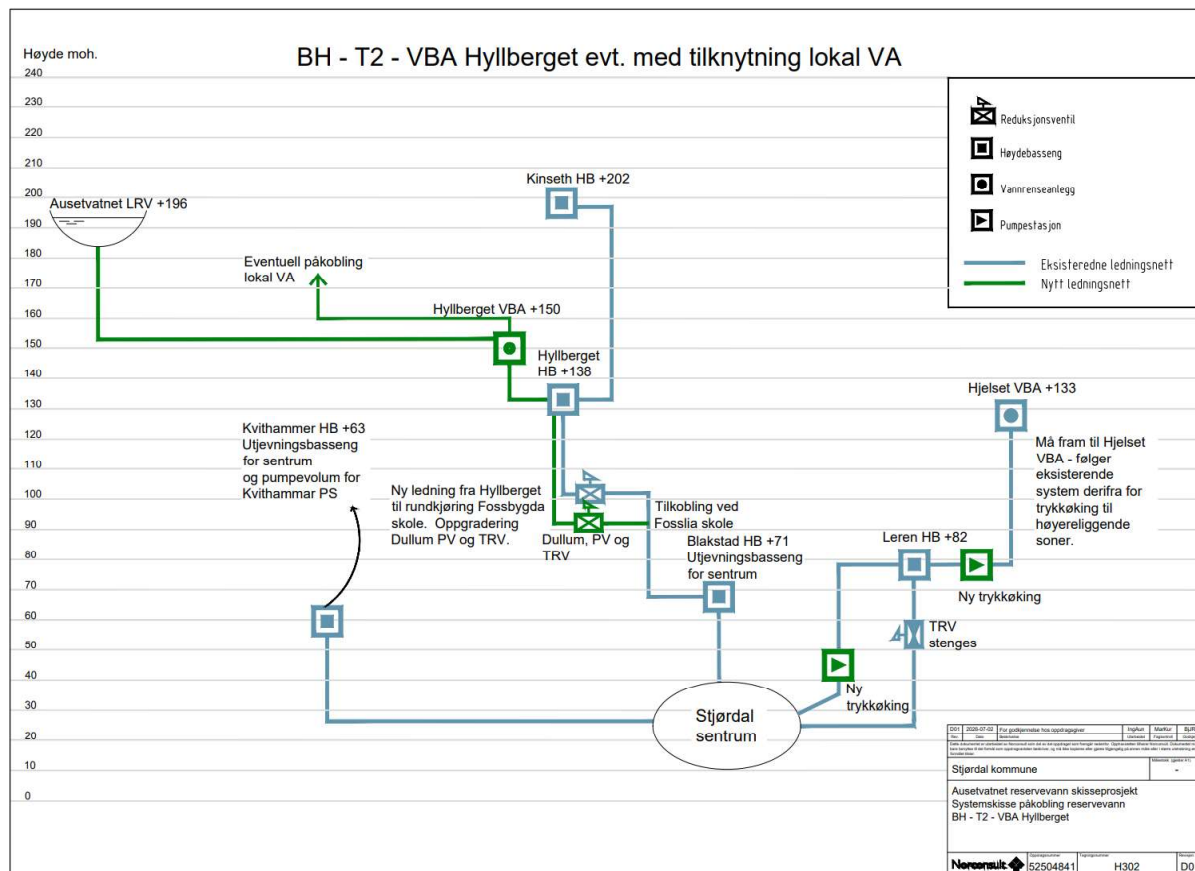
Vannbehandlingsanlegg på Brekka gir mulighet for ulike kombinasjoner av traséalternativene. Det er foreslått alternativer både med og uten kommunal avløpsledning.



Figur 5-2: Systemskisse reservevannsløsning med vba på Brekka og tilknytning Ringveien.

5.3 Hyllberget

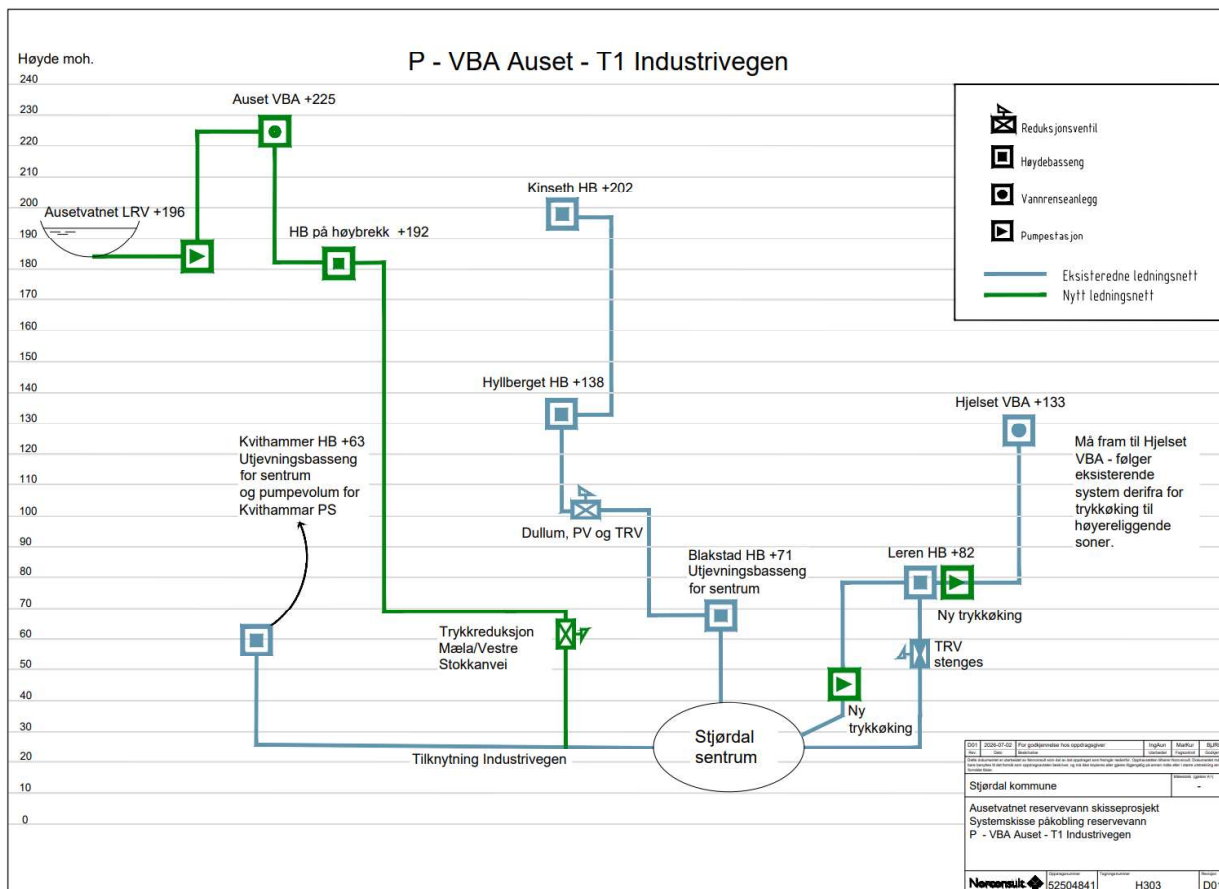
Plassering ved Hyllberget er nærmest sentrum og kan kombineres med traséalternativ T2. Tilkoblingsmulighet til avløpsnett blir på eksisterende distribusjonsnett. Her er det mindre dimensjoner og kapasiteten i avløpsnettet er allerede dårlig i flere områder mellom Hyllberget og SARA. Påslipp av spylevann på eksisterende nett krever da en del ombygging. På Hyllberget er det i dag et høydebasseng som vannbehandlingsanlegget kan produsere mot.



Figur 5-3: Systemskisse reservevannsløsning med vba på Hyllberget og tilknytning Hyllberget.

5.4 Auset

Dersom inntaksledningen skal planlegges som en pumpe-løsning istedenfor en gravitasjonsløsning vil det være et godt alternativ å plassere vannbehandlingsanlegget på høybrekket etter Ausetvatnet. Det bør her uansett plasseres et høydebasseng for å ha et volum å pumpe mot. Alternativet er kun aktuelt dersom råvannsledning må være med pumpe-løsning. Plassering av vannbehandlingsanlegg på Auset kan kombineres både med traséalternativ T1 og T2 videre. Med hensyn på vanntrykk er trasé 2 bedre egnet enn trasé 1. Skissa under viser en skjematisk oversikt over hvordan forsyningssystemet ser ut for T1 og påkobling Industrivegen.



Figur 5-4: Systemskisse reservevannsløsning med vba på Auset og tilknytning Industrivegen.

6 Inntak i Ausetvatnet og råvannsledning

Dette er en kortfattet oppsummering av delrapport VA-R04 Inntak i Ausetvatnet og råvannsledning. Det henvises til denne rapporten og relaterte tegninger for en mer utdypende utredning av temaet.

Som en del av skisseprosjektet er det her utredet løsninger for inntak, råvannsledning og transport av råvann fra Ausetvatnet til framtidig vannbehandlingsanlegg eller distribusjonssystem. Råvannsledning er utredet fra inntak i Ausetvatnet fram mot den nordlige enden av Almovatnet, der de alternative valgene av hovedtraséer skiller lag til trasé 1 og 2.

Trasé 1 og 2 med varianter er utredet og beskrevet i delrapport VA-R05 Overføringstraséer fra Almotrøa/Høgberget til sentrum og plassering av vannbehandlingsanlegg.

Det vises også til følgende delrapporter:

- RIING-N01 Ausetvatnet-Ingeniørgeologisk notat-vurdering av borhullstrasé
- VA-R03 Vurdering av vannbehandling

For denne delen av prosjektet vil hovedutfordringen være å finne løsninger og design på et robust inntakssystem og en råvannsledning som fungerer ved alle vannstander samtidig som vannkvalitet, driftssikkerhet og kostnader ivaretas.

6.1 Innledende forutsetninger

Ausetvatnet er regulert og magasinet er regulert for kraftproduksjon med:

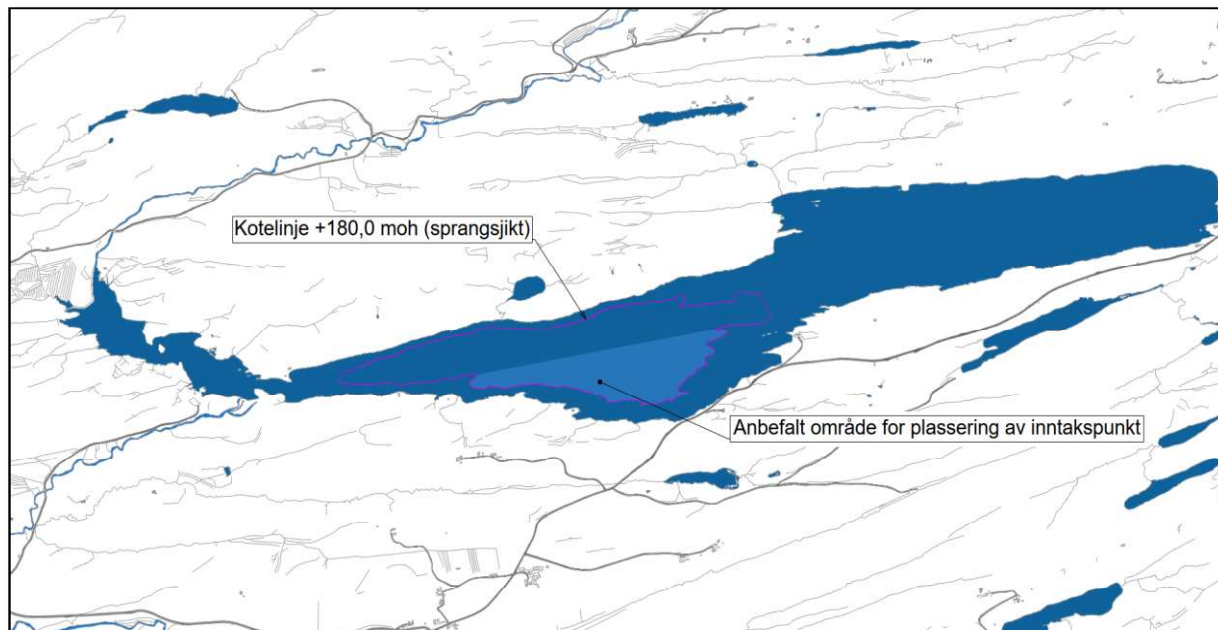
- HRV (høyeste regulerte vannstand): kote +201,8 moh.
- LRV (laveste regulerte vannstand): kote +196,5 moh.
- Maksimal vanndybde: ca. 45 m

Inntak og råvannsledning er som nevnt i kapittel. 2.1 dimensjonert for følgende vannforbruk:

- Framtidig vannforbruk: 130 l/s
- Total vannmengde: 150 l/s, som omfatter kapasitet for spyling i vannbehandlingsprosessen.

Dette betyr at inntaket med tilhørende arrangement for transport av råvann videre mot vannbehandlingsanlegg og forsyningsområde må håndtere full produksjon (150 l/s) uavhengig av vannstand og under LRV med en sikkerhetsmargin.

For å identifisere aktuelle områder for inntak er det foretatt en skanning av sjøbunnen av firmaet Seascan AS. Resultater fra skanningen er benyttet til optimalisering av ledningstrasé mot landtak og inntaksarrangement på land. Denne undersøkelsen har resultert i et definert område i Ausetvatnet som er godt egnet for inntak av råvann både kvalitativt og kvantitativt.



Figur 6-1: Oversikt over området for inntak i Ausetvatnet.

Der i skisseprosjektet foreslått to ulike hovedtraséer for overføringsledning fra Ausetvatnet. Plassering av inntaksledning i Ausetvatnet er uavhengig av dette og derfor felles for de to alternative løsningene for råvannsledning som er:

- Gravitasjonsbasert løsning med råvannsledning fra Ausetvatnet gjennom boret hull i berg mot Stjørdal sentrum
- Råvann fra Ausetvatnet pumpes fra ny pumpestasjon mot nytt høydebasseng eller en mulig plassering av et vannbehandlingsanlegg på Auset og videre transport mot Stjørdal sentrum,

Begge løsningene betinger at inntaksledning på land fra Ausetvatnet blir plassert ca. 2 m under laveste regulerte vannstand (LRV).

6.2 Inntaksarrangement fra Ausetvatnet

Undersøkelser viser at vannkvaliteten blir mer stabil med økende dybde. Overgangen mellom overflatevann og dypere vannmasser (sprangsjiktet) er identifisert til ca. 15 meters dyp.

Det aktuelle området for inntaket i Ausetvatnet vist på Figur 6-1 er gunstig og ligger sentralt plassert med hensyn på aktuelle føringsveier videre mot Stjørdal sentrum. I tillegg er det bedre beskyttet mot forurensning fra overflaten på grunn av temperaturgradienten.

For å sikre stabil vannkvalitet på inntakspunkt anbefales det at:

- Inntakspunkt legges på ca. 25 meter (ca. kote +180) under vannflaten. Dette vil ivareta ønsket vannkvalitet i forhold til sprangsjiktet på ca. 15m uavhengig av HRV og LRV.
- Inntaket etableres på et relativt flatt område på bunnen av magasinet.
- Inntaksledningen legges minst 2 meter over bunn for å redusere risikoen for at slam fra sjøbunnen kommer inn i råvannsledningen. Her anbefales det et såkalt PE-hjul, ref. bilde på Figur 6-2 under.



Figur 6-2: Eksempel på utforming av et PE-hjul for inntak og utslipp, her er et utslippsarrangement vist.

Inntaksarrangementet i Ausetvatnet vil være uavhengig av om råvannet blir pumpet eller gravitert videre mot vannbehandlingsanlegget. På inntaket anbefales det å montere sil for å unngå at det kommer fisk og større partikler inni råvannet med medfølgende driftsproblemer. Alternativt kan det installeres sil i forbindelse med pumpestasjon eller ventilhus på land.

Det anbefales at inntaksledning anlegges med kvalitet PE 100 RC mellom inntakspunktet i Ausetvatnet og inntaksarrangement på land. Det kan vurderes å benytte et utvendig PP-belegg for en ekstra beskyttelse mot mekanisk påkjenning. PE-rør er en ledningskvalitet som er velprøvd over flere tiår i Norge og er en robust ledningskvalitet med en teknisk levetid på 100 år, som sveises sammen og er 100 % tett. Den er også bøyelig innenfor visse kriterier og derfor fleksibel med gode tilpasningsmuligheter avhengig av rørdiameter. PE 100 RC ledning har positiv oppdrift i vann hvis dette ikke kompenseres for. Det finnes 2 preaksepterte løsninger for å belaste ledningen slik at den ligger trygt på sjøbunnen, og dette er følgende opsjoner:

- Prefabrikkert belastet ledning
- Tradisjonell PE-ledning med belastningslodd av betong

Begge alternativ krever at ledningen sveises sammen av 12 m rørlengder og at disse kan sveises sammen til opptil 400 m sammenhengende lengde. Dette er godt innenfor inntaksledningens totale lengde i Ausetvatnet.

Prefabrikkert belastet ledning gir enklere installasjon, men har en del høyere investeringskostnad. Løsning med belastningslodd er rimeligere, men krever mer arbeid ved installasjon og oppfølging i form av både sveising av rør og montering av belastningslodd av betong på egnet sted ved Ausetvatnet.

Inntaksledningen fra inntak i Ausetvatnet er vurdert som relativt ukomplisert med moderate dybder og muligheter for å gjennomføre kontrollert senking med dykkere og fjernstyrt undervannsfarkost (ROV), som gir kontroll på forløpet av senkningen og etterkontroll på beliggenhet av inntaksledningen på sjøbunnen etter senking.

Prosjektet har avdekket at inntaksledningen fra Ausetvatnet i landtaket og overgangen mellom vann og land er utfordrende mht. den anleggstekniske gjennomføringen. Dette må også ses i kombinasjon med etablering av en byggegrop for ventilkum til gravitasjonsledning eller pumpestasjon for pumping av råvannet. Løsningen for inntaksledningen i landtaket vil være uavhengig av om råvannet skal pumpes eller graviteres ut fra Ausetvatnet. Utfordringen består av en kombinasjon av å ivareta tilstrekkelig mengde råvann til nedstrøms vannbehandlingsanlegg inntil en senkning av vannstanden i Ausetvatnet til LRV og et skrånende terreng på landsiden. Det må derfor bores inntaksledning ut i Ausetvatnet fra under LRV og inntaksarrangement på land – enten en pumpestasjon eller et ventilkum/hus. Inntaksledning må trekkes gjennom borehullet og vektbelastes slik at den når den trekkes gjennom borehullet, balanserer med hensyn

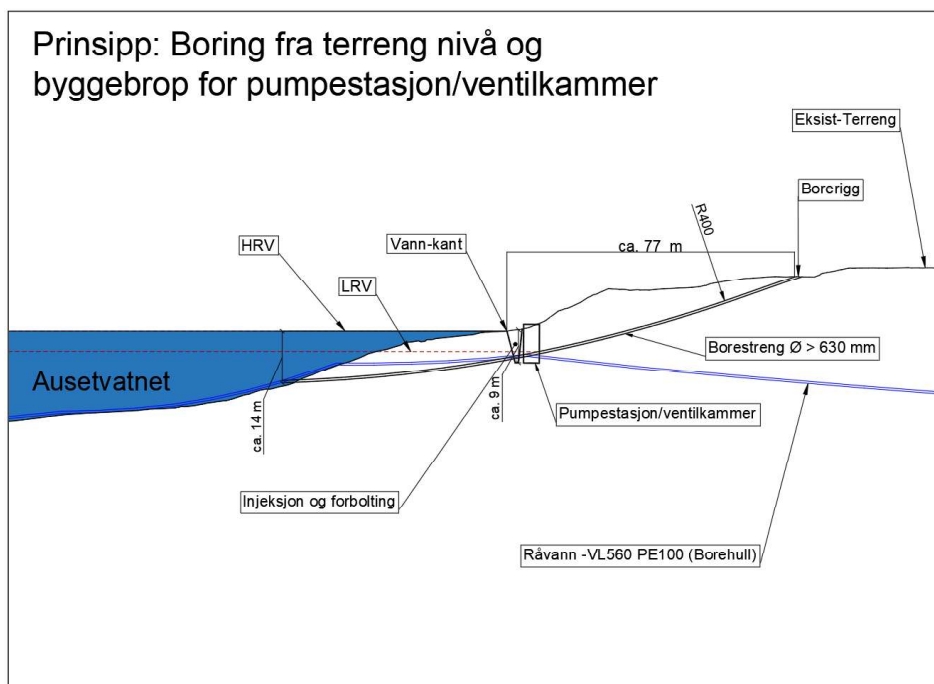
på oppdrift slik at det ikke oppstår uønskede påkjenninger (bukling=knekk på ledning) i gjennomføringsfasen. Både en pumpestasjon med en inntakskum og et ventilhus på land må plassbygges og bygges vanntett. Byggegroppa på land for pumpestasjon og ventilhus i kombinasjon med inntaksledningen i landtaket er en anleggsteknisk komplisert gjennomføring. I delrapport VA-RA04 er det skissert og drøftet 2 mulige løsninger:

- **Boring under LRV**

Denne løsningen innebærer at det først etableres en utsprengt byggegrop, som kan kombineres med mottaksgrop ved langboring, før det bores videre mot magasinet. Byggegroppa må dimensjoneres for å få plass til utstyr i etablert boregrop med dybde på 12-15 m. Omfattende sikrings- og tetningsarbeider for å ivareta en tørr bygge- og boregrop må påregnes. Borelengden i dette alternativet er anslått til ca. 70 meter fra byggegrop til gjennomslag i magasinet. Det vises også til Figur 6-3 med skisse for løsning vist under.

- **Boring fra terrengoverflate**

Denne løsningen innebærer en boreoperasjon i berg fra eksisterende terrengnivå, jfr. Figur 6-3 under. Denne løsningen kan redusere behovet for omfattende gravearbeider for å legge til rette for nedkjøring av borerigg til riggnivå. Samtidig kan løsningen bidra til redusert anleggstid, lavere byggekostnader og mindre påvirkning på omkringliggende terreng og miljø. Løsningen betinger en boring i bue, som krever spesielt boreutstyr. Sikringsarbeider samt injeksjon- og tetningsarbeider vil også her være nødvendig.



Figur 6-3: Prinsipp for borerigg ved inntak ved Ausetvatnet.

Løsningen for inntaksledningen i landtaket må vurderes i sammenheng med den endelig valgte løsningen for råvannsledningen videre mot forsyningsområdet og Stjørdal sentrum og vannbehandlingsanlegget.

6.3 Råvannsledning fra Ausetvatnet

Fra inntaksarrangementet ved Ausetvatnet skal råvannet transporteres videre til vannbehandlingsanlegg for rensing.

Det er vurdert to prinsipielle løsninger for råvannsledningens inntaksarrangement på land ved Ausetvatnet.

- Transport av råvann med gravitasjon med boring i berg fra Ausetvatnet
- Transport av råvann med pumping fra Ausetvatnet til Auset

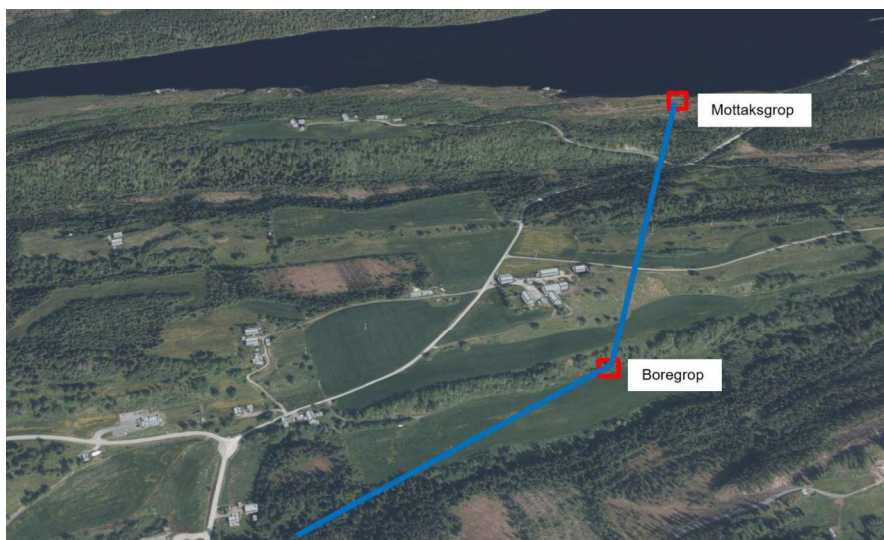
6.3.1 Transport av råvann med gravitasjon med boring i berg fra Ausetvatnet

For å muliggjøre transport av råvannet med gravitasjon er det på grunn av de topografiske forhold nødvendig å bore en trasé på 700-800 m.

Innledningsvis er det gjennomført en skrivebordsøvelse med vurdering av ulike inntakspunkt i Ausetvatnet i samarbeid med geolog der hensynet til LRV ved Ausetvatnet har vært et styrende utgangspunkt for vurdering av 4 ulike traséer. Området har vært befart av geolog med hensikt på å identifisere forekomst og dybde til berg. En felles utfordring for alle de vurderte traséene er kryssing av et markert lavbrekk, Bergbekken, med et gjennomgående myrdrag, som har en retning øst-vest tilnærmet vinkelrett på vurderte traséer for boring. For å verifisere grunnforholdene og dybde til berg ved kryssing av Bergbekken med boring, er det foretatt undersøkelser i felt med georadar og supplert med grunnboringer.

Den geologiske vurderingen av trasévalg for boring er koordinert med resultater fra grunnundersøkelser og modelleringen av profiler for boringer oppsummert i geologisk notat RIING-N01.

Her anbefales det et traséalternativ benevnt som trasé 4. Se illustrasjon på valgt trasé 4 i Figur 6-4 under.



Figur 6-4: Skråstilt ortofoto – skisse med oversikt over anbefalt trasé 4.

Lengden på borestrekningen er på ca. 770 m og det skal bores for en vannledning med utvendig diameter Ø560 mm, kvalitet PE100 RC og SDR11. Dette er en utfordrende boring både med tanke på diameter og lengde. Her er det gjennomført dialogmøter med 2 aktuelle, norske spesialfirmaer. Tilbakemeldingen fra dialogmøtene har vært positive med naturlige forbehold om bergkvaliteten. Dette krever ytterligere undersøkelser for å verifisere.

6.3.2 Transport av råvann med pumping fra Ausetvatnet til Auset og gravitasjon til Almovatnet og Høgberget

Side 28 av 54

Det må etableres en adkomstveg fram til pumpestasjonen som vil fungere som anleggsvei under bygging av pumpestasjonen og ledningstrasé for pumpeledningen fram til Bulandsvegen.

Videre ledningstrasé for pumpeledningen vil følge Bulandsveien parallelt fram til høybrekket på Auset, der det anbefales å bygge et høydebasseng som pumpene ved Ausetvatnet kan styres mot. Det er vurdert å samlokalisere et vannbehandlingsanlegg med høydebasseng på Auset, som ett av flere mulige plasseringer av et vannbehandlingsanlegg, jfr. kapittel 5.4.

Fra Auset vil vannet transporteres videre med gravitasjon – enten det er råvann eller rensset vann etter vannbehandlingsanlegget. Traséen vil videre mot Almovatnet og Høgberget i all hovedsak følge Bulandsvegen parallelt fram til kryss med Langsteinvegen og Borråsvegen. Videre sørover vil traséen følge Borråsvegen fram til aktuell plassering av et vannbehandlingsanlegg på Høgberget. Se vedlagte tegninger H101 og H102.

Følgende strekninger mellom Auset og Høgberget må vurderes ytterligere og mer detaljert i en senere fase, men dette er gjennomførbart.

- Kryssing av Fossane bru og Fosselva
Her må det tas hensyn til naturverdier i elva og brukonstruksjon med fundamenteringen av denne. Metode for denne kryssingen må derfor vurderes nærmere i neste fase.
- Kryssing av Almovatnet langs Borråsvegen.
Her er det spesielt hensyn til naturverdier i Almovatnet og at vegen ligger på hel fylling over denne delen av Almovatnet som må vurderes nærmere. Styrkt boring kan være et alternativ for å unngå inngrep, men krever ytterligere grunnundersøkelser for verifisering av metode.

Utover de 2 nevnte strekninger ovenfor ser vi ikke per nå spesielle utfordringer for en gjennomførbar løsning med pumping fra Ausetvatnet.

Det nevnes også her at det vil være felles trasé for pumpeløsning via Auset og gravitasjonsløsning gjennom boring fra ca. avkjøring til Fossmarka fra Borråsveien og fram til Høgberget/Almovatnet, som beskrevet over.

6.4 Vurdering av risiko og anbefaling

De enkelte anleggsdelene i transportanlegget for råvannet fra Ausetvatnet kan grovt sett deles inn i 3 hoveddeler:

- Inntak og landtak fra Ausetvatnet
- Inntaksarrangement ved Ausetvatnet - pumpestasjon eller ventilkum/luftekum
- Råvannsledning fra Ausetvatnet mot Stjørdal sentrum

Alle disse 3 anleggskomponentene er helt eller delvis gjensidig avhengige av hverandre med tanke på metodikk for gjennomføring og vil stille store krav til gjennomføringsevne for den utførende.

6.4.1 Inntak og landtak fra Ausetvatnet samt inntaksarrangement

Arbeider i sjø og under vann (dykking) er underlagt strenge krav til sikkerhet. I denne sammenheng vurderes det ikke at gjennomføringen av anleggsarbeidene fra inntakspunktet fram til landtaket innebærer spesielle risikoer i dette prosjektet med tanke på dybde og risiko i gjennomføringen.

Landtaket med boring under LRV til bore- og byggegrop innebærer detaljert planlegging og bruk av riktig utstyr og omfattende sikring og tetningsarbeider i bore- og byggegrop.

Norconsult foreslår i delrapport VA-R04 at det også bør vurderes en boring fra terrengnivå og ut i Ausetvatnet. Denne metodikken må eventuelt vurderes i en senere fase med tanke på realistisk gjennomføring.

For denne typen arbeider bør det vurderes samspillsløsninger der leverandører kan komme med forslag til gjennomføring basert på det utstyret og teknisk «knowhow», som leverandøren kan tilby i samarbeid med kommunen både for boring ut i Ausetvatnet og kombinert boregrop og byggegrop for ventilkum/luftekum og pumpestasjon.

6.4.2 Inntaksarrangement ved Ausetvatnet - pumpestasjon og ventilkum/luftekum

Inntaksarrangementet for råvannet fra Ausetvatnet innebærer en byggegrop for en permanent plassbygd luftekum/ventilkum for en gravitasjonsledning eller plassbygd pumpestasjon. I tillegg til dette kan det også være aktuelt at byggegropa blir boregrop for boring ut i Ausetvatnet og mottaksgrop for boring av en gravitasjonsledning mot Stjørdal sentrum.

Vi vurderer at det er følgende risikoer som det må tas hensyn til i det videre arbeidet med inntaksarrangement ved Ausetvatnet. Dette vil være uavhengig av om det velges løsning med gravitasjon eller pumping av råvannet videre mot Stjørdal sentrum.

- Byggegrop ved Ausetvatnet ned mot 15–20 meters dybde i berg
- Vanninntrenging under bygging og ved gjennomslag av boring under LRV i Ausetvatnet
- Behov for ventil- og tetningssystemer ved boring under LRV
- Høye krav til sikkerhet under boring i grop ved landtak

Nedtapping av magasinet til LRV eller lavere vil redusere risiko signifikant.

6.4.3 Råvannsledning fra Ausetvatnet mot Stjørdal sentrum

Det er som nevnt tidligere 2 alternativer for transport av råvannet ut fra Ausetvatnet

- ✓ **Transport av råvann med gravitasjon**
- ✓ **Transport av råvann med pumper**

- Transport av råvann med gravitasjon
Vi vurderer at en boring i bue på ca. 770 m med inntrekning av en PE100 RC med diameter Ø560 mm har følgende risikoelementer som må følges opp i neste fase. Dette er også basert på dialogmøte med aktuelle leverandører.
 - Presisjon over lange borestrekk og med boring i bue
 - Kryssing under myr. Dybde av myr til løsmasser
 - Bergkvalitet og sprekkesoner.
 - Installasjon av PE-ledning

Det kan også nevnes at det er få referanser på tilsvarende gjennomføringer i Norge. Vi vil derfor anbefale at en kontraktsstrategi i forprosjektet bør vurdere og drøfte en konkurransepreget dialog der man kan komme frem med tekniske løsninger i en dialog med aktuelle leverandører og med størst mulig grad av sikkerhet for en vellykket gjennomføring.

- Transport av råvann med pumper
En løsning med å pumpe råvann fra en plassbygd pumpestasjon ved Ausetvatnet vurderes å være en

robust og sikker løsning der det benyttes tradisjonelle anleggstekniske metoder i gjennomføring og uten store risikoer for at det ikke skal lykkes. Løsningen medfører sammenlignet med en gravitasjonsløsning:

- Betydelige energikostnader.
- Behov for nødstrøm, dvs. reservekraftaggregat med dieselmotordrift i pumpestasjon
- Regelmessig service på pumper og utstyr
- Jevnlig drift og ettersyn av styringssystemer og utstyr i pumpestasjonen og et eventuelt høydebasseng på Auset – riktig nok i mulig kombinasjon med et vannbehandlingsanlegg

6.4.4 Anbefalt løsning for råvannsledning fra Ausetvatnet

Fra et driftsmessig perspektiv vurderes gravitasjonsløsningen som det mest robuste og framtidsrettede alternativet framfor en pumpeløsning blant annet på grunn av

- Betydelig lavere energiforbruk i drift.
- Færre tekniske installasjoner – mindre drift og ettersyn

Med hensyn på bærekraft og miljø vil en boring i berg på 770 m etter vår vurdering være det mest skånsomme inngrepet. Dette forutsetter at det må gjennomføres grundigere undersøkelser av bergkvalitet for å redusere risikoen i gjennomføringen. Alternativt vil man fortsatt ha muligheten til en gjennomføring med pumping og pumpestasjon ved Ausetvatnet hvis det skulle vise seg at en boring på 770 m i berg ikke kan anbefales når det kommer til gjennomføring etter grundigere undersøkelser av bergkvaliteten.

Det antas også ut ifra tilsvarende prosjekt og anleggsmetodikk at utslippet av klimagasser er til fordel for en løsning med boring og transport av råvannet i gravitasjonsledning versus en pumpeløsning fra Ausetvatnet. Beregning av klimagasser er ikke gjennomført i dette skisseprosjektet, men anbefales å bli innlemmet i et forprosjekt.

Oppsummert så vil Norconsult anbefale at det jobbes videre med tanke på at en boring for råvannsledningen fra Ausetvatnet vil være det beste alternativet, som imøtekommer en framtidsrettet løsning med hensyn til gunstig drift av inntak og råvannsledning. Dette vil også være i overensstemmelse med deler av kommunens bærekraftsmål.

Det utredes også tiltak for tilkobling av vann og avløp for oppsittere langs Vassbygdvegen dersom trasé 2 med VBA på Hyllberget eller Brekka velges over trasé 1 med VBA på Høgberget. Ekstra tiltak for lokale tilkoblinger er presentert i oversiktstegningene H110-H113, med trasébetegnelse T1-T4, der T står for tillegg.

7.1 Alternative kombinasjoner av trasé og plassering av VBA

Med bakgrunn i omfattende trasévurderinger, er det satt opp ni kombinasjoner av traséer og plassering av vannbehandlingsanlegg for basiskalkyler og usikkerhetsanalyse av investeringskostnader. Hensikten er å vurdere mulige alternativer og kostnader mot hverandre. Alle alternativene vurderes som teknisk gjennomførbare, med forbehold om risiko ved borehullstrasé og grunnforhold ved Okkelberg. Oppsummering av forhold langs trasé 1, 2 og T1-T4 kommer etter visuell presentasjon av alternative kombinasjoner.

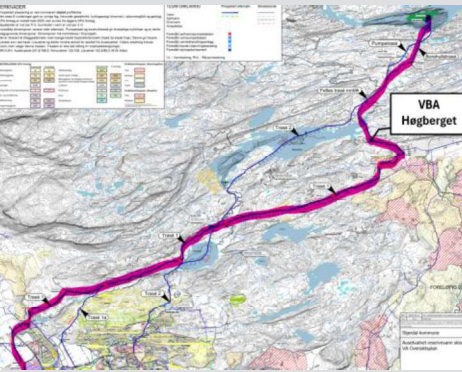
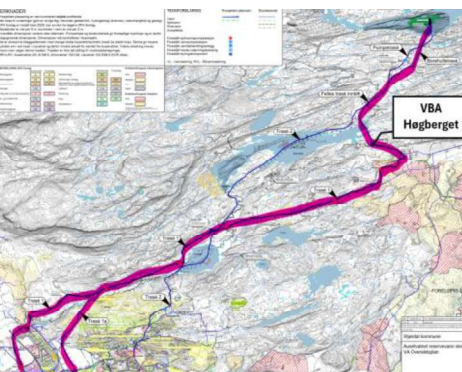
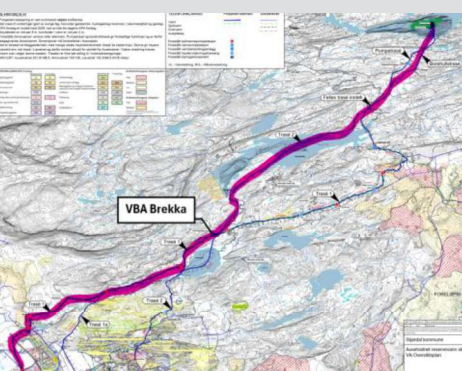
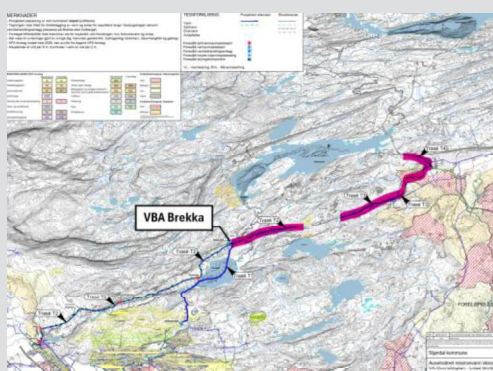
Alternativer med pumpetraséer er inkludert selv om borehullstrasé er foretrukket løsning. Dette med bakgrunn i at den anleggstekniske gjennomførbarheten ved borehullstrasé anses å ha større risiko enn en pumpeløsning.

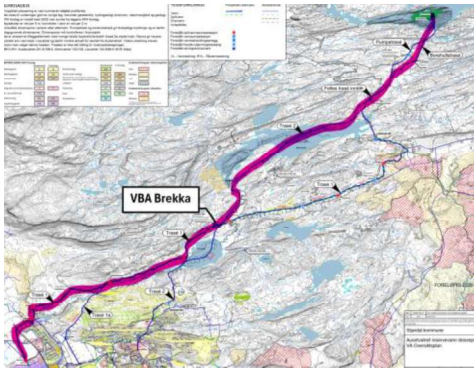
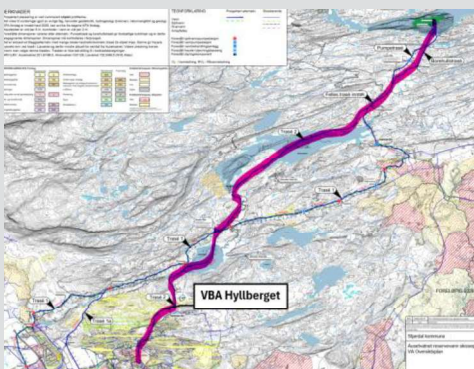
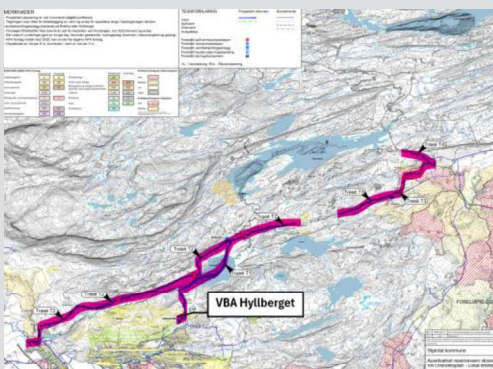
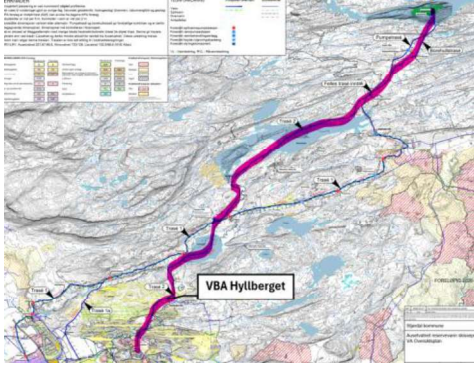
Alternative kombinasjoner av traséer og plassering av VBA med visuell beskrivelse er gitt i Tabell 7-2, inkludert vurderte dimensjoner. Forkortelser er oppsummert i Tabell 7-1.

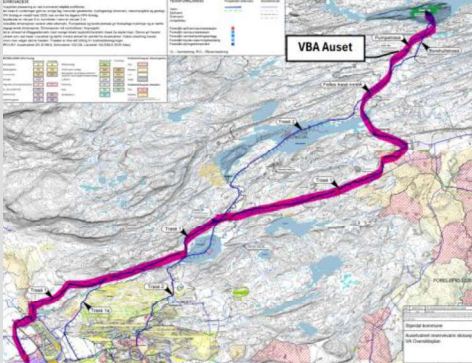
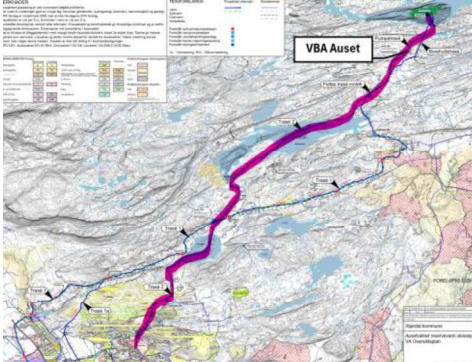
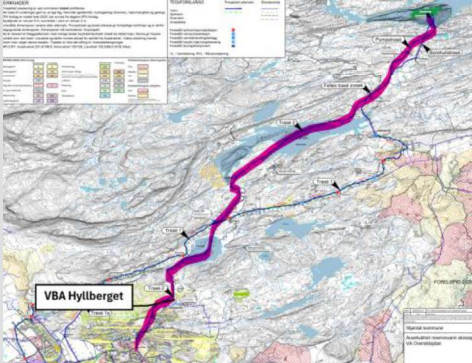
Tabell 7-1: Forkortelser for kombinasjonsbeskrivelser av traséer.

Forkortelse	Forklaring
P	Pumpetrasé
BH	Borehullstrasé
T1	Trasé 1
T2	Trasé 2
Ringv.	Ringvegen (tilkoblingspunkt)
Industriv.	Industrivegen (tilkoblingspunkt)
Høgb.	Høgberget
m/lokal VA	Med lokal VA for oppsittere langs Vassbygdvegen
u/lokal VA	Uten lokal VA for oppsittere langs Vassbygdvegen

Tabell 7-2: Oppsummering av alternative kombinasjoner av trasé for hovedvannforsyning, plassering av vannbehandlingsanlegg og eventuelle tillegg for oppsittere langs Vassbygdvegen.

Oppsummering av alternativ	Illustrasjon av hovedvannforsyning (bakgrunn tegning H100)	Illustrasjon av eventuelle tillegg for lokal VA (bakgrunn tegning H110)
Alternativ 1: BH - VBA Høgb. - T1 Industriv. Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø400PE 100 fra inntak til tilkobling Industrivegen.		Med spillvann og lokal forsyning fra Høgberget VBA mot sentrum i hovedtrasé.
Alternativ 2: BH - VBA Høgb. - T1 / 1a Ringv. Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø400PE 100 fra inntak til tilkobling Industrivegen.		Med spillvann og lokal forsyning fra Høgberget mot sentrum i hovedtrasé. Spillvann til Sutterø, reservevann til Ringvegen.
Alternativ 3: BH - T2 - VBA Brekka - T1 Ind. m/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø500PE 100/SESU XL fra inntak til Brekka VBA, Ø450PE 100 fra Brekka VBA til tilkobling Industrivegen.		

Alternativ 4: BH - T2 - VBA Brekka - T1 Ind. u/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø500PE 100/SESU XL fra inntak til Brekka VBA, Ø450PE 100 fra Brekka VBA til tilkobling Industrivegen.		Uten lokale ledninger og kummer for spillvann og vann langs Vassbygdvegen.
Alternativ 5: BH - T2 - VBA Hyllberget m/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø560PE 100/SESU XL fra inntak til Hyllberget VBA, Ø315PE 100 fra Hyllberget VBA til Fossli.		
Alternativ 6: BH - T2 - VBA Hyllberget u/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø560PE 100/SESU XL fra inntak til Hyllberget VBA, Ø315PE 100 fra Hyllberget VBA til Fossli.		Uten lokale ledninger og kummer for spillvann og vann langs Vassbygdvegen.

Alternativ 7: P - VBA Auset - T1 Industrivegen Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø400PE 100 fra inntak til Auset VBA, Ø450 fra Auset VBA til basseng høyeste punkt ved Hovskogen, Ø400 fra basseng høyeste punkt ved Hovskogen til tilkobling Industrivegen.		Med spillvann og lokal forsyning fra Høgberget mot sentrum i hovedtrasé.
Alternativ 8: P - VBA Auset - T2 u/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø500PE 100/SESU fra inntak til eksisterende Hyllberget høydebasseng, Ø315PE 100 fra Hyllberget høydebasseng til Fossli.		Uten lokale ledninger og kummer for spillvann og vann langs Vassbygdvegen.
Alternativ 9: P - T2 - VBA Hyllberget u/lokal VA Dimensjon på hovedvannledning lagt til grunn: Ø400PE 100 fra inntak til VBA på Auset, Ø500PE 100/SESU XL fra VBA på Auset til eksisterende Hyllberget høydebasseng,		Uten lokale ledninger og kummer for spillvann og vann langs Vassbygdvegen.

Ø315PE 100 fra Hyllberget høydebasseng til Fossli skole.		
---	--	--

7.2 Reservevannsledning og spillvannsanlegg i henhold til kommunestyrets vedtak fra 2024: Trasé 1 langs Vassbygdvegen med VBA på Høgberget

Trasé 1 følger i hovedsak Vassbygdvegen og bygger videre på politisk vedtatt løsning. Alternativet gir mulighet for samtidig etablering av lokal vann- og avløpsforsyning for oppsittere langs Vassbygdvegen, men innebærer større energiforbruk i drift da trykket tas ned til terrengnivå ved VBA på Høgberget før det må pumpes videre mot Brekka og sentrum. Årlig strømforbruk til trykkøkning ved vannbehandling på Høgberget er beregnet til 100.000 kWh ved minimumsdrift og 348.000 kWh ved reservevannsdrift. Traséen inneholder et betydelig antall avløpspumpestasjoner ved bygging av spillvannsanlegg fra Høgberget til sentrum. Videre gis en oppsummering av de utredede delstrekningene for trasé 1.

Høgberget VBA – Brekka APS

Strekningen fra Høgberget til Dalbekken går i kupert jordbrukslandskap med utfordrende grunnforhold og registrert kvikkleire ved Okkelberg. Traséen må tilpasses terrenget for å oppnå tilstrekkelige fallforhold for spillvann og for å begrense grøftedybder. Området vurderes som teknisk gjennomførbart, men med geotekniske forhold som må vies stor oppmerksomhet.

Videre vestover vurderes traséen som hydraulisk gjennomførbart, men med behov for avløpspumpestasjoner og høy trykksituasjon på vannledningen dersom trykkøkning skal skje i VBA på Høgberget. Det er derfor lagt til grunn at det etableres en egen trykkøkingsstasjon ved Vang i denne fasen, hvilket er en relativt kostbar investering og et merkbart driftspunkt etter bygging. Det er også vurdert mulighet for lokal tilknytning til eksisterende privat vannforsyning i området, men dette krever ytterligere avklaringer om kapasitet og trykkforhold.

På strekningen videre mot høybrekket mellom Brekka og Høgberget er det indikasjoner på berg og krevende terreng enkelte steder. Traséene er lagt noe utenfor veg for å oppnå gode forhold for pumpeledning og unngå høybrekk/lavbrekk. Hydrauliske forhold tilsier behov, i det minste en anbefaling, for et utjevningsbasseng ved høybrekk på delstrekningen. Befaring viser at det finnes et mulig område for etablering, men dette innebærer et ekstra kostbart anleggsэлемент som øker kompleksiteten sammenlignet med trasé 2. Dette blir også et ytterligere driftspunkt senere.

Et utjevningsbasseng ved høyeste punkt kan gi nødvendig driftssikkerhet og forsyning til lokale abonnenter, men størrelsen og funksjonen må avklares nærmere dersom man går videre med trasé 1. Behovet for et slikt basseng er en ulempe ved trasé 1 sammenlignet med en løsning som kan baseres på selvfall (trasé 2 som beskrives senere).

Brekka APS – Mælasdammen APS

Videre vestover fra Brekka og langs Liavatnet er terrenget krevende, og strekningen krever pumpestasjoner for avløp og kryssing av Brekkelva. Forholdene vurderes som gjennomførbare, men kostnadsdrivende og anleggsteknisk utfordrende. Strekningen videre mot Mæla øvre går i kupert terreng med varierende grunnforhold og registrerte naturverdier.

To muligheter: Tilkobling Industrivegen eller tilkobling Ringvegen via trasé 1a

Tilknytning til eksisterende vannnett for trasé 1 kan gjøres ved Industrivegen eller ved Ringvegen. Tilknytning av avløp må gjøres ved Industrivegen uavhengig av reservevannstilkobling til Industrivegen eller Ringvegen.

Ved krysning av fylkesvegen ved Mæla vurderes trasé langs veg som mest egnet basert på møte med grunneier på Mæla øvre og tekniske vurderinger. Krysningen medfører behov for kortere partier med store grøftedybder. Det er også behov for trykkreduksjon og styringskomponenter videre ned mot sentrum.

Mulighet 1: Mælasdammen APS – Tilkobling Industrivegen

Tilkobling i Industrivegen krever flere tekniske kryssinger, blant annet av jernbane, Vollselva og E6, samt et betydelig antall avløpsspumpestasjoner. Det vurderes i denne fasen som gjennomførbart, men anleggsteknisk komplisert og med et betydelig antall driftspunkter. Krysningene må vurderes nøye. Ved etablering av spillvannsanlegg må traséen frem til Industrivegen bygges, uavhengig av tilkoblingspunkt for reservevann. Krysningene frem til Industrivegen er mer krevende ved reservevannsledning og avløpsledning enn ved kun avløpsledning.

Mulighet 2: Mælasdammen APS – Tilkobling Ringvegen via trasé 1a

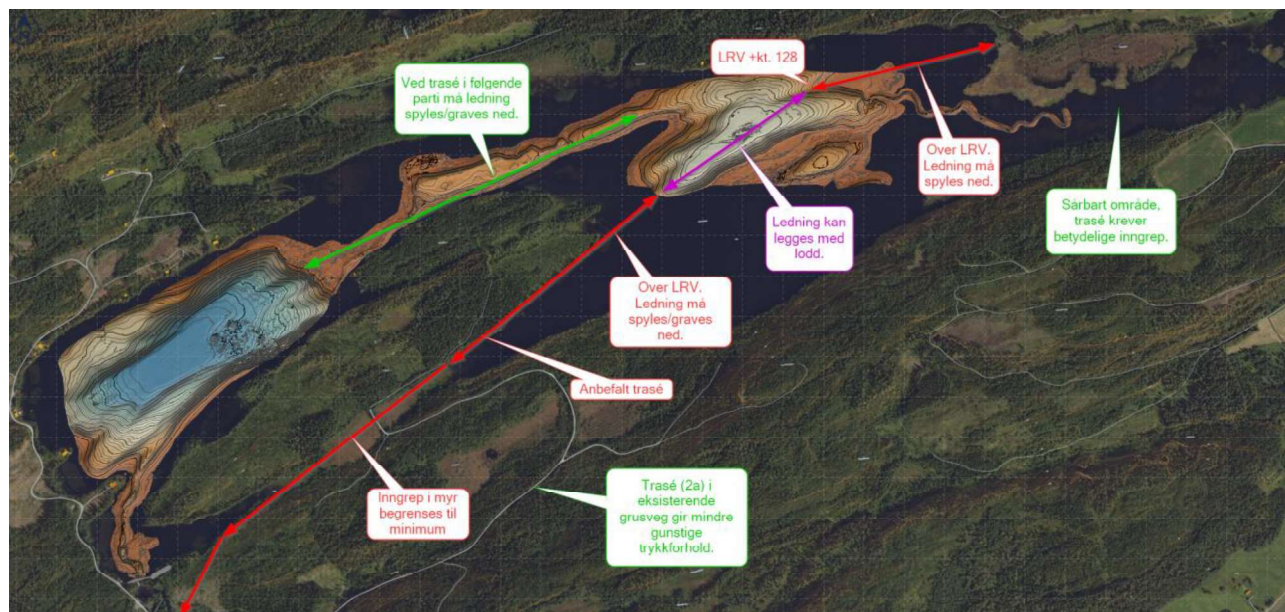
Tilkobling via Ringvegen er hydraulisk mulig for vannforsyning, men krever kryssing av Mælasdammen og tar ikke hånd om spillvann. Spillvannsanlegg må tilkobles Industrivegen uavhengig av reservevannstilkobling ved Ringvegen. Traséen er derfor kostnadsberegnet noe høyere enn ved tilkobling i Industrivegen.

7.3 Reservevannsforsyning til Hyllberget via Almovatnet og Liavatnet: Trasé 2

Trasé 2 går via Almovatnet, Buvatnet og Liavatnet og gir bedre hydrauliske forutsetninger og driftssikkerhet for reservevannsforsyning enn trasé 1. Hovedfordelen er muligheten for selvføll og gravitasjonsledning helt frem til Hyllberget, forutsatt tilstrekkelig ledningsdimensjon og borehullstrasé ved råvannsinntaket. Videre gir en oppsummering av de utredede delstrekningene for trasé 2.

Almotrøa – Brekka VBA

Strekningen fra Almotrøa til Brekka går delvis gjennom grunt og regulert vann, og delvis langs grusveg. Et lite parti med myr blir også berørt. Bunnkartlegging utført i prosjektet av Seascan AS viser at Almovatnet og Buvatnet har begrenset egnethet for lange sjøledninger, og at store deler av traséen må legges med inngrep i grunne områder eller langs land. Dette gir naturmessige og anleggstekniske utfordringer, men hydraulisk er løsningen gunstig. Forhold og vurderinger oppsummeres i Figur 7-2.



Figur 7-2: Krysning av Almovatnet/Buvatnet.

Mindre vektlagt alternativ: Trasé 2a, grusveger for å unngå Liavatnet/Buvatnet

Alternativ trasé med føring i grusveger i stedet for gjennom vann kan være mulig, men gir dårligere hydrauliske forhold og høybrekk som gjør det mindre attraktivt. Alternativet kan likevel være relevant dersom videre naturfaglige vurderinger tilsier at inngrep i Liavatnet eller Buvatnet må unngås. I denne fasen er alternativet vurdert som mindre aktuelt enn trasé i vann.

Brekka VBA – Hyllberget VBA

Fra Brekka til Hyllberget er både VBA på Brekka og VBA på Hyllberget vurdert. Plassering på Hyllberget fremstår som hydraulisk mest fordelaktig fordi den muliggjør selvfall hele veien fra Ausetvatnet, reduserer behovet for pumping, gir færre driftspunkter og utnytter tilgjengelig trykk. Samtidig innebærer løsningen inngrep ved Liavatnet og videre trasé i områder med naturverdier som må utredes nærmere. Dersom VBA plasseres på Brekka, anbefales det å følge trasé 1 videre.

Hyllberget VBA – Fossli skole

Ved plassering av VBA på Hyllberget må eksisterende vannledning fra Hyllberget høydebasseng videre mot Fossli oppgraderes. Dette vurderes som teknisk håndterbart og utgjør ikke en avgjørende svakhet ved løsningen, men det er kostnadsdrivende da traséen må gjennom bebygde strøk. Dersom det må pumpes ved råvannsinntaket i Ausetvatnet blir tilgjengelig trykk høyere og det høye trykket kan utnyttes bedre om VBA plasseres nærmere Kinseth høydebasseng litt lenger øst fra Hyllberget. Det er ikke skilt på disse to plasseringene for å unngå ytterligere kompleksitet i alternativsvurderingene og er ansett å ha tilsvarende kostnadsnivåer.

7.4 Andre vurderte muligheter trasé 1 og 2

Flere muligheter er vurdert og lagt bort i utredningen:

- Trasé fra Høgberget gjennom Almovatnet/Buvatnet vurderes som lite egnet, til fordel for andre alternativer, herunder trasé 2 nord for Vassmyra og ut i Almovatnet. I tillegg berører alternativet et naturmessig sårbart område øst i Almovatnet.
- Sjøledning gjennom hele Almovatnet/Buvatnet vurderes som lite egnet på grunn av grunt vann ved store deler av strekningen, over laveste regulerte vannstand, og behov for omfattende inngrep.
- Alternative traséer gjennom skog og traktorveg sør-vest for Liavatnet legges bort til fordel for trasé i Kinsethvegen på grunn av bedre adkomst.

7.5 Lokal tilrettelegging for vann og avløp langs Vassbygdvegen via tilleggstraséer T1–T4 dersom trasé 2 velges for reservevannsforsyning

Dersom trasé 2 velges som hovedløsning for reservevann, kan lokal vann- og avløpsforsyning langs Vassbygdvegen etableres som et tilleggstiltak.

Vassbygdvegen fra Høgberget mot Hovskogen

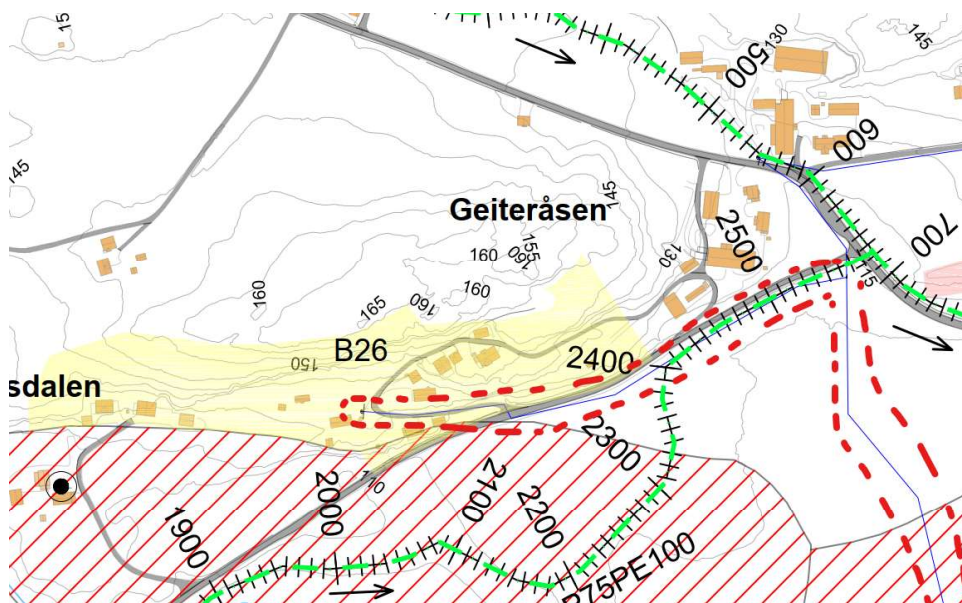
På strekningen fra Høgberget mot Hovskogen kan lokal tilrettelegging i stor grad bygge på samme prinsipper som trasé 1, med motsatt strømningsretning for spillvann. Spillvann kan føres østover mot eksisterende nett i Okkelberg. Rømo renseanlegg, sør-øst for Okkelberg, er dimensjonert for 360 PE og har per høsten 2025 kun tilkoblet ca. 240 PE. Det er derfor ledig kapasitet for nye abonnenter i Okkelberg-området dersom det etableres spillvannsanlegg. Vannforsyning kan etableres ved forlengelse av eksisterende privat nettverk, men dette vil ikke gi tilstrekkelig brannvannskapasitet vestover mot Hovskogen. Det vil også være behov for trykkøkning.

Vassbygdvegen langs Liavatnet og Mælaselva mot sentrum

Tilkobling for vann og avløp langs Vassbygdvegen kan etableres ved lokale løsninger vest for høybrekket mellom Høgberget og Brekka dersom VBA plasseres på Hyllberget eller Brekka. Vann- og avløpstilkoblingene følger i hovedsak prinsippene fra trasé 1, men må vurderes nærmere i videre prosjektering.

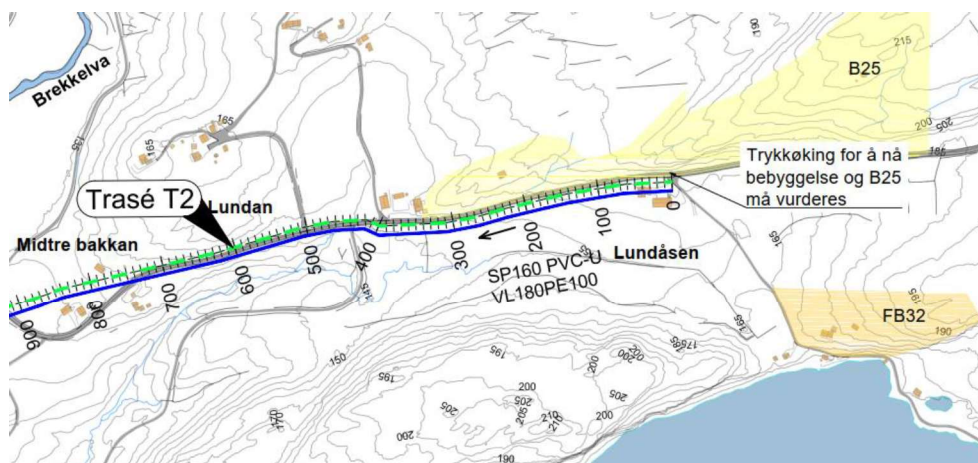
7.6 Tilknytning av VA for nye boligfelter

Område B26 er ferdig utbygd og har vannforsyning fra Ulstadvatnet. Mottatt grunnlag over eksisterende VA for det private vasslaget viser at det går privat vannforsyning fra Ulstadvatnet til felt B26 av dimensjon 110PE, vist i Figur 7-3. Avløp går enten til Rømo renseanlegg, eller håndteres lokalt. Det er ikke registrert avløpsledninger lenger enn til o_T25 (vegkryss Okkelberg). Avløpsnett kan etableres som vist på oversiktstegningene, men ytterligere detaljering er nødvendig.



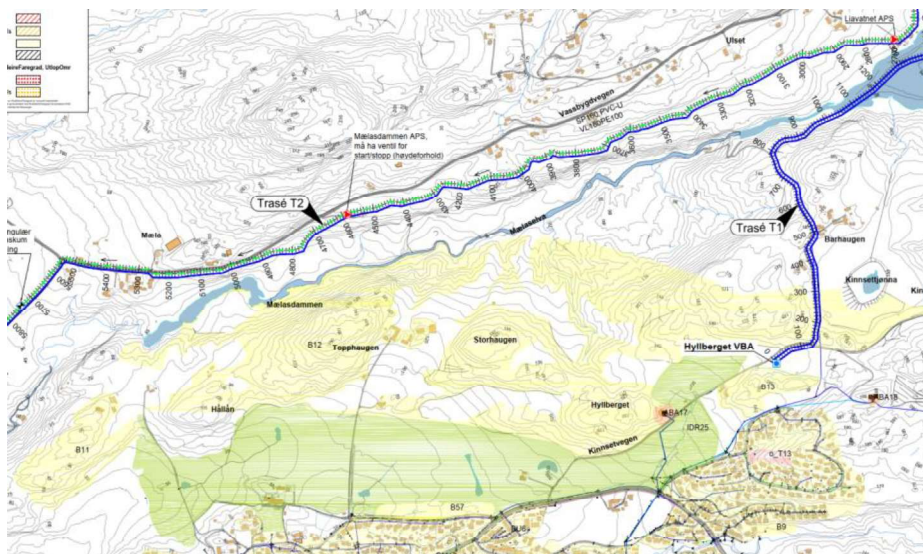
Figur 7-3: Privat vannforsyning til felt B26. Utklipp fra tegning H111.

Område B25 ligger langs Vassbygdvegen, opp mot vegens høyeste punkt. Vannforsyning må eventuelt etableres med egen trykkøker dersom trasé 2 med VBA på Brekka eller Hyllberget blir hovedløsning. Spillvann kan enten pumpes østover over toppen mot Rømo RA, ledes vestover mot SARA via trasé T2, se Figur 7-4, eller håndteres ved etablering av lokal løsning.



Figur 7-4: Mulig lokal løsning for vann og avløp for felt B25 ved beslutning om trasé 2. Utklipp fra tegning H112.

Feltene B11, B12 og B13 ved golfbanen, vist i Figur 7-5, kan lettest forsynes med vann via VBA på Hyllberget. Ved VBA på Brekka eller Høgberget må det sannsynligvis etableres lokal trykkøking for å forsyne disse feltene. Spillvann kan føres sørover til eksisterende ledningsnett, men kapasitet må kontrolleres. Eventuelt kan avløp føres til foreslått avløpsspumpestasjon ved Mælasdammen eller Liavatnet. Dette forutsetter at trasé 1 eller trasé 2 med lokale tillegg bygges.



Figur 7-5: Oversikt over felt B11, B12 og B13. VA kan tilrettelegges via lokale løsninger, men må vurderes ytterligere.

7.7 Oppsummering av trasévurdering basert på tekniske og økonomiske forhold

På overordnet nivå fremstår trasé 2 (alternativ 6, Tabell 7-2) som det mest fordelaktige alternativet for reservevannsforsyning basert på tekniske og økonomiske forhold. Alternativet gir bedre hydrauliske forutsetninger, muliggjør selvfall helt frem til Hyllberget og har lavere entreprisekostnad enn politisk vedtatt løsning langs Vassbygdvegen. Vel og merke er dette uten spillvannsanlegg.

Dersom lokal vann- og avløpsforsyning langs Vassbygdvegen må etableres i tillegg, reduseres den økonomiske fordelene ved trasé 2 og VBA på Hyllberget. I et slikt tilfelle fremstår trasé 1, med VBA på Høgberget (alternativ 1, Tabell 7-2) eller trasé 2 + 1, med VBA på Brekka og lokal tilrettelegging (alternativ 3, Tabell 7-2), som mer relevante.

Endelig valg av løsning bør derfor baseres på en samlet avveining mellom reservevannsforsyning, naturinngrep, kostnader og mål om lokal VA-forsyning langs Vassbygdvegen. Samlede anbefalinger og tverrfaglige avveininger gis i senere kapitler.

8 Naturmangfold

For naturmangfold er det gjennomført en skrivebordsstudie, «Potensialvurdering av naturmangfold» rapport RIM-R01, basert på eksisterende kunnskap fra offentlig tilgjengelige databaser som Artskart og Naturbase-kart. Under følger en kortfattet oppsummering av hovedfunnene.

Sør for Brekkelva inngår traséene i nylig naturtypekartlagte områder med godt kunnskapsgrunnlag, mens strekningen nord for Brekkelva mangler kartlegging og har større usikkerhet. Store deler av tiltaket er planlagt langs eksisterende vei og over dyrka mark, noe som gir et generelt lavt konfliktnivå. Det er likevel identifisert enkelte viktige konfliktområder knyttet til funksjonsområder for rødlistede arter og verdifulle naturtyper.

Særlig peker østenden av Almovatnet seg ut som en viktig fuglelokalitet med flere rødlistede arter, og sannsynlig hekkeområde for storspove. Trasé 2 går gjennom dette området og vurderes å ha betydelig konfliktpotensial. Trasé 1 går i hovedsak langs eksisterende veg og mer påvirkede arealer, og vurderes derfor som mindre konfliktfyllt, selv om også denne kan gi inngrep i viktige områder.

Begge traséalternativer krysser Brekkelva, som er et viktig funksjonsområde for elvemusling (VU) og trolig også nordflaggermus (VU). Videre kommer trasé 1 i konflikt med gammel høgstaudegråorskog på delstrekning 3, mens øvrige deler i liten grad berører naturtyper direkte. Trasé 2 berører i tillegg Liavatnet, en rik kulturlandskapssjø med stor verdi, og krysser en lokalitet med engaktig sterkt endret fastmark med stor verdi ved Fosslibekken. Flere av disse inngrepene skjer imidlertid i områder nær eksisterende tekniske inngrep, noe som kan bidra til å redusere samlet påvirkning sammenlignet med inngrep i mer «intakt» natur.

Etablering av vannledning vil kunne medføre både permanente og midlertidige inngrep i natur. Det er særlig anleggsfasen som vil påvirke naturmiljøet negativt gjennom terrenginngrep, masseforflytning og støy. Påvirkningen vil imidlertid i hovedsak være av begrenset varighet, og konsekvensene kan reduseres gjennom blant annet valg av metode og gjennomføringstidspunkt. Gjennomføring av anleggsarbeid utenom sårbare perioder, som fuglenes hekkeperiode, vil kunne redusere risikoen for negativ påvirkning på funksjonsområder for fugl.

Valg av anleggsmetode er videre avgjørende for påvirkningsgraden. Bruk av styrt boring kan i stor grad redusere direkte inngrep i elv, kantsoner og våtmark. For strekninger der åpne inngrep er nødvendig, vil riktig håndtering av stedlige masser og tilpasset revegetering være sentralt for å sikre reetablering av vegetasjon.

Rangering av alternativer

Av hensyn til naturmangfold er det mest gunstig å legge traséen langs eksisterende infrastruktur. Samlet sett vurderes derfor trasé 1 som best, da denne i større grad følger vei og gir lavere samlet påvirkning på naturverdier. (Det anbefales likevel en justering på delstrekning 3 for å unngå inngrep i gammel høgstaudegråorskog (ID: NINFP2310139648)). Trasé 2 vurderes som dårligere da denne går gjennom flere viktige og sårbare naturmiljøer, særlig i Gråelvavassdraget. Trasé 1 fremstår som det beste alternativet

For ilandføring fra Ausetvatnet vurderes styrt boring i fjell som gir liten innvirkning på naturverdier og metoden er det beste alternativet uavhengig av trasévalg. Det må imidlertid tas hensyn til en viss risiko for dreneringseffekter i myr og våtmark. Det anbefales for øvrig også å benytte styrt boring ved kryssing av elver for å redusere inngrep i vannmiljø og kantsoner.

For å sikre et tilstrekkelig beslutningsgrunnlag må det gjennomføres naturtypekartlegging på strekningen nord for Brekkelva. Dette vil kunne avdekke ytterligere naturverdier og gi grunnlag for optimalisering av

trasévalg og avbøtende tiltak. Det bør også vurderes kartlegging av limnisk naturmangfold der traséen legges i vann. I tillegg er det registrert en rekke fremmede arter langs traséene, særlig hagelupin (svært høy risiko), som krever tiltak ved massehåndtering.

9 Geotekniske forhold

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser og en overordnet vurdering av områdestabilitet for aktuelle traséalternativer. Resultatene er dokumentert i geoteknisk datarapport RIG-R01 og geoteknisk vurderingsrapport RIG-R02.

9.1 Grunnforhold

Grunnforholdene langs de aktuelle traséalternativene varierer betydelig. Traséene krysser områder med marine avsetninger (leire), morenemateriale (fin til grove masser), myr (torv), marine strandavsetninger (sand og grus) og stedvis tynt løsmassedekke over berg. Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassetykkelsen varierer langs traséene. Innenfor områder under marin grense er det flere steder påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire, som er skredfarlige masser og generelt kritisk for områdestabilitet av terrenget.

9.2 Områdestabilitet

Det er gjennomført en overordnet vurdering av områdestabilitet i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurderingen viser at store deler av traséalternativene kan gjennomføres uten ytterligere vurderinger av områdestabilitet. For delstrekninger hvor områdeskredfare ikke kan utelukkes basert på tilgjengelig grunnlag, anbefales supplerende grunnundersøkelser for kartlegging av leirforekomster. Der kartlegging viser kvikkleire er stabilitetsberegninger og/eller eventuelle geotekniske tiltak nødvendig for avklaring av områdestabilitet.

Tabell 9-1 oppsummerer delstrekninger hvor det er behov for videre geotekniske avklaringer.

Tabell 9-1: Delstrekninger med behov for videre utredning iht. NVEs veileder nr. 1/2019

Delstrekning	Profilnummer	Vurdering
Borehulls- og pumpetrasé samt felles trasé for inntak	2360 - 2430	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
Trasé 1	2560 - 2870	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	260 - 970	Supplerende grunnundersøkelser mellom eksisterende borpunkter NO25_1-4 og NO25_1-5. Stabilitetsberegninger kan bli aktuelt.
	1110–1620	Stabilitetsberegninger (områdestabilitet) basert på påvist kvikkleire. Ved utilstrekkelig sikkerhet må stabiliserende tiltak vurderes. Utførelse av tiltaket kan kreve seksjonsvis graving og bruk av grøftekasse/spunt for å ivareta lokal stabilitet.
	1650–2100	Supplerende prøvetaking for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	2620–3100	Supplerende prøvetaking for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	6200–6440	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	6700–7010	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	11040–11500	Supplerende grunnundersøkelse for kryssing av jernbane. Stabilitetsberegninger basert på utførte grunnundersøkelser.

Trasé 1a	0 – 580	Stabilitetsberegninger basert på utførte grunnundersøkelser. Kryssing av Mælaselva bør utføres med løsninger som begrenser inngrep i løsmassene. Valg av metode må avklares i videre fase, særlig med hensyn til forekomst av sprøbruddmateriale i dybden.
Trasé 2	2800 - 3140	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	5200–5600	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	7180–7250	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	7635–7800	Supplerende grunnundersøkelse for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.
	8100–8640	Stabilitetsberegninger basert på utførte grunnundersøkelser.
	8980–9270	Stabilitetsberegninger basert på utførte grunnundersøkelser.
Trasé 2a (uten profilnummerering)	Deler av trasé fra Kalddalen–Lundhaugen	Prøvegraving/Supplerende grunnundersøkelser for å bekrefte/avkrefte kvikkleire.

9.3 Geoteknisk anbefalt traséalternativ

Basert på de geotekniske vurderingene framstår trasé 2 i kombinasjon med alternativ 2a som det foretrukne alternativet.

Trasé 2 / 2a har:

1. færre sammenhengende delstrekninger med behov for videre geotekniske utredninger,
2. følger i større grad randsoner av aktsomhetsområder,
3. berører færre faresoner med påvist kvikkleire,
4. forventes å medføre et mindre behov for stabiliserende tiltak enn de øvrige alternativene.

10 Private vannforsyningsanlegg, brønner, langs trasé 1 og trasé 2.

Som del av skisseprosjektet er det gjort en kartlegging av private drikkevannskilder langs aktuelle traséer, for å vurdere hvorvidt disse vil bli berørt av planlagte arbeider. Arbeidet er beskrevet mer i detalj i delrapport RIM-R02 Kartlegging av privat vannforsyning langs foreslått trasé 1 og 2.

Grunneiere med eiendom < 100 m avstand fra aktuelle ledningstraséer har blitt kontaktet via brev og telefonering for å kartlegge type drikkevannskilde og lokalisering av denne. Totalt ble 73 grunneiere kontaktet, 42 av disse har privat vannkilde.

For de kartlagte vannkildene er det gjort en vurdering av hydrogeologer vedrørende risiko for:

- Kvalitativ påvirkning (avrenning, søl eller uhell ifm. anleggsfasen kan påvirke vannkvalitet)
- Kvantitativ påvirkning (ledningstrasé kan virke avskjærende på grunnvannstrømmen og medføre redusert tilsig)

Av de kontaktede eiendommene, er det funnet tre fjellbrønner som *kan* bli påvirket av overføringsledning for alternativ trasé 1. Disse brønnene ligger < 25 m og < 50 m nedstrøms planlagte traséer, og kan være sårbare mtp. påvirkning. Det er ikke funnet noen vannkilder som kan bli påvirket av trasé 2.

Av de ikke kontaktede eiendommene, er det fire eiendommer med bebyggelse som ligger slik at ev. brønn i tilknytning til bebyggelsen kan bli påvirket av trasé 1.

For de sårbare brønnene, anbefales det grunnvannsprøvetaking før, under og etter anleggsarbeidet for å dokumentere hvorvidt brønnen blir negativt påvirket av anleggsarbeidet.

Ingen brønner blir direkte berørt av planlagt anleggsarbeid. Sannsynlighet for redusert tilrenning til brønnene på grunn av planlagt anleggsarbeid vurderes å være svært lav.

11 Kostnader

11.1 Generelt om kostnadsberegning

Kostnadsberegningene i skisseprosjektet er presentert i rapport «Kalkyle og usikkerhetsanalyse», rapport UA-R01.

Det er utarbeidet kalkyle for ni alternative løsninger som er beskrevet i kapittel 5.1 ovenfor.

Enhetsprisene i basiskalkylene er basert på erfaringspriser, skjønn og for enkelte kostnadselementer er priser hentet fra Norsk prisbok.

Prisnivå for kalkylene tilsvarende mars 2026.

Det er gjennomført en kvantitativ usikkerhetsanalyse av kostnadsberegningene basert på en samling den 27. mai der nøkkelpersoner fra Stjørdal kommune og Norconsult Norge AS deltok.

I beregningene av forventet prosjektkostnad, P50 (50% sannsynlighet for at prosjektet kan bygges innenfor denne kostnadsverdien), inngår følgende:

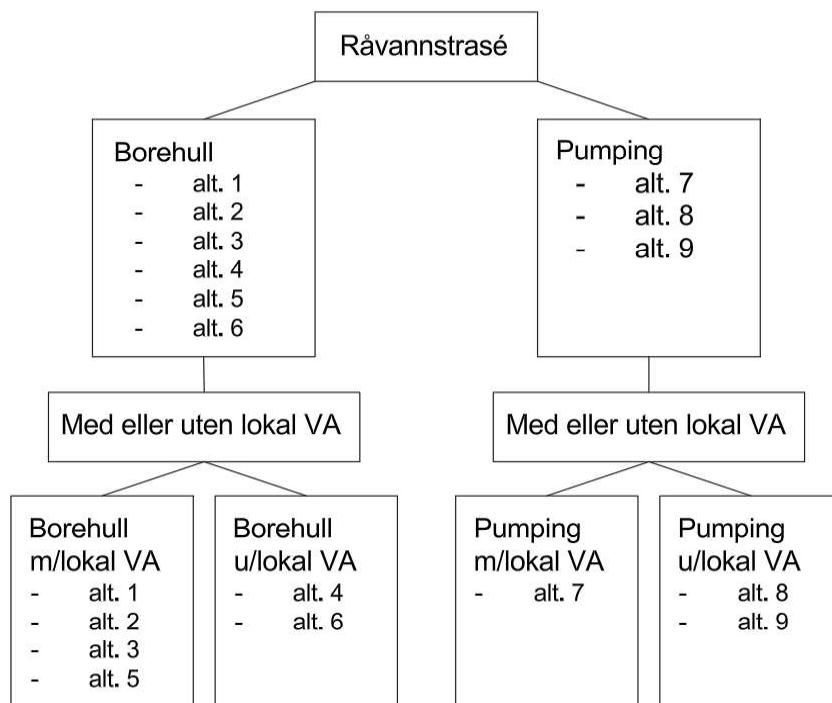
- Grunnkalkyler
- Entreprenørens felleskostnader herunder rigg og drift
- Byggherrens generelle kostnader slik som prosjektering, byggeledelse, egen administrasjon, gebyrer, etc
- Kostnader til erverv og erstatninger
- Forventede tillegg, reserver

I tillegg er det vurdert usikkerhetsavsetninger, marginer før beregning av kostnadsramme, P85 (85% sannsynlighet for at prosjektet kan bygges innenfor denne kostnadsverdien).

De ni alternative løsningene som er kostnadsberegnet er inndelt basert på følgende forhold:

- seks alternative løsninger basert på en gravitasjonsløsning for råvann med **borhull** gjennom høydedraget ved Auset. De tre øvrige alternativene er basert på pumping av råvatn fra Ausetvatnet
- I fem av alternativene inngår tilrettelegging slik at eiendommer langs deler av Boråsvegen og Vassbygdvegen kan få koble seg til kommunalt vann- og spillvannsanlegg. De fire øvrige alternativene gjelder reservevannsanlegg uten tilrettelegging for lokal tilkobling til kommunalt vann- og spillvannsanlegg.
- I samtlige alternativer er det lagt inn kostnader for vannbehandling med koagulering og kontinuerlig spykende filtre og UV-desinfisering. Det er ikke kalkulert alternativer med ozonering og biofiltrering da byggekostnadene blir nokså like.

Fordelingen av de ni alternativene er vist i matrisen nedenfor:



Figur 11-1: Fordeling av alternative løsninger basert på råvannsløsning og mulighet for lokal tilkobling til kommunale vann- og spillvannsanlegg.

Alternativ 1 går langs trasé 1, langs deler av Boråsvegen og videre langs Vassbygdvegen ned til Sutterø næringsområde. Vannbehandlingsanlegg plassert på Høgberget.

Alternativ 2 går etter trasé 1 langs deler av Boråsvegen og Vassbygdvegen, men svinger sørover ved Mæla og mot tilkobling til dagens vannledning langs Ringvegen. Spillvannsledning føres ned til Sutterø og videre til SARA. Vannbehandlingsanlegg plassert på Høgberget.

Alternativ 3 og 4 går i Almovatnet, mot Brekka og følger så trasé 1 videre nedover langs Vassbygdvegen og mot Sutterø næringsområde. Vannbehandlingsanlegg ved Brekka.

Alternativ 5, 6 og 9 går etter trasé 2 gjennom Almovatnet og Liavatnet til Hyllberget og Fosslia. Vannbehandlingsanlegg plassert ved Hyllberget.

Alternativ 7 går langs trasé 1, langs deler av Bulandsvegen, Boråsvegen og videre langs Vassbygdvegen ned til Sutterø næringsområde. Vannbehandlingsanlegg plassert ved Auset.

Alternativ 8 går etter trasé 2 gjennom Almovatnet og Liavatnet til Hyllberget og Fosslia. Vannbehandlingsanlegg ved Auset.

11.2 Beregnede kostnader for bygging

Beregnete entreprisekostnader, basiskalkyler, forventet prosjektkostnad og kostnadsramme for de ni alternative løsningene er vist i tabellen nedenfor.

Alternativ	Entrepri- se- kostnad MNOK	Basis- kalkyle ekskl. mva. MNOK	P50-verdi ekskl. mva. MNOK	P85-verdi ekskl. mva. MNOK
Alt.1: BH - VBA Høgb. - T1 Industriv.	477,4	624,7	761,4	843,5
Alt.2: BH - VBA Høgb. - T1 Ringv.	481,7	630,8	771,1	855,6
Alt.3: BH - T2 - VBA Brekka - T1 Ind. m/lokal VA	467,6	610,0	743,4	827,9
Alt.4: BH - T2 - VBA Brekka - T1 Ind. u/lokal VA	382,5	500,3	613,3	682,7
Alt.5: BH - T2 - VBA Hyllberget m/lokal VA	498,1	650,1	790,0	873,4
Alt.6: BH - T2 - VBA Hyllberget u/lokal VA	381,0	495,7	609,6	678,1
Alt.7: P - VBA Auset - T1 Industrivegen	463,2	607,2	736,4	816,4
Alt.8: P - VBA Auset - T2 Hyllberget u/lokal VA	379,4	493,2	603,3	672,3
Alt.9: P - T2 - VBA Hyllberget u/lokal VA	386,0	497,8	608,9	677,7

Figur 11-2: Beregnede kostnader for bygging Ausetvatnet reservevann.

Prosjektkostnad, P50, for anlegg som muliggjør lokal tilkobling til kommunale vann- og spillvannsanlegg varierer fra 130 mill. kr eks. mva. for alternativ 3 og 4 i tillegg til kostnad for reservevannsanlegget. For alternativ 5 og 6 utgjør kostnad for lokal tilkobling 180 mill. kr.

P50-kostnad for etablering av vannbehandlingsanlegget er beregnet til i størrelsesorden 250 mill. kr eks. mva. og inngår i kostnadstallene som er presentert i Figur 11-2 overfor.

12 Oppsummering

Råvannsløsning – Pumping eller gravitasjonsløsning

For råvannsledning ut fra Ausetvatnet er det vurdert både løsning med råvannspumpestasjon og pumpeledning opp til åsryggen ved Auset samt en løsning med boring i fjell gjennom høydedraget ved Auset for en gravitasjonsløsning. Gravitasjonsløsningen vurderes som foretrukket løsning på grunn av driftssikkerhet, samt redusert energibruk og kostnader ved drift. Boring for en gravitasjonsløsning vurderes imidlertid å innebære betydelig større risiko ved gjennomføring enn for en pumpeløsning. Ytterligere undersøkelser og vurderinger angående gjennomførbarhet for en boret gravitasjonsløsning må utføres i neste planfase. Miljømessige forhold med hensyn på fare for drenering av myrområder over borehullet må også utredes nærmere i neste planfase.

Vannbehandling

Ausetvatnet er et stabilt råvann med lite forurensende aktivitet i nedbørsfeltet. Nødvendig vannbehandling er fargefjerning og desinfisering med UV. Utfordringen med valg av vannbehandling for reservevannsanlegg er at anlegget normalt skal gå med lav drift, men også kunne produsere vann på maksimal kapasitet. Stort spenn i produksjon kan gi en utfordring for fargefjerningsprosesser. Det er vurdert en vannbehandlingsprosess med kjemisk felling og en prosess uten. Mest aktuelle prosesser er koagulering på kontinuerlig spykende filter og ozonering- biofiltrering. Begge prosessalternativene har sine fordeler og ulemper. Endelig valg av behandlingsprosess vurderes nærmere i neste planfase. Dette må også sees i sammenheng med plassering av vannbehandlingsanlegget og nærhet til kommunalt spillvannsnett.

Innkobling av reservevannsløsning i dagens vannledningsnett

Modellberegninger er utført for å finne mulige tilkoblingspunkt for ny reservevannsløsning inn på dagens vannledningsnett i Stjørdal. Det er avdekket mulighet for innkobling i krysset mellom Industrivegen og pottemakergata på Sutterø næringsområde, ved Ringvegen sør for Stokkan samt ved Fossli skole nedenfor Hyllberget høydebasseng. I dagens vannledningsnett må det etableres to nye trykkøkingsstasjoner for å løfte reservevann fra Ausetvatnet opp til Leren høydebasseng og Hjelset vba.

Reservevann for Ulstadvatnet vasslag

Stjørdal kommune kan skaffe tilstrekkelig reservevann til Ulstadvatnet vasslag fra dagens sammenkobling av vannverkene ved Hegra. For å føre fram kommunalt vatn til hele vasslaget må det etableres 2 trykkøkingsstasjoner. Oppgradering av ledningsnett for evt. reservevannsløsning med kommunalt vatn fra Okkelberområdet medfører større investeringskostnader.

Spillvannsanlegg til framtidige boligområder

Bygging av reservevannsanlegg etter trasé 1 gir mulighet for tilrettelegging av kommunalt spillvannsanlegg for planlagte boligområder B25 og B26. Det er også mulig å tilrettelegge kommunalt spillvannsanlegg ved bygging av reservevannsanlegg etter trasé 2. Eventuelt kan det også etableres lokale løsninger for disse to feltene. For områdene B11, B12 og B13, nord for golfbanen, vurderes at tilknytning av både kommunal vannforsyning og spillvannsanlegg med fordel kan gjøres i særlig retning mot dagens kommunale anlegg ved golfbanen.

Grunnforhold

I skisseprosjektet er det utført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger for de to aktuelle traséene. Traséene vurderes som gjennomførbare, men det knyttes betydelig usikkerhet til passering av kvikkleireområdene ved Okkelberg i trasé 1.

Traséer for reservevannsledning

Det er i hovedsak utredet 2 traséer for overføringsledning fra Auset og ned til de tre aktuelle tilkoblingspunktene til dagens vannledningsnett i Stjørdal. Trasé 1 er basert på kommunestyrets vedtak i 2024 og følger i hovedsak Boråsvegen og Vassbygdvegen. Trasé 2 går gjennom Almovatnet, forbi Brekka, gjennom Liavatnet, opp til Hyllberget høydebasseng og videre ned mot tilkobling ved Fossli skole. Trasé 2 er kortere og mindre ressurskrevende ved bygging, medfører mindre usikkerhet vedrørende grunnforhold, gir mulighet til å overføre vatn fra Ausetvatnet til Stjørdal sentrum uten å tilføre energi, har færre driftspunkter og vurderes å være best med hensyn på driftssikkerhet. Trasé 2 er imidlertid ikke like gunstig hvis det legges stor vekt på at nåværende og framtidige eiendommer langs Boråsvegen og Vassbygdvegen skal gis mulighet for tilkobling av kommunalt vann og avløp. Dersom det vurderes som viktig at eiendommene i Vassbygda skal gis mulighet for tilkobling til kommunalt vann og spillvannsanlegg kan det være aktuelt å etablere vannbehandlingsanlegget ved Brekka og å legge reservevannsledningen etter trasé 2 oppstrøms Brekka og etter trasé 1 nedstrøms Brekka.

Naturmiljø

Ut fra skisseprosjektets vurderinger medfører trasé 2 større inngrep i naturmiljø sammenlignet med trasé 1. Særlig gjelder dette påvirkning av sårbare områder knyttet til Almovatnet, Buvatnet, Liavatnet og tilhørende vassdrag, inkludert viktige funksjonsområder for rødlistede arter. Basert på gjennomført skrivebordsstudie fremstår trasé 2 derfor som det mest konfliktfylte alternativet for naturmangfold. Trasé 1 gir sannsynligvis gjennomgående mindre påvirkning på naturmiljø, blant annet ved at løsningen i større grad følger eksisterende veg og allerede påvirkede arealer. Dette bidrar til redusert fragmentering og lavere samlet belastning på naturmangfold. Samtidig er denne løsningen mer ressurskrevende ved bygging og er mer krevende med hensyn til drift og energibruk. Ut fra Stjørdal kommunes miljømål skal naturpåvirkning være et sentralt beslutningskriterium. I prosjektets vurderinger angående naturmangfold er inngrep i Almovatnet, Buvatnet, Liavatnet og vassdraget vurdert som de mest inngripende. Nå vil graving i grunne områder i vatna og senking av rør være inngrep av midlertidig art der berørt areal vil ha mulighet for revegetering. Det bør også vurderes å utføre arbeid i og ved vatna i tider på året der arbeidene medfører minst ulemper for naturmiljøet.

Kostnadsberegning

Kostnader for bygging er beregnet for begge hovedtraséene og for alternativer både med gravitasjonsløsning og pumpeløsning ut fra Ausetvatnet samt med og uten tilrettelegging for lokal tilkobling til kommunalt vann og avløp. Det er også beregnet kostnad for en alternativ løsning der trasé oppstrøms Brekka legges etter trasé 2 og trasé nedstrøms Brekka legges etter trasé 1. Rimeligste alternativ for etablering av en fullverdig reservevannsløsning med gravitasjonsløsning ut fra Ausetvatnet er legging av rørledning etter trasé 2 og med vannbehandlingsanlegg ved Hyllberget. Denne løsningen, alternativ 6, er kostnadsberegnet med en P50-verdi på 610 mill. kr eks. mva.

Tilrettelegging for at oppsitterne langs deler av Boråsvegen og Vassbygdvegen skal få mulighet til å koble seg til kommunalt vann og avløp er kostnadsberegnet til mellom 130 og 180 mill. kr eks. mva. som P50-verdi avhengig av hvilken trasé for reservevannsledningen som blir valgt. Alternativet med vannbehandlingsanlegg på Høgberget, trasé langs Vassbygdvegen og med tilrettelegging for lokal tilkobling av kommunalt vann og avløp, som vedtatt av kommunestyret i 2024, alternativ 1, er kostnadsberegnet med P50-verdi til 761 mill. kr eks. mva.

Alternativet med bruk av trasé 2 oppstrøms Brekka, vannbehandlingsanlegg ved Brekka, bruk av trasé 1 nedstrøms Brekka og med tilrettelegging for lokal tilkobling, alternativ 3, er kostnadsberegnet med P50-verdi på 743 mill. kr. Dette alternativet medfører mindre energibruk og følgelig lavere driftskostnader enn bygging etter trasé 1 med vannbehandlingsanlegg på Høgberget.

Anbefaling

Anbefaling av løsning for reservevannsforsyning er basert på en samlet tverrfaglig vurdering av driftssikkerhet, tekniske, økonomiske og miljømessige forhold. De to hovedalternativene som er utredet, viser ulike styrker og svakheter med hensyn til driftssikkerhet, tilkoblingsmulighet for eiendommer langs Boråsvegen og Vassbygdvegen, kostnader og påvirkning på naturmiljø.

Trasé 2 fremstår som den mest fordelaktige løsningen isolert sett ut fra hydrauliske forhold, energibehov i drift, ressursbruk under bygging, driftssikkerhet og investeringskostnader. Løsningen muliggjør i stor grad selvfall frem til Hyllberget, reduserer behovet for pumpestasjoner og gir færre driftspunkter, noe som samlet sett gir god driftssikkerhet og lavere drift- og vedlikeholdskostnader. Dersom tilkoblingsmulighet til kommunal vannforsyning og kommunalt spillvannsanlegg for eksisterende og planlagt bebyggelse langs Boråsvegen og Vassbygdvegen vurderes som svært viktig, er trasé 1 eller kombinasjoner av delstrekninger av trasé 1 og 2 bedre løsninger.

Ut fra en samlet vurdering anbefales å etablere overføringsledning etter trasé 2 og med vannbehandlingsanlegg ved Hyllberget dersom Stjørdal kommune kun velger å bygge et reservevannsanlegg uten tilrettelegging for at oppsitterne langs Boråsvegen og Vassbygdvegen skal kunne koble seg til kommunalt vann og avløp. Denne løsningen er kostnadsberegnet som alternativ 6, se kostnadsberegninger i forrige kapittel.

Dersom alle eiendommer langs deler av Boråsvegen og Vassbygdvegen skal tilbys mulighet for tilkobling til kommunalt vann og avløp, så anbefales å legge reservevannsledningen etter trasé 2 ned til Brekka, plassere vannbehandlingsanlegget ved Brekka samt å følge trasé 1 videre ned mot Sutterø næringsområde. Det må da i tillegg etableres lokale vann- og spillvannsanlegg langs Vassbygdvegen på begge sider av høydedraget. Denne løsningen er kostnadsberegnet som alternativ 3.

Arbeid i neste prosjektfase

I neste prosjektfase bør det arbeides spesielt med registrering av naturverdier og vurdering av konsekvenser for naturmiljø, utarbeidelse av klimagassbudsjett for vurderinger angående bærekraft, undersøkelser og vurderinger angående inntak og boring gjennom høydedraget ved Auset, vurdere mulighet for passering av kvikkleireområdene i Okkelberg hvis øvre del av trasé 1 fortsatt vurderes å være aktuell, samt avklaringer med grunneiere langs aktuelle traséer og valg av vannbehandling.

13 Vedlegg

Delrapporter:

VA-N01	Ulstadvatnet reservevann
VA-N02	Beregninger med nettmodell
VA-R03	Vurdering av vannbehandling
VA-R04	Inntak i Ausetvatnet og råvannsledning
VA-R05	Overføringstraséer fra Almotrøa/Høgberget til sentrum og plassering av vannbehandlingsanlegg
VA-R06	Rapport skisseprosjekt
GPR-01	Løsmassekartlegging med georadar ved Ausetvatnet og Almovatnet
RIG-R01	Ausetvatnet reservevann skisseprosjekt - Geoteknisk datarapport
RIG-R02	Ausetvatnet reservevann skisseprosjekt - Geoteknisk vurderingsrapport
RIING-N01	Ausetvatnet - Ingeniørgeologisk notat-vurdering borhullstrasé
RIM-N01	Bærekraft og miljø
RIM-R01	Potensialvurdering av naturmangfold
RIM-R02	Kartlegging av privat vannforsyning langs foreslått trasé 1 og 2
GE-N01	Estimat for grunnervervskostnader
UA-R01	Kalkyle og usikkerhetsanalyse

Tegninger:

H100-H104	Traséer reservevann oversiktstegninger
H110-H113	Traséer tillegg Vassbygdvegen oversiktstegninger
H120-H123	Detaljer og profiler inntak
H200-H226	Profiler reservevann trasé 1 og 1a
H240-H246	Profiler reservevann trasé 2 og 2a
H260-H266	Profiler tillegg Vassbygdvegen trasé T1-T4
H300-H303	Systemskisse påkobling reservevann
H320-H321	Flytskjema vannbehandlingsprosesser