

Søknad om midlertidig utslippstillatelse for anleggsfasen (berguttak) til Kongshaugen reinseanlegg



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Ålesund kommune

Tittel på rapport: Søknad om midlertidig utslippstillatelse for anleggsfasen (berguttak) til Kongshaugen reinseanlegg

Oppdragsnavn: KRA - Oppdragsstyring og felles utredninger

Oppdragsnummer: 637269-01

Utarbeidet av: Aurora Hansen, Astrid Finstad Brevik

Kvalitetssikret av: Astrid Finstad Brevik, Lena Solli Sal

Oppdragsleder: Cathrine Lyche

Tilgjengelighet: Åpen

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
02	23. nov. 2023	Oppdatert etter kommentarer fra oppdragsgiver	AFB	LSS
01	12. sep. 2023	Nytt dokument	AH	AFB

Kort sammendrag

Kongshaugen reinseanlegg skal ligge inne i en berghall på Kongshaugstranda i Sula kommune. Dette fører til at store mengder steinmasser må tas ut. Totalt er det estimert et volum på 141 000 m³ fast fjell.

I anleggsfasen vil totale vannmengder tunnelvann i løpet av døgnet være i gjennomsnitt 31 m³/t, eller ca. 736 m³ pr døgn. Anleggsperioden for steinuttak er planlagt pågå i underkant av ett år i løpet av 2024-2025.

Tunnelvann skal samles opp og ledes til et renseanlegg som består av sedimentasjonsbasseng og evt. kjemisk behandling samt, slam- og oljeutskiller. Anleggsvannet skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overskrider 100 mg/l. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige 5 mg/l.

Det er planlagt å slippe rensset anleggsvann ut i Vågane, en del av Storfjorden, på ca. 10 meteres dyp. Storfjorden/Vågane anses ikke som en sårbar resipient og det er forventet at anleggsvannet raskt vil bli fortynnet i resipienten. På grunn av naturreservat og forekomst av tareskog i nærheten, er utslippskonsentrasjonen av suspendert stoff satt strengt.

Det er vurdert slik at med de beskrevne tiltakene skal ikke anleggsarbeidet føre til skadelige påvirkninger på resipienten.

Det er utarbeidet en miljøoppfølgingsplan (MOP) og miljørisikovurdering av prosjektet. Det vil bli utarbeidet en kontrollplan som skal følge opp renseanlegget. Ved behov vil det bli satt inn ytterligere avbøtende tiltak.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	4
2. Lokalitetsbeskrivelse	5
3. Om anleggsarbeidene	7
4. Utslipp av anleggsvann	8
4.1. Resipient	8
4.2. Mengder	9
4.3. Vannkvalitet	10
4.4. Beskrivelse av vannbehandling	11
4.5. Utslippskrav	12
4.6. Overvåking og rapportering	12
4.7. Aktuelle supplerende miljøtiltak	13
4.8. Øvrige miljøtiltak	13
5. Vurdering av miljørisiko	15
5.1. Naturforhold	15
5.2. Vann og resipient	16
5.3. Naturmangfoldloven	17
5.4. Masser, deponi og rigg	17

1. Innledning

Det skal etableres et nytt rensanlegg på Kvasneset i Sula kommune (Figur 1). Kongshaugen rensanlegg (heretter kalt KRA), skal gi renere fjorder og en lovlig, bærekraftig og fremtidsrettet løsning for innbyggerne i Sula og Ålesund.

KRA skal ligge inne i en berghall på Kvasneset. Dette fører til at store mengder steinmasser må tas ut. Det er planlagt utslipp av tunnelvann fra sprengningsarbeidene. Utslipp vil være i nylagt, midlertidig ledning ut i Vågane, en del av Storfjorden. Steinuttaket er beregnet til å pågå i underkant av ett år i løpet av i 2024-2025.

I anleggsfasen for etablering av tunnel og berghall er det flere forhold som kan føre til vannforurensning. Dette er blant annet:

- Partikkelforurensning som følge av tunneldriving, knusing, fyllinger utgravninger m.m.
- Olje- og kjemikaliespill fra maskiner og utstyr
- Tilførsel av nitrogenholdige næringsstoffforbindelser fra sprengstoff
- Høy pH som følge av stort sementforbruk
- Avrenning fra injiseringsarbeider i tunnel
- Utslipp fra riggområder



Figur 1 Plassering av rensanlegg i fjell, med berghall og tunnel frem til daganlegg med administrasjonsbygget. Utsnitt av 3D-modell av berghall.

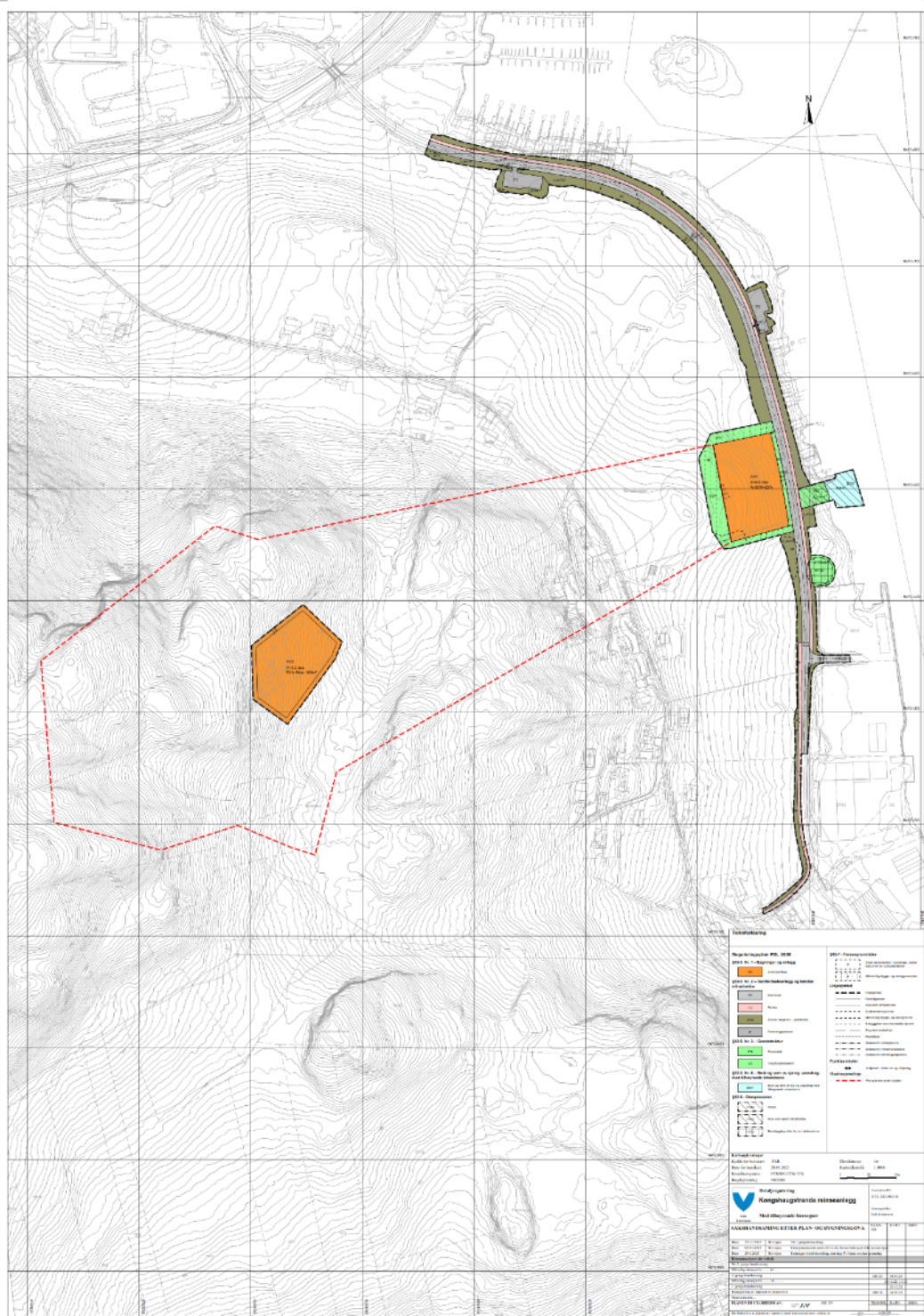
2. Lokalitetsbeskrivelse

KRA skal ligge på Kongshaugen ved Kvasneset i Sula kommune. Selve renseanlegget skal ligge inne i fjell med en vei tunnel som adkomst, og det vil etableres et administrasjonsbygg for anlegget ute i dagen foran tunnelåpningen (Figur 3). Renseanlegget vil bestå av to parallelle berghaller med ca. 100 meter lengde.

Det er gjennomført ingeniørgeologiske felt undersøkelser og kjerneboringer hvor det ble funnet at stedlige bergmasser består av granittisk gneis. Løsmassene i område er i NGUs løsmassekart kategorisert som morenemasser.



Figur 2: Illustrasjonsbilde KRA, administrasjonsbygg og tunnelåpning.



Figur 3 Plankart for reguleringsplan Kongshaugstranda reinseanlegg.

3. Om anleggsarbeidene

Det skal sprenges ut to parallelle berghaller i fjellet, samt tunnel fra daganlegget.

Før sprengingen begynner skal det etableres en tilkomsttunnel fra dagen og inn mot fjellet. Dette medfører vekkgraving av løsmasser i en byggegrop og bygging av en kulvert som dekkes med de oppgravde massene. Videre skal det sprenges en tunnel inn i fjellet. Det vil så bli sprengt ut fjellhaller. Sprengingen vil bli utført slik at tunnelvann kan ledes ut fra fjellanlegget på selvføll.

Totalt er det estimerte volumet av fast fjell som skal ut 141 000 fm³, tilsvarende 390 000 tonn stein.

Prosessvannet fra berghallen kan inneholde finknuste steinmasser, sprengstoffrester og olje. Prosessvannet kan tidvis være påvirket av sementprodukter i forbindelse med injeksjon og sikring med sprøytebetong. Sementpåvirkning kan gi prosessvannet høy pH.

4. Utslipp av anleggsvann

4.1. Resipient

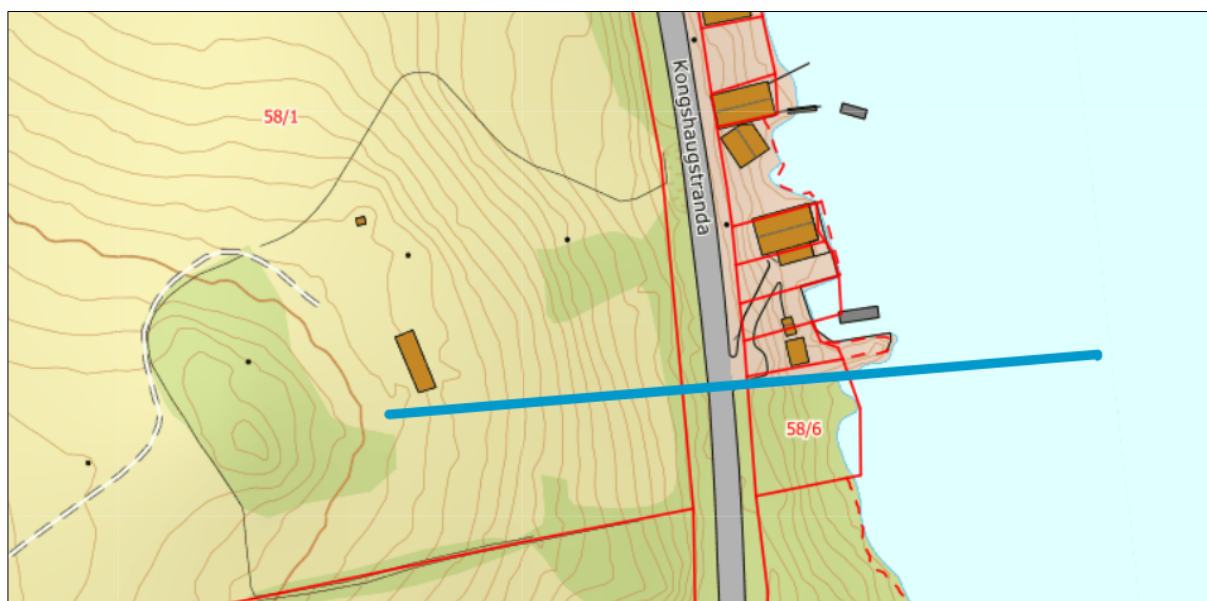
Storfjorden-ytre (Vannforekomst ID 0301020300-1-C), nærmere bestemt til Vågane, er resipient for utslippet av rensert prosessvann i forbindelse med etablering av berghall. Ifølge Vann-nett-portalen har resipienten god økologisk tilstand, selv om en indikator for bunnfauna er moderat (Indikatorartsindeks ISI for grabbgjennomsnitt) og dårlig kjemisk tilstand grunnet konsentrasjoner av tributyltinoksid og antracen i bunnsedimenter.

Storfjorden anses som en robust resipient, hvor anleggsvannet raskt vil fortynnes, ettersom dette er en stor fjord, og utslippet skjer i ytterste del i nærhet til Norskehavet.

Det er gjennomført konsekvensutredning av marint naturmangfold ved etablering av nytt avløpsrenseanlegg, hvor det i hovedsak er vurdert utslippspunktet til anlegget som vil ligge lenger ut i fjorden og dypere enn anleggsutslippet. Denne er allikevel relevant å benytte som underlag her, da utredningen ser på et større område og det er utført ROV-kartlegging av influensområdet som strekker seg nesten helt til utslippspunktet for anleggsvann. Konsekvensutredningen har vurdert at tiltaket i liten grad vil påvirke sjøområdet utenfor Kvasnes.

I forbindelse med konsekvensutredningen, er det i tillegg utført strømningsmålinger og modellering av spredning av utslippsvann. Dette viser at strømningsretning har en tydelig overvekt av vanntransport i vestlig til sørvestlig retning, hvilket betyr ut av Vågane mot Storfjorden. Sjøbunnen er grunnest mot Vegsundet i nord og djupner mot Vågane og videre ut Flisfjorden til Storfjorden som er vel 430 meter dyp på høyde med Kvasneset.

Det rensede anleggsvannet vil komme ut i en midlertidig utslippsledning som legges minimum ut til 10 meters dybde i Vågane. Omtrentlig plassering for utslippsledningen er vist i Figur 4. Plantegning av utslippsledning er gitt i Vedlegg 1.



Figur 4 Kartutsnitt. Omtrentlig plassering for utslippsledning, som vil gå ut til 10 meters dybde, vist i blått.

4.2. Mengder

Anleggsvannet vil bestå av tunnelvann. Tunnelvann i anleggsfasen omfatter produksjonsvann fra boring og sprengning av fjellanlegget, og vann som lekker inn i anlegget fra det omliggende berget (innlekkasjevann).

Samlet daglig vannmengde er estimert til å være ca. 736 m³/døgn, eller 8,5 l/s. Anleggsperioden vil vare i ca. 46 uker. Vurderingen av vannmengder som skal på rensesanlegget er vist i Tabell 1.

Q_b, Borvann. Vannmengden på en borerigg for kjøling og fjerning av borkaks ligger vanligvis på 200-420 l/min. Det regnes med driftstid på 9 timer.

Q_i, Innlekkasje. Vannmengden baseres på innlekkasje til tunnel for ferdig injisert tunnel på maks. 20 l/min/100m tunnel. Hallene har varierende dimensjoner. Her er det forenklet antatt 25 l/min/100m hall.

Q_p, påboret vann. Noe overkapasitet med tanke på større innlekkasjer/vanninnbrudd av kortere varighet legges også til. For dimensjonering av dette forutsettes 200 l/min i 12 timer før lekkasjen tettes (NFF, 2009).

I tillegg medregnes vann for spylrensk før sprøytebetong på 300 l/min. Det regnes med driftstid på 4 timer for maksverdi med 1 rigg i drift.

Et tillegg på 1 m³/time for vann som blir med lastebiler inn i anlegget og forbruk til diverse formål inkluderes.

Innlekking fra dagsone inkluderes ikke, da dette håndteres som overvann og avskjæres fra å renne inn i tunnelen.

Q_{dim} blir summen av disse hoved bidragene til vannmengder, oppsummert i Tabell 1.

Mengde vann fra byggegrøp vil variere etter nedbørsmengder. Det vil bli satt i verk tiltak for å redusere mengden overvann som kan drenere til byggegrøpen.

Tabell 1 Vannmengder for dimensjonering av renseanlegg anleggsvann.

Kilde		Vannvolum	Vannvolum over døgnet
Q_b , Borvann	1 stk. 3-boms rigg	20 m ³ /time	180 m ³ /døgn
Q_i , Innlekkasje	Tunneler, 7810 m	156 l/min	225 m ³ /døgn
Q_i , Innlekkasje	Haller, 250 m	63 l/min	91 m ³ /døgn
Q_p , påboret vann		200 l/min	144 m ³ /døgn
Spylrensk før sprøytebetong		300 l/min	72 m ³ /døgn
Diverse		1 m ³ /time	24 m ³ /døgn
Q_{dim}			736 m³/døgn

4.3. Vannkvalitet

Typisk for anleggsvann ved sprenging og boring i fjell er at de til tider kan inneholde store mengder suspendert stoff. Disse partiklene kan være både skarpere/spisse og mindre enn naturlig eroderte partikler. Den skarpe morfologien til partiklene kan være skadelig for organismer, mens den lille størrelsen kan gjøre at det er vanskelig å rense ut partiklene, og med det kan resipienter bli tilslammet av partikler.

Visse type bergarter kan ha utlekking av ioner fra bergarten, men det forventes ikke å være et problem her. I ingeniørgeologisk rapport er det beskrevet utført riste- og kolonnetester som viser at innholdet av Miljødirektoratets prioriterte metaller i eluatet er langt lavere enn grensen for inert avfall. Det er heller ikke registrert indikasjoner på

syredannende berg, hverken ved tilstedeværelse av sulfidholdige mineraler eller forhøyet sulfatkonsentrasjon i eluatet, og området ligger i en geologisk sone med moderat til lav aktsomhet for radon.

Anleggsvannet kan inneholde andre forurensninger som olje, diesel og rensemidler fra spill fra anleggsmaskiner. I tillegg kan tunnelvannet inneholde rester av uomsatt sprengstoff som medfører utslipp av nitrogen. I tunnel-/fjellanlegg forbrukes store mengder sementprodukter både til injeksjon og til sprøytebetong. Dette fører til at tunnelvannet i perioder kan få høy pH.

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser i anleggsvannet vil være avhengig av flere faktorer, bl.a. mengden innlekkasjevann, vannforbruket til anleggsmaskinene og utvaskingsgraden under spyling av røysa. Det opereres ofte med en verdi på uomsatt sprengstoff på 25 g nitrogen pr tonn av bergmassen som blir sprengt ut. Ca. 30-50 % av dette vil renne av med anleggsvannet mens de resterende 50-70 % følger med sprengsteinen.

Vannets pH og temperatur er avgjørende faktorer for hvilken form nitrogen vil foreligge på. Bruk av alkalisk sprøytebetong vil gi tunnelvann med høy pH. Dette vil føre til at andelen ammoniakk (NH_3) av totalt nitrogen (NH_4 og NO_3) blir høy. Ammoniakk er giftig i lave konsentrasjoner, men gir ingen langtidseffekt i resipienten. Det forventes ikke å være et problem, siden utslippsvannet vil bli raskt og sterkt fortynnet i resipienten.

4.4. Beskrivelse av vannbehandling

Sprengningsarbeidet skal utføres slik at vann renner med selvføll mot en forsenket sump/dam. Derfra vil vannet bli pumpet til et renseanlegg. Renseanlegget skal bestå av sedimentasjonsbasseng med mulighet for tilsats av kjemiske fellingsmidler dersom behov, og slam- og oljeutskiller. Renset anleggsvann skal slippes på utslippsledning ut i Vågane/Storfjorden.

Anleggsvannet skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overskrider 100 mg/l. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige 5 mg/l.

Renseanlegget kan være av containertypen, men det vil til en viss grad være opp til utførende entreprenør å velge selve utformingen. Renseanlegget skal dimensjoneres etter de beregnede maksimale vannmengder, og skal utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over hele bredden av bassenget og strømmer med lavest mulig vannhastighet. Det kan

settes inn lameller og nødvendige skjermer for å øke effektiviteten av renseanlegget, samt med mulighet for tilsats av kjemiske fellingsmidler dersom behov. Eventuelle plastpartikler fra anleggsaktivitet skal holdes tilbake i renseanlegget. Det skal være sikret mot frost og ha god adkomst og mulighet for kontroll og drift av anlegget. Renseanlegget kan eventuelt dekkes til eller overbygges. Renseanlegget skal være på plass før tunneldriften starter og skal være i drift så lenge det er behov for utslipp av anleggsvann.

Før oppstart av gravingen vil det bli etablert avskjærende grøfter oppstrøms for å redusere tilstrømming av overflatevann i byggegrop. Behov for ytterligere tiltak vil bli vurdert fortløpende.

Kapasiteten til renseanlegget må kunne utvides, f.eks. med flere og større containere, dersom det blir nødvendig. Det skal være mulighet for etablering av fordrøyningsbassenger på anleggsområdet i tilfeller av større mengder innlekkasjevann enn forutsatt.

Slam fra renseanlegget skal leveres godkjent mottak.

4.5. Utslippskrav

Renseanlegg skal dimensjoneres slik at maksimalt innhold av olje og SS (suspendert stoff) i renevannet etter rensing er:

Konsentrasjon av olje	Konsentrasjon av suspendert stoff
5 mg/l	100 mg/l

4.6. Overvåking og rapportering

Entreprenør skal utarbeide kontroll og måleprogram for renseanleggene som del av egen internkontroll.

Før anlegg settes i drift skal det foreligge en detaljert driftsinstruks inkludert navn og telefonnummer til de som er ansvarlige for drift, kontroll og vedlikehold av renseanlegget. Daglig drift og tilsyn skal dokumenteres med sjekklister.

Entreprenøren skal følge opp utslipp gjennom uttak av ukeblandprøver for analyse med mengdestyrt prøvetaker, og vannprøver settes opp med uttak av 4-6 delprøver per døgn til en samledunk for ukeprøve.

Resultat av analyser skal rapporteres i månedsrapport fra entreprenøren sammen med oversikt over mengde utslippsvann. Mengde utslippsvann, pH og suspendert stoff og/eller turbiditet loggføres og rapporteres i månedsrapport.

Sand-/slamnivået i renseanlegget kontrolleres jevnlig og basseng/kum må tømmes og rengjøres ved behov. Slam fra renseanlegget skal klassifiseres før levering til godkjent deponi.

Entreprenør skal levere sluttrapport som minimum skal inneholde beskrivelse av tiltaket, eventuelle avvik og avbøtende tiltak, og oversikt over utslippene for hele driveperioden.

4.7. Aktuelle supplerende miljøtiltak

Dersom konsentrasjonen av suspendert stoff og olje i renset anleggsvann overstiger grenseverdier skal det iverksettes ytterligere tiltak. Bruk av flokkulerende midler, eller filterduk kan være et alternativ. For å overholde utslippskravet kan det bli nødvendig med flere fordrøyningsbassenger, eventuelt fordrøyning i grøft inne i fjellanlegget.

Det er som nevnt ikke ventet problemer med ammoniakk i resipienten. Dersom det skulle bli dannet ammoniakklukt ved utslippsledningen og dette blir plagsomt og forstyrrende for ansatte på anlegget, beboere eller andre brukere av området, må det settes i verk tiltak. Aktuelle tiltak kan være å forlenge ledning lenger ut i fjorden eller sette inn pH-justering i renseanlegget. Reduksjon av pH vil føre til redusert mengde ammoniakk.

4.8. Øvrige miljøtiltak

Anleggsarbeidet skal utføres på en måte som reduserer risiko for uønskede hendelser knyttet til ytre miljø og forurensing. Et viktig miljøtiltak vil være å ha gode vedlikeholdsrutiner på maskinparken som benyttes, samt ha gode beredskapsrutiner ved eventuelle uhell.

For å minimere avrenningen av nitrogen, og da først og fremst ammoniakk fra fjellanlegget, skal det være gode arbeidsrutiner, der søl av sprengstoff under håndtering og ladning reduseres mest mulig.

Dersom det blir påvist olje eller oljesøl skal denne fjernes umiddelbart og kilden til lekkasjen må identifiseres for å hindre ytterligere spredning. Det skal være

oljeabsorbenter tilgjengelig på anlegget og maskiner for bruk ved uhell med olje/drivstoffsøl. Oljen og brukte oljeabsorbenter leveres godkjent mottak. Ved oljesøl i sjøen skal det benyttes lenser.

Overvann skal ledes utenom byggegrop. Dette kan skje ved for eksempel avskjærende grøfter. Ved lite vann i byggegrop og egnede grunnforhold, kan vann fra byggegrop ledes til infiltrasjon i terrenget. Det skal da være kontroll på hvor vannet drenerer til.

Renne på betongbiler og rigg for sprøytebetong skal spyles på stedet og vannet skal gå via rensenanlegget. Ved betongsøl i dagsone vil dette bli samlet opp.

Det skal utarbeides avfallsplaner for håndtering av avfall. Utskilt olje og oljeholdig avfall skal leveres godkjent mottak for farlig avfall. Farlig avfall skal håndteres i samsvar med gjeldende lover og forskrifter. Entreprenøren skal i samarbeid med byggherren utarbeide beredskapsplan for ytre miljø. Ytre miljø skal være med som et eget punkt under verneverdier. Avvik skal rapporteres.

5. Vurdering av miljørisiko

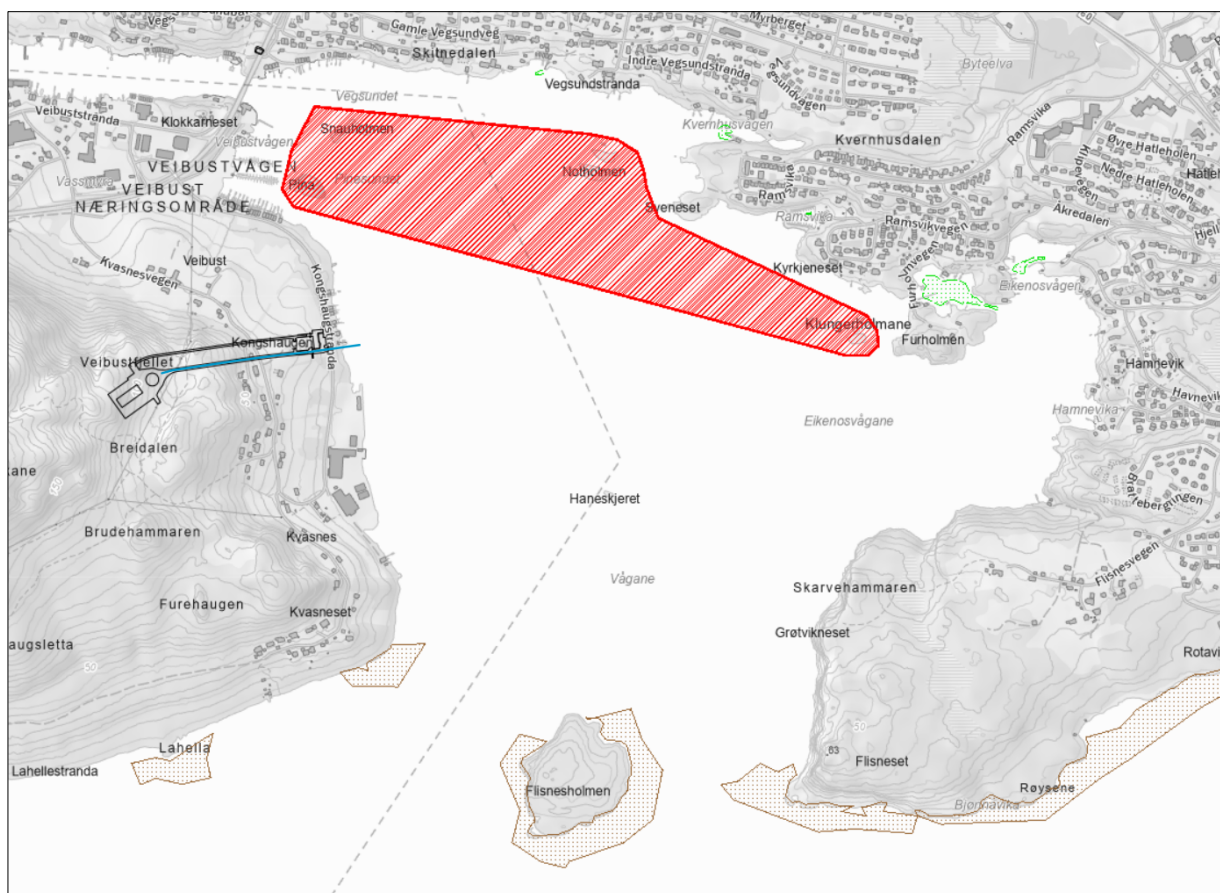
Det er utarbeidet en miljørisikoanalyse for prosjektet, hvor uønskede hendelser er vurdert og aktuelle risikoreduserende tiltak er synliggjort. Dette gjelder tiltak i prosjekteringsfasen, bygge- og anleggsfasen, samt i driftsfasen. De risikoreduserende tiltakene blir tatt hensyn til og fulgt opp videre i prosjektet.

5.1. Naturforhold

Det er ingen registrerte naturverdier i tiltaksområdet, eller der utslippsledningen skal ligge, men kun noen hundre meter nord for utslippsledningen ligger Vegsundholmane – Veibustholmen naturreservat. Formålet med naturreservatet er: «å ta vare på eit område med særskilt verdi for biologisk mangfald. Sjøområdet med tilnærma urørte holmar og skjær og naturleg tilhøyrande plante- og dyreliv, utgjer ein viktig hekkelokalitet for sjøfugl som blant anna fiskemåke, makrellterne og ærfugl.»

Sør for utslippsledningen er det flere tareskogforekomster registrert og noen få ålegressamfunn andre siden av sundet (Figur 5). Alle registreringene ligger i god avstrand fra utslippspunktet.

Det er registrert ulike rødlistede arter i Vågane, f.eks. ulike fuglearter og fiskearter. Ingen av disse er registrert spesifikt der utslippsledningen skal ligge.



Figur 5 Naturreservatet Vegsundholmane - Veibustholmen markert i rødt, tareskogregistreringer i brunt og ålegressregistreringer vist i grønt. Utslippsledning anleggsvann vist i blått.

5.2. Vann og resipient

Ettersom resipienten har flere sårbare områder (naturreservat, tareskog), er grenseverdien for suspendert stoff satt til maks. 100 mg/l. Konsentrasjonen er valgt å settes såpass lavt, selv om resipienten har store vannmasser, og konsentrasjonene raskt vil fortynnes.

Den beskrevne vannbehandlingen og rensetiltakene vil ta hånd om forurensning av olje og partikler. Eventuell organisk eller uorganisk forurensning bundet til partikler i tunnelvannet vil bli fanget opp. Dersom konsentrasjonen av suspendert stoff i utløpsvannet er høyere enn gitte krav, vil det bli iverksatt ytterligere tiltak for å redusere konsentrasjonen.

Forurensningsstoffer som er løst i vannet, ioner, vil derimot i liten grad bli fanget opp i renseprosessen. Dette gjelder først og fremst nitrogenforbindelser/ammonium fra det

anvendte sprengstoffet. Utslipp av nitrogenforbindelser kan i teorien gi lokale algeoppblomstringer, men det er ikke ventet registrerbar effekt av utslippet. Erfaringsmessig vil konsentrasjonen av nitrogen gå raskt ned etter ferdig sprengningsarbeid. Det er ikke lagt opp til deponering av sprengsteinsmasser på stedet.

Anleggsvannet er planlagt slippet ut på 10 m dyp. Det er forventet at anleggsvannet raskt vil bli fortynnet i resipienten. På grunn av rask fortynning er det ikke ventet problem med ammoniakk eller forhøyede nitrogenkonsentrasjoner i resipienten.

5.3. Naturmangfoldloven

Tiltaket er vurdert mot relevante paragrafer i Naturmangfoldloven. Relevante databaser er gjennomgått. Kravet om at offentlige vedtak som påverkar naturmangfoldet skal bygge på vitenskapelig kunnskap (§8), er derfor vurdert som oppfylt. Det samme gjelder kravet om at «føre var-prinsippet» skal legges til grunn (§9). På bakgrunn av foreliggende informasjon er den samla belastningen på aktuelle økosystem vurdert (§10).

Rødlistede arter og naturverdier som er registrert i nærområdet vil ikke bli påvirket. Tiltakene som er beskrevet blir vurdert som tilstrekkelige for å hindre uakseptabel påvirkning av naturmiljøet, inkludert marint miljø, i området.

5.4. Masser, deponi og rigg

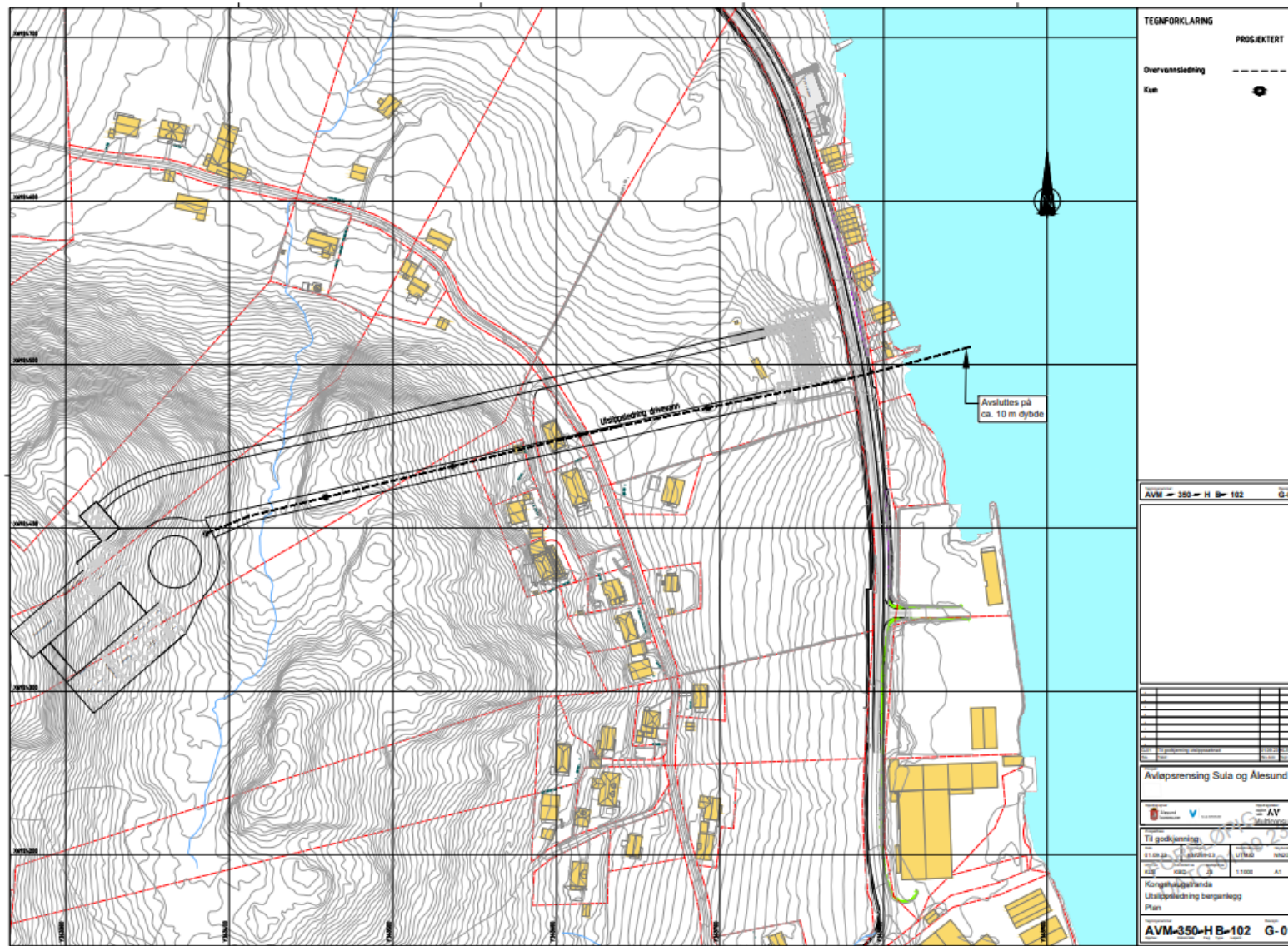
Det er ikke planlagt å mellomlagre sprengtein i området. Tunnelstein vil bli solgt/ levert til fortrinnsvis lokale aktører. Mottaker vil da ha ansvar for å ha eller innhente tillatelse til den bruk de ønsker.

Det er ikke mistanke om forurenset grunn i området. Dersom det likevel oppdages mistanke om forurenset grunn i anleggsfasen, skal det gjennomføres en miljøteknisk grunnundersøkelse. Håndtering av eventuelle forurensete masser skal være iht. tiltaksplan for forurenset grunn.

Kilder

- Naturbase: [Naturbase kart \(miljodirektoratet.no\)](https://miljodirektoratet.no)
- Nasjonal berggrunnsdatabase: <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>
- Nasjonal løsmassedatabase: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- Norsk Forening for Fjellsprengeteknikk, 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.
- Vann-nett: [VannNett-Portal \(vann-nett.no\)](https://vann-nett.no)
- Etablering av avløpsreinseanlegg ved Kvasneset, Sula kommune. Konsekvensutgreiing av marint naturmangfold. Rådgivende Biologer AS, rapport 3281, 2020.
- Etablering av nytt avløpsreinseanlegg ved Kvasneset i Sula kommune. Måling av straum, modellering av straumtilhøve og innlagring av avløpsvatn. Rådgivende Biologer AS, rapport 3280, 2021.
- Ingeniørgeologisk rapport for berganlegget, AVM-20-G-RAP-003, 2023.

Vedlegg 1: Tegning utslippsledning berganlegg (noe forminsket)





asplan viak