
RAPPORT

Andfjord Salmon – fase 2

OPPDRAKSGIVER

Andfjord Salmon AS

EMNE

Søknad om tillatelse til utslipp av
anleggsvann

DATO / REVISJON: 30. juni 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10248907-02-RIM-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAG	Andfjord Salmon – fase 2	DOKUMENTKODE	10248907-02-RIM-RAP-001
EMNE	Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Andfjord Salmon AS	OPPDRAGSLEDER	Ørnulf Svan Amundsen
KONTAKTPERSON	Lars Andre Uttakleiv, Norconsult	UTARBEIDET AV	Trine Moland
KOORDINATER	Sone: 33 Øst: 543260 Nord: 7672390	ANSVARLIG ENHET	10234061 Geofag Helgeland & Salten
GNR./BNR./SNR.	29 / 43, 54-58, 61 / Andøy		

SAMMENDRAG

Andfjord Salmon AS planlegger for ekspansjon tilsvarende et totalt produksjonsvolum på 19.000 tonn laks på Kvalnes i Andøy kommune. Det planlegges derfor å spreng ut 12 bassenger på land tilsvarende 30.000 m³ per basseng. Det er planlagt en løsning for vannsirkulasjon i form av tunneler under bassengene med vanninntak fra sjø på nordsiden og utslipp til sjø i sør.

Anleggsvannet fra tunneldrivingen skal renses, og foreliggende rapport beskriver håndtering og behandling av anleggsvann før utslipp til resipienten Andfjorden. Totalt er det estimert at ca. 315.000 pfm³ (fastkubikk) bergmasser skal tas ut og det er planlagt et forbruk på 1.225 tonn slurry (sprengstoff) og ca. 8.000 m³ sprøytebetong. Ved utsprengning av bassenger og annen sprengning i dagen er det anslått at det vil bli 400.000-450.000 m³ sprengstein tilgjengelig.

Tunnelvannet fra arbeidet i fjellet vil bestå av produksjonsvann som inkluderer drifts- og drensvann. I tillegg forventes det innlekkasjevann i form av sjøvann, som vil blande seg med produksjonsvannet. I anleggsfasen anslås maksimalt volum tunnelvann å bli ca. 1.600 m³ pr døgn, noe som vil gi en gjennomsnittlig vannføring på 18,5 l/s som skal pumpes opp i dagen.

Tunnelvannet vil først føres til et sedimentasjonsbasseng før det ledes til et renseanlegg bestående av slam- og oljeutskiller. Anleggsvannet skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overskrider 400 mg/l. Konsentrasjonen av olje skal ikke overstige 20 mg/l.

Virksomhet som kan medføre forurensning må ha tillatelse etter forurensningsloven. Denne rapporten er en søknad om tillatelse etter forurensningsloven § 11 jf. § 16 for utslipp av anleggsvann. Søknaden oversendes til Statsforvalteren i Nordland for behandling.

Norconsult AS har på vegne av Andfjord Salmon AS søkt om revisjon og utvidelse av gjeldende reguleringsplan. Ny reguleringsplan skal hjemle og tilrettelegge for den framtidige utbyggingen av de landbaserte oppdrettsanleggene. Det er avklart at tiltaket ikke krever tillatelse fra Direktoratet for mineralforvaltning.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	30.06.2023	Oversendt oppdragsgiver	Ørnulf S. Amundsen	Erling K. Ytterås	Ørnulf S. Amundsen
00	23.06.2023		Trine Moland	Erling K. Ytterås	Ørnulf Svan Amundsen

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Lokalitetsbeskrivelse	5
1.2	Planarbeid	6
1.3	Beskrivelse av planlagt anleggsarbeid	8
1.3.1	Tunneldriving	8
1.3.2	Utsprengning av bassenger	9
1.3.3	Riggområde	10
1.3.4	Disponering av sprengstein	11
2	Vannkvalitet	11
2.1	Definisjoner	11
2.2	Miljøsmål for overflatevann	12
3	Parametere som kan påvirke vannkvaliteten	12
3.1	Plast	12
3.2	Suspendert stoff	13
3.3	Nitrogenforbindelser	13
3.4	Organiske miljøgifter	13
3.5	Tungmetaller	13
3.6	pH	14
4	Miljøriskovurdering	14
4.1	Miljøstatus	14
4.1.1	Andfjorden-Vest	14
4.2	Vurdering av potensiell påvirkning på vannforekomsten Andfjorden-Vest	18
4.2.1	Generelt	18
4.2.2	Potensiell påvirkning på resipienten	18
4.2.3	Støy og vibrasjoner	22
4.3	Avbøtende tiltak	22
4.3.1	Plast	23
4.3.2	Sedimentering	23
4.3.3	Nitrogenreducerende tiltak	24
4.3.4	Oljeutskiller	24
4.3.5	pH-justering	24
4.3.6	Begrensning av diffuse utslipp	25
4.3.7	Avbøtende tiltak støy og vibrasjoner	25
5	Kontroll og overvåking	25
5.1	Drift og vedlikehold	25
5.2	Måleprogram for renseanlegg	26
5.2.1	Slam	26
5.2.2	Vann	26
5.3	Stedlig tilsyn	26
6	Oppsummering	26
7	Konklusjon	27
8	Referanser	28

1 Innledning

Andfjord Salmon AS fikk i 2018 konsesjon (første fase) til oppdrett av 10.000 tonn laks på Andøy i Nordland. I 2022 fikk bedriften en midlertidig tillatelse til en årlig produksjon på 900 tonn, dette fordi Mattilsynet har satt vilkår om at det før oppstart av full produksjon må dokumenteres at metoden er velferdsmessig forsvarlig. Dette er i gang per i dag gjennom utprøving av en hel produksjonssyklus i ett kar (oppstartsbasseng).

Selskapet planlegger for ekspansjon tilsvarende et totalt produksjonsvolum på 19.000 tonn laks, og det planlegges derfor å spreng ut 12 bassenger tilsvarende 30.000 m³ per basseng. Foreliggende søknad gjelder utslipp av anleggsvann i forbindelse med midlertidig anleggsdrift som innebærer driving av tunneler til inntaks- og utslippspunkt, sprengning av bassenger, samt diffuse utslipp fra anleggsområdet.

Det er utført en miljørisikovurdering av vannforekomsten og hvordan den vil kunne bli påvirket av anleggsarbeidet, samt hvilke avbøtende tiltak som skal settes inn for å redusere miljøpåvirkningene.

Rapporten er en søknad om tillatelse etter forurensningsloven for utslipp av anleggsvann, og skal sendes til Statsforvalteren i Nordland for behandling. Informasjon om søker er vist i tabellen under.

Organisasjon	Andfjord Salmon AS
Organisasjonsnummer	913379403
Adresse	Kvalnesveien 69, 8485 DVERBERG
Telefon	+ 47 67 57 10 00
Kontaktperson	Lars Andre Uttakleiv, Norconsult
E-post	Lars.Andre.Uttakleiv@norconsult.com

Det er ikke nødvendig med påslippsavtale med Andøy kommune ettersom utslippet går via renseanlegg direkte til Andøyfjorden, og ikke skal kobles til kommunalt nett.

Det er avklart med Direktoratet for mineralforvaltning at det ikke kreves tillatelse etter mineralloven.

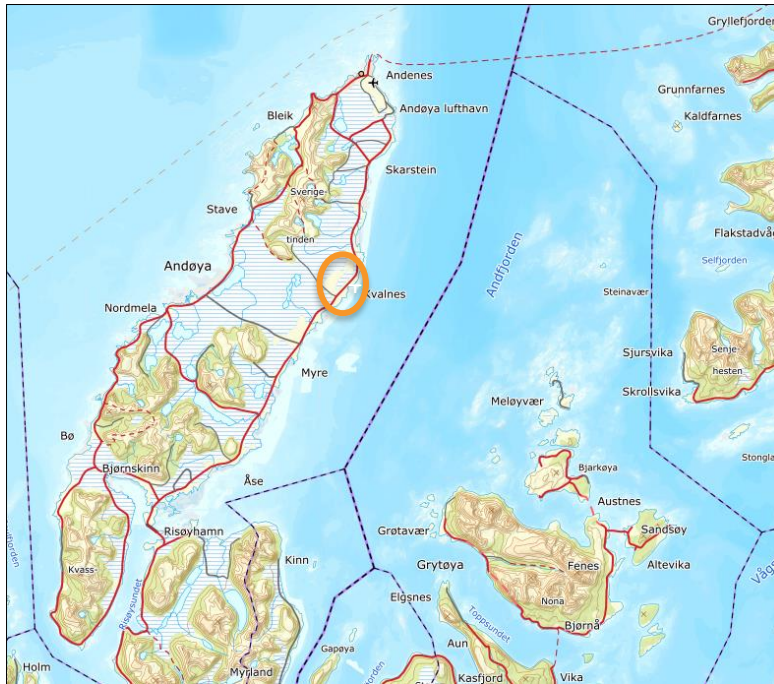
Det er ikke registrert forurenset grunn i tiltaksområdet i grunnforurensningsdatabasen /1/.

1.1 Lokalitetsbeskrivelse

Andfjord Salmon AS skal bygge et landbasert oppdrettsanlegg på Kvalnes i Andøy kommune i Nordland. Se oversiktskart i Figur 1 og skisse i Figur 2. Det planlagte anlegget ligger innenfor gårds- og bruksnr. 29/43, 29/61, 29/58, 29/56, 29/55, 29/54, 29/57.

Berggrunnen ved Kvalnes består i hovedsak av kvartsitt, som er en hard, men sprø bergart. Det er ikke potensiale for syredannende bergarter i området.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann



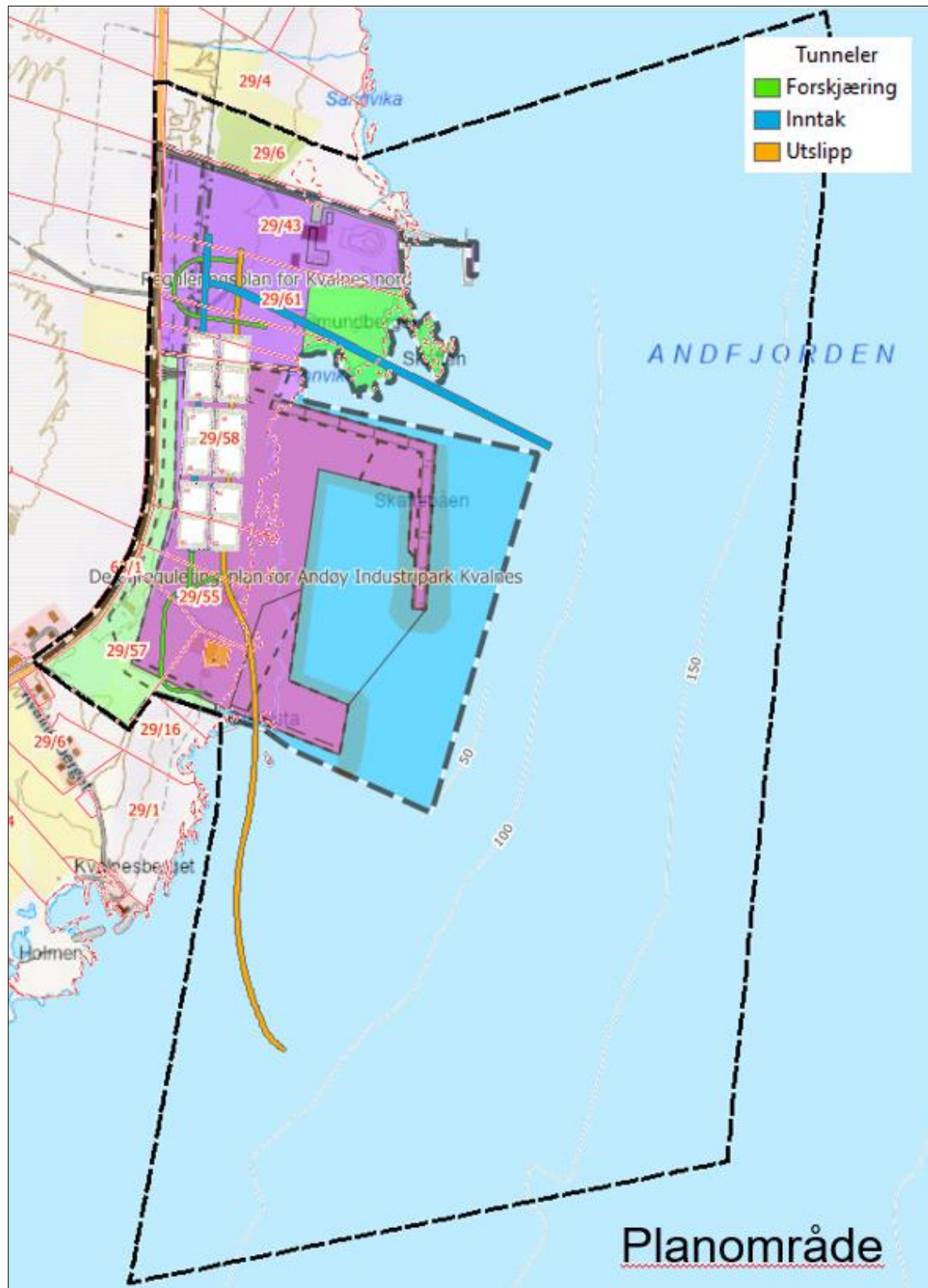
Figur 1: Oversiktskart over Andøya. Tiltaksområdet er avmerket med en oransje ring.
Kartkilde: Norgeskart.no.

1.2 Planarbeid

Andfjord Salmon AS er i gang med etablering og utvikling av Andøy Industripark Kvalnes. Det er iverksatt utbygging og det er et oppstartsbasseng (pilot) for landbasert oppdrett på Kvalnes. Det pågår prosjektering, og grunnarbeid for hovedanlegget er startet. Hovedanlegget skal tilrettelegges med 12 basseng for landbasert oppdrett. Dette i henhold til gjeldende reguleringsplan (Andøy Industripark Kvalnes, vedtatt i 2018).

Etablering av oppstartsbassenget og pågående prosjektering, har synliggjort et behov for justering av det landbaserte oppdrettsanlegget mot nord. Dette gjelder både forskyvning av oppdrettsbassenger, og nye løsninger for vannsirkulasjon (tunneler) under bassenger og inntak fra/utslipp til sjø. Andfjord Salmon AS har derfor ervervet naboeiendommer, som ligger innenfor reguleringen for Kvalnes nord fra 1982. Eiendommene er i dag avsatt til industriformål og benyttet av Andøytorv AS. Reguleringsplanen fra 1982 er utdatert og hjemler ikke etablering av landbasert oppdrett/akvakultur. I tillegg er det et areal innenfor denne reguleringen som er vernet etter kulturminneloven. Andøytorv AS skal fortsatt ha tilhold innenfor planområdet.

Norconsult AS har på vegne av Andfjord Salmon AS søkt om revisjon og utvidelse av gjeldende reguleringsplan. Ny reguleringsplan skal hjemle og tilrettelegge for en framtidig utbygging av landbasert oppdrettsanlegg. Forslag til nytt planområde er vist som den ytterste stiplede linjen i Figur 2. Anleggsarbeid for tunneldriving som ikke innebærer utslipp til sjø, og utsprenning av bassenger, vil starte opp og pågå innenfor den vedtatte reguleringsplanen tidlig høst 2023. Anleggsarbeid som ligger utenfor regulert område, vil ikke påbegynnes før den reviderte planen foreligger, sannsynligvis ikke før primo 2024.



Figur 2: Skisse som viser reguleringsplanene Andøy industripark Kvalnes og Kvalnes nord. Det foreslåtte planområdet vises i svart stiplet linje. Planlagt plassering av oppdrettsbasseng (hvite firkanter), samt inntaks- og utslippspunkt i sjø vist som hhv. blå og oransje tunneler. Forskjæring til tunneler er vist som grønne streker. Kartkilde: Norconsult.

1.3 Beskrivelse av planlagt anleggsarbeid

1.3.1 Tunneldriving

Det er planlagt en løsning for vannsirkulasjon i form av tunneler som skal gå under bassengene med vanninntak fra sjø på nordsiden og utslipp til sjø i sør (Figur 3). Det skal tas ut ca. 3.500 meter med tunneler på 90 m² som utgjør 315.000 pfm³ steinmasser som fortløpende skal tas ut av tunnelene. Benevnelsen prosjekterte faste masser (pfm³) er et anslag for mengden masse som skal tas ut før det faste berget er sprengt, og den endelige mengden masser vil derfor være i størrelsesorden >400.000 m³ når massene er anbragt.

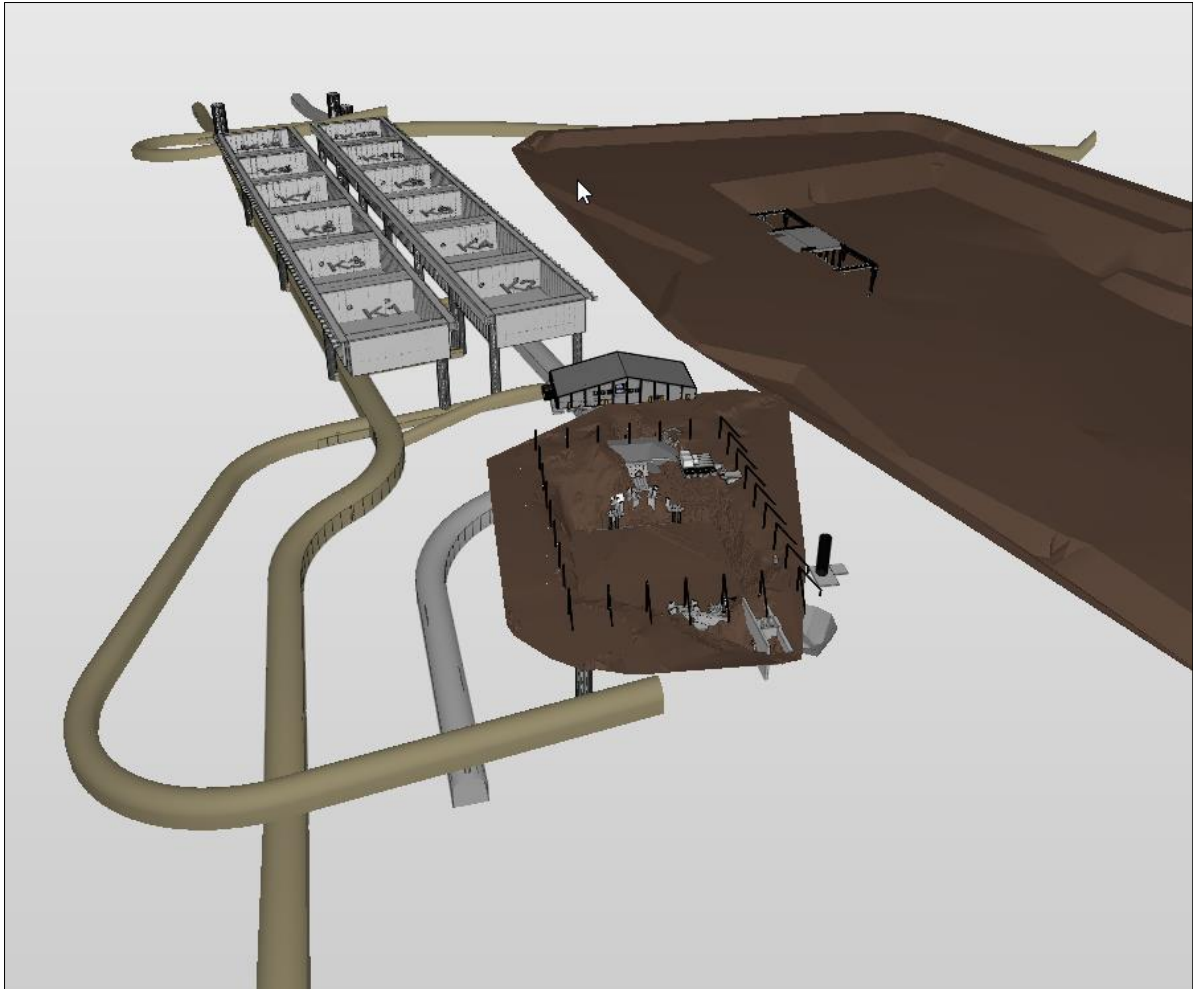
Planen er å begynne med adkomsttunnelene på nord- og sørsiden så snart utslippstillatelsen er på plass. Arbeidet med tunneldrift vil ta ca. 2 år, samt 1 år ekstra for betongarbeider i tunnelene. Det er prosjektert med å starte tunneldrivingen før man sprenger bassengene, se punkt 1.3.2 for beskrivelse av anleggsarbeidet med bassengene.

For å drive tunnelarbeidet må boreriggen tilføres ferskvann for å fjerne borkaks og kjøle maskinelt utstyr. Vannet fra tunnelarbeidet består av tunnelvann, som inkluderer drifts- og drensvann. I tillegg forventes det ca. 400 m³ pr døgn innlekkasjevann (innsig av vann i fjellet) i form av sjøvann, som vil blande seg med produksjonsvannet. Det anslås et utslipp på ca. 400 m³ pr døgn per rigg, og med fire rigger blir de maksimale mengder tunnelvann for prosjektet beregnet til ca. 1.600 m³ pr døgn, som vil gi en gjennomsnittlig vannføring på 18,5 l/s som skal gjennom to renseanlegg og ut gjennom to ulike utslippsrør til sjøen (Figur 4 og Figur 5).

Som vist i Figur 13 skal tunnelene drives på synk, og vannet pumpes dermed opp og ut i dagen til et slambasseng (se også Figur 4 og Figur 5). Når vannet er grovsedimentert, vil det gå videre inn i renseanlegget som består av slamcontainere og sandfang, for ytterligere sedimentering. Deretter går vannet til en oljeutskiller, før det går til kontrollanlegg for utslipp. Her tilsettes det syre hvis det er behov for å justere pH-verdien, før det slippes ut til sjø. Rensing, kontroll/drift og måleprogram er beskrevet nærmere i kapittel 5 Kontroll og overvåking.

Det skal utføres konvensjonell boring med 3-boms borerigg hvor det bores opp ca. 150 hull pr salve (2,5 til 5,5 m avhengig av fjellkvalitet), deretter lades dette med emulsjonsprengstoff (slurry) og sprenges ut. Det er planlagt et forbruk på 1.225 tonn slurry totalt i prosjektet.

Sprøytebetong påføres fjellet som er utsprengt for sikring, og dette gjøres parallelt med sprengningsarbeidene, avhengig av bergkvaliteten. Normalt gjøres dette i slutten av hver salvesyklus. Totalt er det beregnet et forbruk på ca. 8.000 m³ sprøytebetong i tunnelarbeidet. Vaskevann blir brukt til rengjøring for sprøytebetong, og er inkludert i anslaget på 1.600 m³ tunnelvann per døgn.



Figur 3: Tegning som viser de planlagte tunnelene (i lysebrunt) som skal gå under bassengene (K1-K12). Inntakstunnelen sees øverst på tegningen og ut til høyre, mens avløpstunnelen vises nederst på bildet.

1.3.2 Utsprengning av bassenger

Det søkes om å spreng ut 12 bassenger på rundt 30.000 m³ per basseng (Figur 3). Planen er å etablere en innløpssjakt per basseng (totalt 12 stk.) og en utløpssjakt per basseng-par (totalt 6 stk.). Ved utsprengning av bassenger og annen sprengning i dagen, er det anslått at det vil bli 400.000-450.000 m³ sprengstein tilgjengelig.

Bassengene tas ut med pallrigg, med tilhørende støvsamlere som tar det meste av støvet fra boringen. Det er allerede sprengt mye i overflaten hvor bassengene skal sprenges ut, og disse massene skal fjernes først. Injeksjonsskjerm mot sjø skal lages samtidig med dette. Bassengene skal sprenges ferdig før man begynner med betongarbeidet.

Innsig av overflatevann (regnvann, tilsig fra myrområder, grunnvann og ev. sjøvann) vil øke etter hvert som bassengene øker i størrelse, og dette må pumpes ut. Det er ikke planlagt rensing eller et eget utslippspunkt for dette vannet, som er tenkt sluppet ut gjennom steinfyllingen og ut i sjøen. Det vil oppstå mye støv fra alle operasjoner i dagen, dette kan dempes med vann eller klorkalsium.

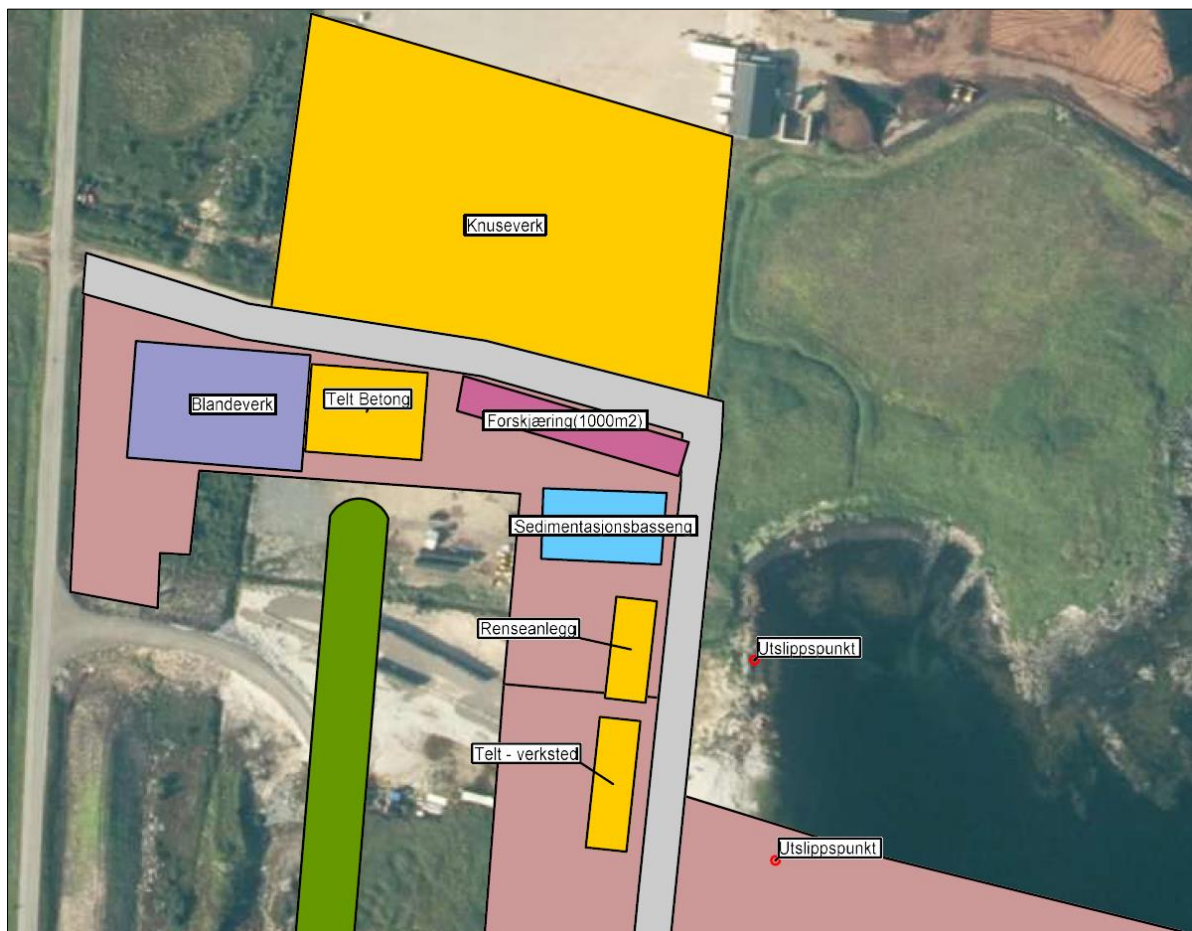
1.3.3 Riggområde

Figur 4 viser riggplan for nordlige del av anleggsområdet ved Kvalnes. Øverst vises planlagt knuseverk som skal knuse lokal stein for å lage sement. Det foreslås å dempe støv med vann på støvkildene i knuseverket, som er et åpent anlegg. Ved mellomlagring/flytting av masser vil disse dusjes etter behov. Det foreslås å sette opp støvmålere for å kunne dokumentere utslipp som registreres hver måned.

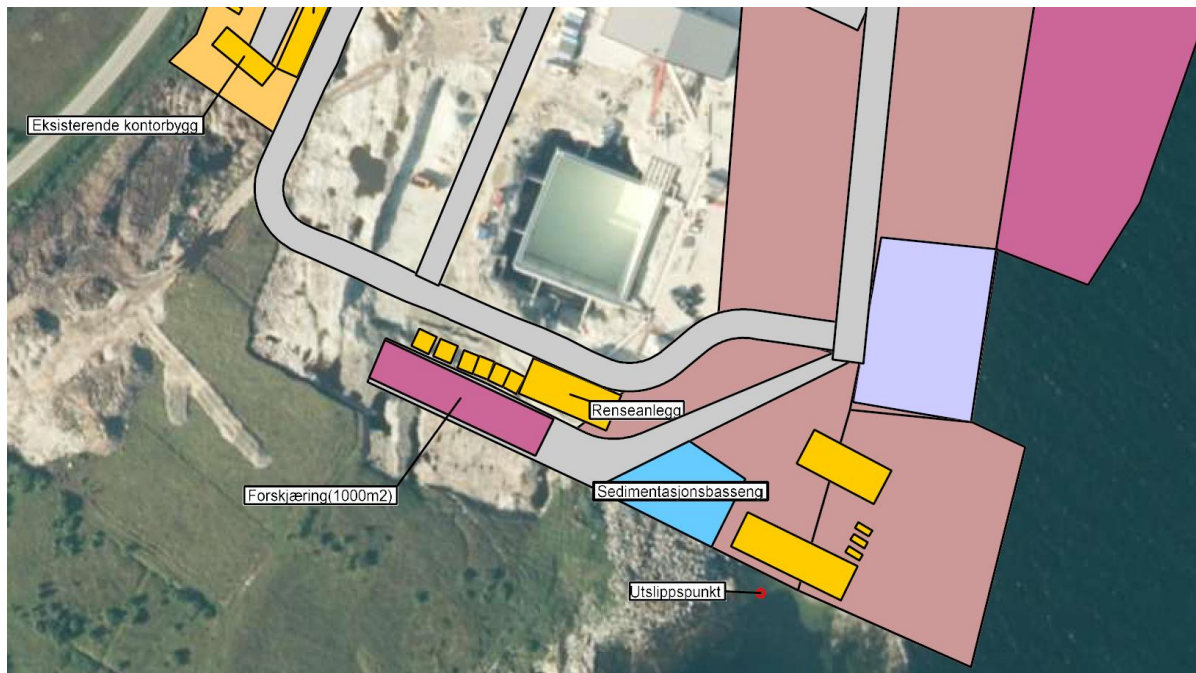
I samme riggområde etableres et betongblandeverk. Denne produksjonen danner mye alkalisk vaskevann som skal resirkuleres internt i anlegget. I tillegg skal det være filter på alle siloer, samt lokk på alle tilslagssiloer, så det forventes ingen støvutslipp her.

Renseanlegget skal settes opp rett sør for knuseverket og betongblandeverket, med to alternative utslippspunkter i Finnvika vist som røde punkter. Verksteder til tunnel skal også kobles til dette renseanlegget.

Figur 5 viser anleggsområdet i sør, der forskjæringen for utslippstunnelen skal etableres. Tilhørende sedimentasjonsbasseng, renseanlegg og et utslippspunkt til sjø er vist som et rødt punkt.



Figur 4: Riggplan nordlige del, Kvalnes. Knuseverk (oransje), blandeverk (lilla), forskjæring tunnelåpning (rosa), sedimentasjonsbasseng (blått), renseanlegg (oransje), samt to alternative utslippspunkt til sjø i Finnvika vist som røde punkt. Telt for betong og verksted vises også.



Figur 5: Riggplan sørlige del, Kvalnes. Forskjæring tunnelåpning, sedimentasjonsbasseng, renseanlegg og utslippspunktet til sjø er vist.

1.3.4 Disponering av sprengstein

Det skal tas ut sprengsteinsmasser i størrelsesorden $>400.000 \text{ m}^3$ (anbragte mengder) fra tunneldrivingen. Ved utspregning av bassenger og annen sprengning i dagen er det anslått at det vil bli $400.000\text{--}450.000 \text{ m}^3$ sprengstein tilgjengelig. Mesteparten av massene planlegges brukt i utfylling i sjø for etablering av havneområde med tilhørende molo, men det kan også være aktuelt å lagre noe av massene både midlertidig og permanent på land. Andfjord Salmon har en tillatelse til utfylling av havneområdet hvor massene skal benyttes. Sprengsteinsmassene er å anse som næringsavfall jf. forurensningsloven § 32, første ledd, men oppfyller kravene til gjenvinning da massene skal nyttiggjøres som fyllmasser.

Det vil være behov for mellomlagring av sprengsteinsmasser på land i forbindelse med knusing av blant annet tilslag til betong. I tillegg er det satt vilkår i tidligere tillatelse fra Statsforvalteren om stopp i utfylling i sjø i tidsrommet jan-mai pga. torskens gytetid, og derfor kan det bli behov for å mellomlagre steinmassene i perioder.

2 Vannkvalitet

2.1 Definisjoner

Økologisk tilstand for overflatevann viser dagens miljøtilstand i vannforekomsten, både når det gjelder artssammensetning, struktur og virkemåte.

Kjemisk tilstand for overflatevann bestemmes på bakgrunn av konsentrasjoner av prioriterte stoffer målt i vann, sediment eller biota. I vannforskriften er det nå 45 stoffer og stoffgrupper som er definert som prioriterte stoffer.

Klassifiseringssystemet gir konkrete klassegrenser for en rekke kjemiske, fysiske og biologiske parametere av betydning for miljøforhold i innsjøer, elver, kystvann og grunnvann. Sammen med overvåkingsdata og ekspertvurderinger danner dette et kunnskapsbasert grunnlag for å avklare den

samlede økologiske og kjemiske tilstanden for en vannforekomst. I Figur 6 er oversikt over klassifisering av miljøtilstand og miljømål vist.



Figur 6: Oversikt over klassifisering av miljøtilstand og miljømål (Miljødirektoratets veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann»).

2.2 Miljømål for overflatevann

Miljømålet for naturlige vannforekomster av overflatevann (ref. vannforskriften § 4) var opprinnelig at de som et minimum skulle ha god økologisk og god kjemisk tilstand innen 2021. Vannforekomsten Andfjorden-Vest har allerede god økologisk tilstand ifølge Vann-nett /28/, mens kjemisk tilstand er definert som dårlig. Det er oppgitt at miljømålet om god kjemisk tilstand vil nås 2022-2027.

3 Parametere som kan påvirke vannkvaliteten

I dette kapittelet beskrives parametere som vil påvirke kvaliteten på anleggsvannet, som igjen vil kunne påvirke resipienten. Vurdering av miljøpåvirkning og avbøtende tiltak beskrives i kapittel 4.

3.1 Plast

Sprengsteinsmasser fra tunneldriving og sprøytebetong kan inneholde store mengder plast, i form av plastarmering og/eller tennerledninger, koblingsblokker og foringsrør av plast. Dersom platen ikke samles opp på et tidlig stadium, vil den kunne spres til miljøet via utslippsvannet, fra deponerte sprengsteinsmasser på land eller utfylling av sprengsteinsmasser i sjø. Miljødirektoratet skriver i faktaark M-1085/2018 *Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø* /3/ at tiltakshavere og entreprenører har ansvar for å planlegge tiltak slik at plastspredning begrenses.

I dette prosjektet vil det oppstå plastbiter som følge av sprengningsarbeid både ved sprengning av tunnelene og ved sprengning av bassengene. Platen vil deretter følge anleggsvannet inn i renseanlegget og i tillegg pumpe direkte ut fra bassengene.

3.2 Suspendert stoff

Alle deler av anleggsarbeidet vil kunne danne partikkelutslipp. Vann fra anleggsområdet vil i perioder kunne ha et høyt innhold av suspendert materiale fra sprengning, boring, massehåndtering, mellomlagring, utfylling av masser og generell anleggsaktivitet. Stein støvet som dannes fra sprengningen vil gi tunnelvann som inneholder suspendert stoff (fine partikler), og som kan medføre nedslamming i sjø. I tillegg kommer avrenning fra mellomlagring av masser på land, samt utfylling i sjø (sistnevnte er behandlet i egen utslippstillatelse og vil ikke omtales her). Andre kilder er nedmaling av steinmasser ved bruk av anleggsmaskiner, slitasje av dekket på transportveger, etc.

Forventet påvirkning av suspendert stoff i resipienten vil avhenge av mengden suspendert stoff i anleggsvannet etter rensing. Det kan forventes en variasjon i konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og drenevann fra 100-20.000 mg SS/l /4/. Partikkelinnholdet kan reduseres ved sedimentering i basseng eller containere. Erfaring viser at partikkelinnholdet kan reduseres ned til ca. 400 mg SS/l (ukesmiddel) ved sedimentering med tilsetning av fellingsmiddel og regulering av pH. Grovsedimentering inne i tunnelen er viktig for å øke effektiviteten av renseprosessen i renseanlegget på utsiden /4/.

3.3 Nitrogenforbindelser

Forurensning fra sprengningsarbeider er i stor grad knyttet til andelen uomsatt sprengstoff som blir igjen i massene etter detonerings. Andelen uomsatt sprengstoff avhenger av mange faktorer, blant annet lokale bergforhold, funksjonsfeil på tennere og generelt søl under ladning /4/. Avrenning fra sprengningsarbeider og sprengsteinsmasser vil kunne føre næringsstoffer i form av totalt nitrogen (tot-N), totalt fosfor (tot-P), ammonium/ammoniakk (NH₄/NH₃) og nitrat (NO₃) ut i sjøen. Nitrogen i form av ammonium og nitrat fra uomsatt sprengstoff, er lett tilgjengelige planteneringsstoffer som kan gi algeoppblomstringer (eutrofiering). Både fosfor og nitrogen kan være begrensede næringsstoffer for algevekst, og gjelder i all hovedsak for saltvannsresipienter, da det er fosfor som er det begrensede næringsstoffet i ferskvann /5/.

3.4 Organiske miljøgifter

Tunnel- og anleggsvann generelt kan være forurenset av drifts- og vedlikeholdsmidler som olje, diesel og rensedmidler fra anleggsmaskiner. Anleggsmaskiner kan være kilde til PAH, som refter etter ufullstendig forbrenning i eksos eller lekkasjer. Det kan også være lekkasjer fra lagring og/eller påfylling av drivstoff/olje til anleggsmaskiner, samt vask av maskiner og annet utstyr.

3.5 Tungmetaller

I miljøsammenheng er bly, kadmium og kvikksølv blant de mest problematiske tungmetallene. Disse stoffene har egenskaper som gjør at de kan skade både dyr og mennesker, og flere av dem kan ligge lagret svært lenge i levende vev og i miljøet. Det er ikke gjort målinger for tungmetall i berggrunnen ved Kvalnes.

Ved analyse av tunnelvann med høyt partikkelinnhold, vil konsentrasjon av tungmetaller kunne være høy /4/. Disse metallene er i stor grad bundet til partiklene og representerer i hovedsak berggrunnen i området og dermed ikke nødvendigvis økt miljørisiko. Ved fjerning av partikler i sedimentasjonsbasseng vil man kunne redusere mengden tungmetaller som går ut i resipient.

3.6 pH

I tunnelanlegg forbrukes store mengder sementprodukter både til injeksjon og til sprøytebetong. Dette fører til at drenevannet i perioder kan få svært høy pH. Det er ikke uvanlig at pH kan komme opp i 11-12,5 rett etter bruk av store mengder sprøytebetong eller injeksjon /4/.

4 Miljørisikovurdering

I påfølgende underkapitler presenteres en vurdering av resipientens tåleevne basert på kartlagt miljøstatus, samt forslag til avbøtende tiltak.

4.1 Miljøstatus

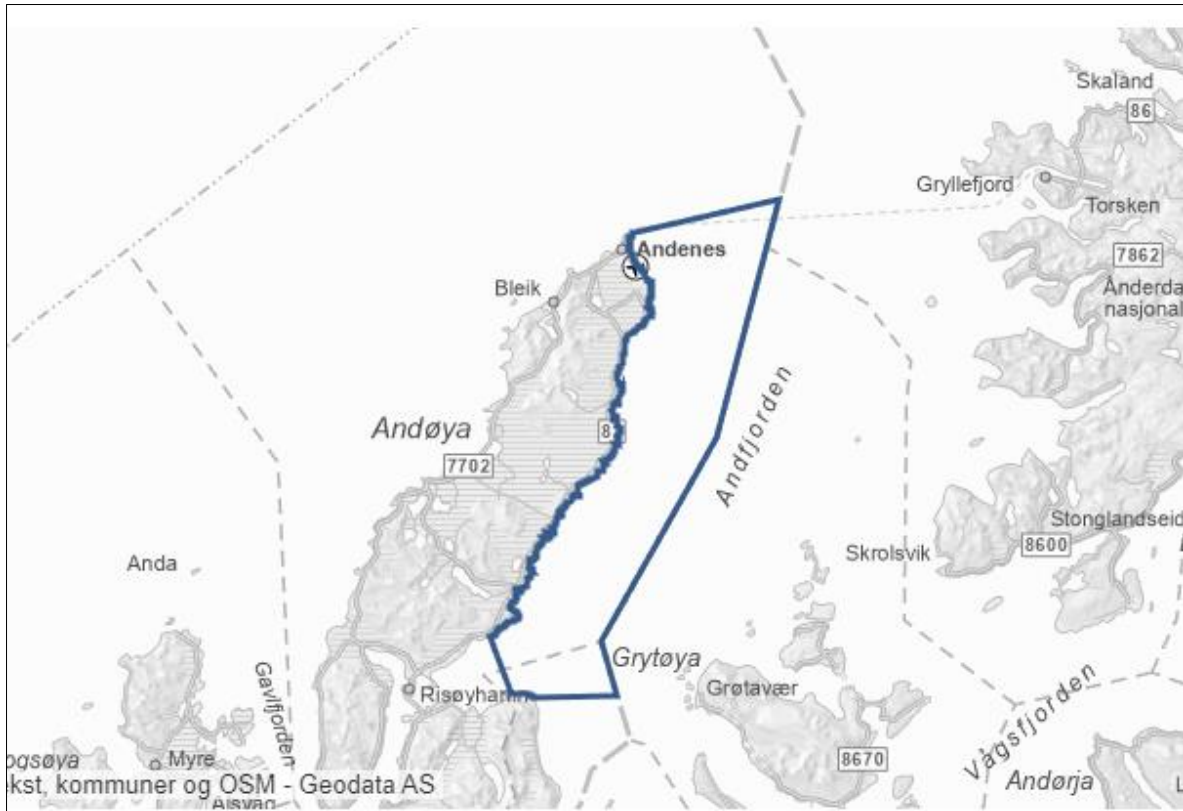
4.1.1 Andfjorden-Vest

Lokaliteten Kvalnes ligger i Andøy kommune og har utslippspunkt i Andfjorden (Figur 7). Andfjorden ligger relativt eksponert mot havet i nord. Fjorden er tilknyttet Vågsfjorden i øst og tre mindre fjordarmer mot sør, Kvæfjorden, Godtfjorden og Kasfjorden. Sjøbunnen i Andfjorden er variert og innehar et svært mangfoldig naturmangfold med viktige forekomster av tareskog, skjellsand, ruglbunn, svampesamfunn, korallrev og hardbunnskorallskog. Bunnen rundt utslippspunktet er også relativt kupert med skrående og bratte partier.

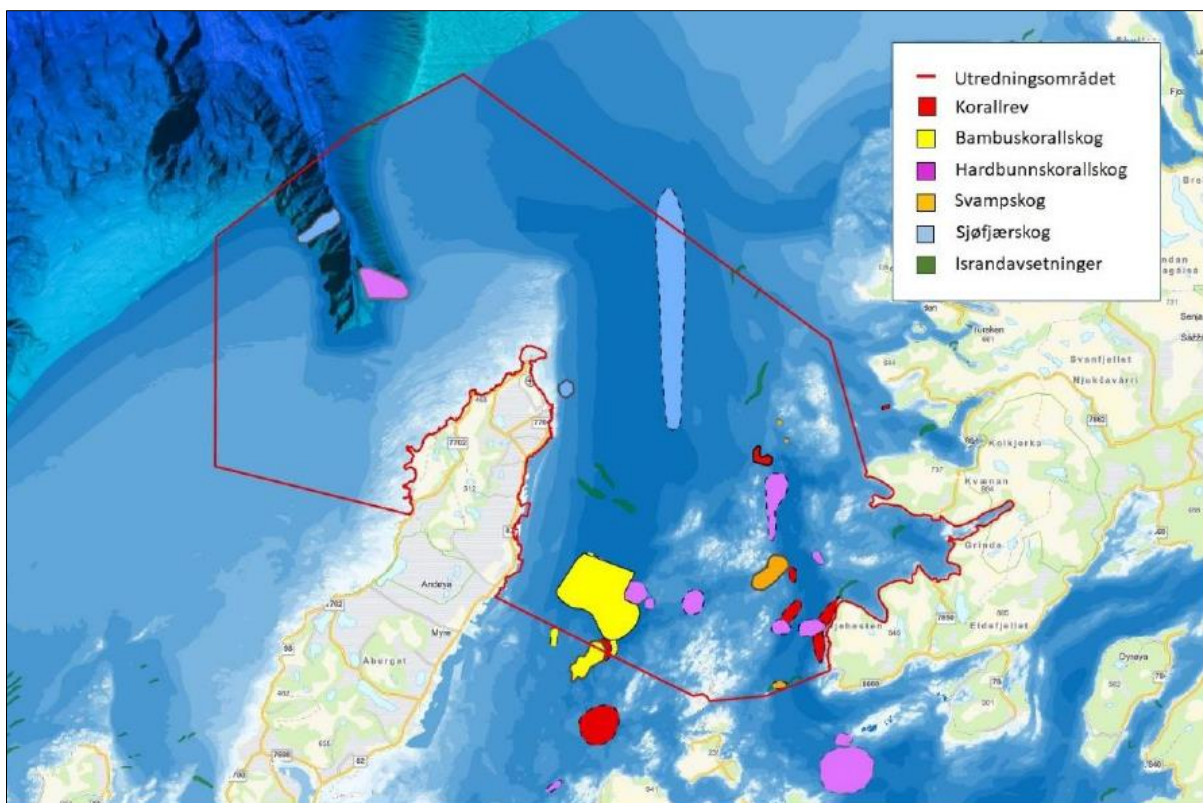
Vannforekomsten Andfjorden – Vest (0401010100-5-C) har ifølge Vann-Nett god økologisk tilstand (middels presisjon), mens kjemisk tilstand er definert som dårlig (lav presisjon). Sistnevnte er basert på enkeltprøver av kvikksølv i muskelvev hos torsk på stasjoner nord i vannforekomsten i tillegg til prøver av bunnsedimenter som har vist forhøyede nivåer av TBT. Vannforekomsten ligger i økoregion Norskehavet nord og er karakterisert som sterkt eksponert kyst. Den økologiske tilstanden baserer seg på få undersøkte kvalitetselementer, dominert av analyser av vannregionspesifikke stoffer i bunnsediment.

Statsforvalteren i Nordland og Statsforvalteren i Troms og Finnmark utreder vern av et sjøområde mellom og utenfor Andøya og Senja (Andfjorden marine verneområde). Andfjorden har et svært variert og spesielt undersjøisk landskap. Mange naturtyper er samlet i et relativt begrenset område. Her er store dypvannsforekomster av korallrev, korallskoger, svampeskoger og sjøfjærsamfunn /6/. Det er også grunne naturtyper som tareskoger, skjellsandbunn og ruglbunn i området. Alle disse naturtypene er viktige yngle- og oppvekstområder for mange høstbare fiskeslag, hval og sjøfugl. Naturressursene gir grunnlag for et rikt fiskeri.

Området benyttes også av blant andre forsvars- og romfartsindustrien og akvakulturvirksomheter. Likevel er det meste av sjøbunnen i det foreslåtte verneområdet fortsatt uten tyngre naturinngrep. Derfor er området bevaringsverdig. Det er viktig å opprettholde noen slike områder for framtida, som natur og referanseområde. Ved etablering av verneområder er det likevel vanlig at pågående virksomhet f.eks. innen fiskeri i hovedsak kan fortsette som før, og dette følger også av verneforslaget som er på høring til 30. juni 2023.



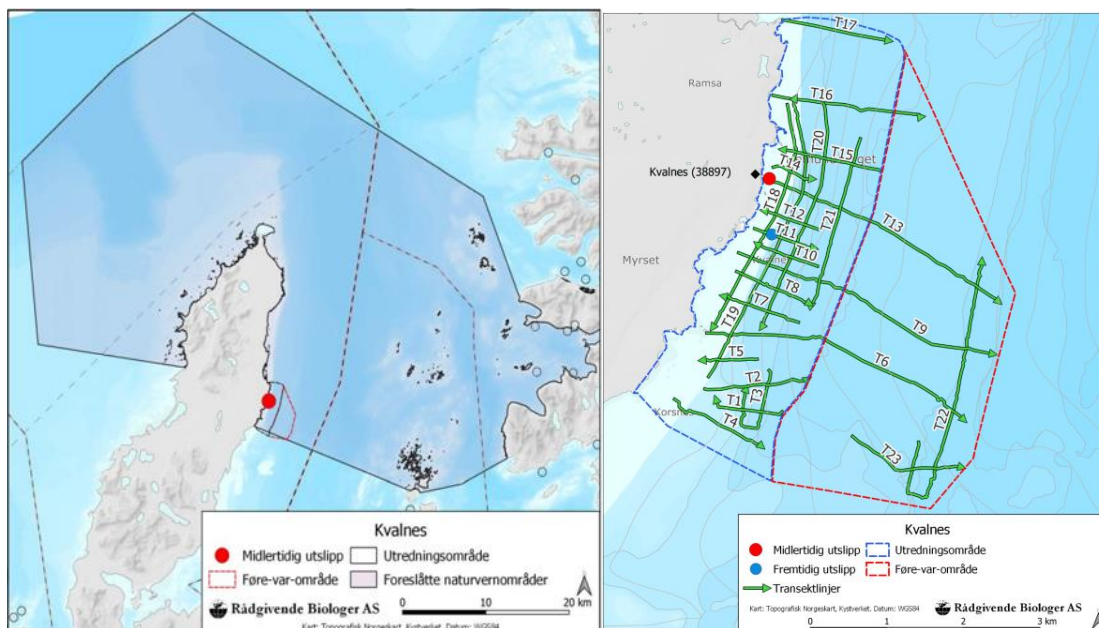
Figur 7: Vannforekomsten Andfjorden-Vest vist med blått omriss. Kilde: Vann-nett.no.



Figur 8: Kart over utredningsområdet for Andfjorden marine verneområde. Kilde: Statsforvalteren i Nordland.

Naturforhold i og ved resipienten – naturtyper

Generelt er det relativt godt kartlagt eller modellert for viktige naturtyper i grunne områder langs kysten av Andøya. Forekomster av skjellsand, bløtbunn i strandsonen og tareforekomster er avgrenset i nærheten eller overlappende med utredningsområdet av NIVA som del av Nasjonalt program for kartlegging av biologisk mangfold – kyst /7/. Havforskningsinstituttet har i 2008 kartlagt dyp sjøbunn flere steder i Andfjorden og har i den forbindelse avgrenset flere korallrev og korallforekomster /8/. Rådgivende Biologer AS har i 2023, på vegne av Andfjord Salmon gjennomført en detaljert kartlegging av marint biologisk mangfold ved Kvalnes. Resultatene fra undersøkelsen vises i tabell 1.



Figur 9. Kartlegging av biologisk mangfold ved Kvalnes. Rådgivende Biologer AS, 2023.

Sørøst for Kvalnes er den sterkt truede naturtypen bambuskorallskog (EN) kartlagt, men denne ligger langt unna det som antas å være influensområdet fra driften til Kvalnes og utslipp fra anleggsfasen. Dyp sjøbunn i området utenfor Kvalnes er generelt lite undersøkt før denne kartleggingen.

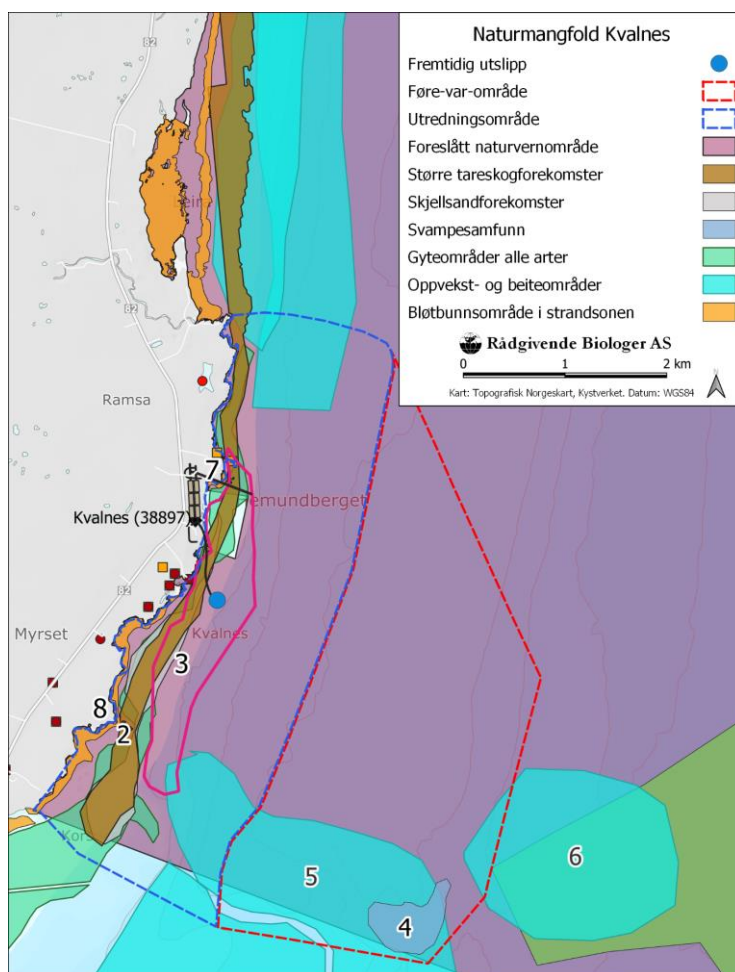
Oppsummering av naturverdier

Foreslått marint verneområde har svært stor verdi. Det er avgrenset tre naturtyper innenfor kartleggingsområdet i forbindelse med pågående konsekvensutredning for ny reguleringsplan: en større tareskogforekomst, en skjellsandforekomst og et svampesamfunn, alle med «stor verdi». To gyteområder for rødlistet fisk (vanlig uer, EN) har «svært stor verdi». Naturområder med vanlige arter og deres funksjonsområder som ikke er påvirket av tekniske inngrep eller fremmedarter, har «noe verdi» (se Tabell 1). Rødlistede vade- og sjøfuglarter og gyte-, beite- og oppvekstområder for vanlige arter inngår også i nærområdet generelt.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

Tabell 1: Oversikt over registrerte delområder og verdier i utredningsområdet for naturmangfold. Tabell er hentet fra KU naturmangfold i sjø fra pågående arbeid med ny reguleringsplan. Avstander fra utslipp er her i forhold til utslippspunkt for akvakultur. Delområder er vist i Figur 10.

Fag-tema	Delområde	Type	Størrelse	Avstand		Verdi	
				Utslipp	Anlegg		
Naturmangfold	1	Foreslått verneområde	Marint verneområde Andfjorden	1966 km ²	-	-	Svært stor
	2	Andøya	Større tareskogforekomster	1713 daa	-	-	Stor
	3	Kvalnes	Skjellsandforekomster	370 daa	-	-	Stor
	4	Saura øst	Svampesamfunn	336 daa	3,4 km	4,2 km	Stor
	5	Sula/Klakken	Funksjonsområde uer (EN) og sei	4130 daa	2,1 km	2,5 km	Svært stor
	6	Haue	Funksjonsområde uer (EN) og sei	2781 daa	3,9 km	4 km	Svært stor
	7	Finnvika	Bløtbunnsområde i strandsonen	10 daa	-	1 km	Noe
	8	Holmen–Korsneset	Bløtbunnsområde i strandsonen	210 daa	0,35 km	1 km	Stor
	9	Nærområdet generelt	Vanlige arter inkl. funk. omr.	-	-	-	Noe



Figur 10: Avgrensinger av verneområder og naturtyper, gyteområder, oppvekst og beiteområder innenfor utredningsområdet og «føre-var-området». Kart er utarbeidet som del av konsekvensutredning i forbindelse med ny reguleringsplan for Kvalnes. Kart utarbeidet av Rådgivende Biologer 2023.

4.2 Vurdering av potensiell påvirkning på vannforekomsten Andfjorden-Vest

4.2.1 Generelt

De beregnede maksimale mengder tunnelvann for dette prosjektet er beregnet til ca. 1.600 m³ pr døgn, som gir en gjennomsnittlig vannføring på 18,5 l/s som skal gjennom renseanlegget.

Anleggsvann kan i dette prosjektet deles i følgende hovedkategorier

- Tunnelvann (produksjonsvann)
- Innlekkasjevann
- Overflateavrenning fra anleggsområdet/riggområder

Vann fra verksted (og vaskeplass for maskiner) skal ledes til egen oljeutskiller før det ledes til renseanlegg for tunnelvann og videre til utslipp i resipienten. Sanitæravløp fra personalbrakker skal i et eget avløp, og er ikke inkludert i vurderingene her.

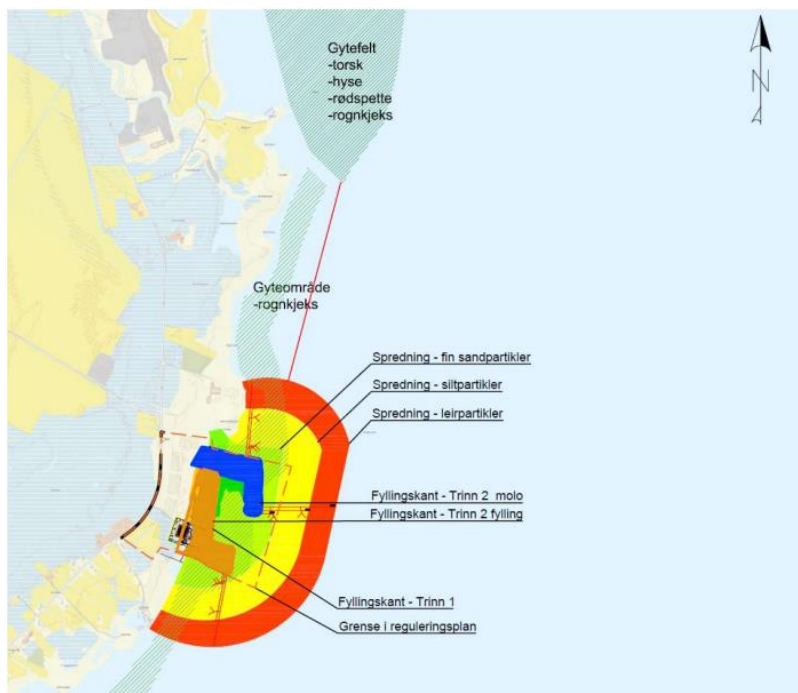
4.2.2 Potensiell påvirkning på resipienten

Dette kapitlet beskriver potensiell påvirkning på resipienten ved utslipp av de ulike parameterne beskrevet under kapittel 3.

Influensområde

Spredningsanalysene presentert i figur 11. gir en indikasjon på hvor stort område som potensielt blir påvirket av partikkelspredning fra anleggsarbeidet. Spredningsmodelleringen er utført med utgangspunkt i utfyllingstiltaket, men vil være representativ også for utslipp av suspendert stoff. Forhøyet turbiditet som følge av utslipp av anleggsvann kan medføre en påvirkning inntil en gitt avstand fra influensområdet. Figur 11. viser til kartlegging av gyteområder ved Kvalnes, før detaljkartleggingen av biologisk mangfold ved Kvalnes ble gjennomført. For oppdatert kartlegging av biologisk mangfold ved Kvalnes, vises det til figur 9.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann



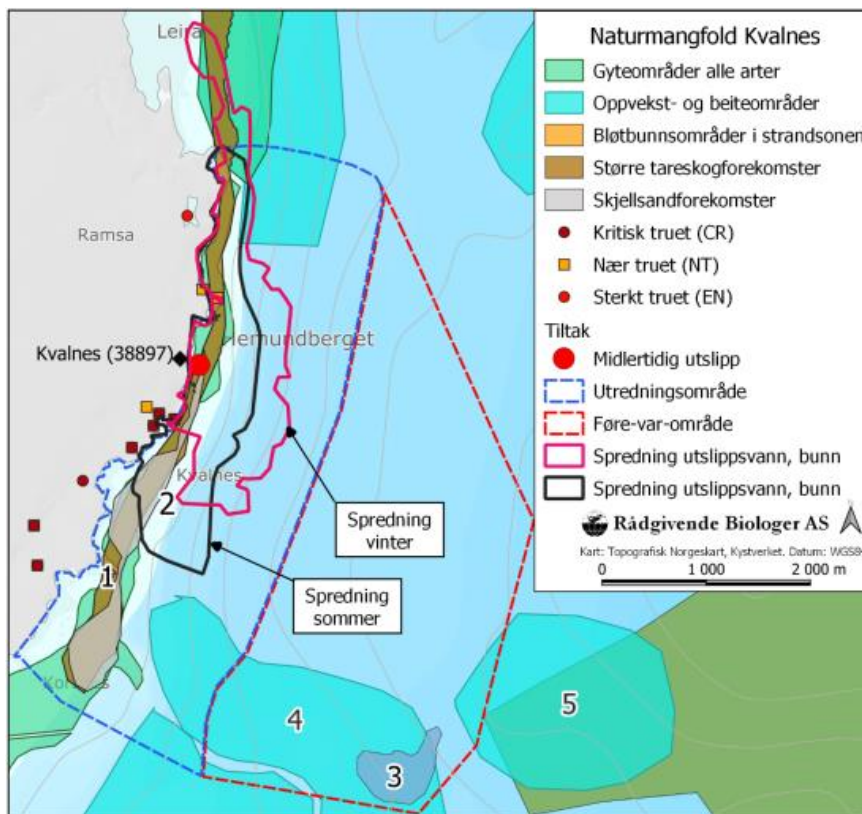
Figur 11. Estimert influensområde for partikklespredning fra tiltak i sjø under trinn 2 ved Kvalnes. Avgrensning er utført på bakgrunn av spredningsanalyse ved gjennomsnittlig strømhastighet. Det er inkludert temalag for gyteområder og gytefelt for rognkjeks, torsk, hyse og rødspette, hvilket er vist med grønn skravering. Helfargede felt viser avstand det er forventet avsetning av sand (grønn), silt (gul) og leire (rød) (Åkerblå AS, 2021).

Avstand fra utslippspunktene som er angitt lengre opp i søknaden er satt for å avgrense ytterpunktene av influensområdet for utslipp av anleggsvann ved Kvalneset for å avklare risiko for påvirkning av tiltaket på områder med sårbare naturverdier. Denne analysen tar ikke høyde for alle parametere som påvirker spredning av partiklene, og da spesielt finpartikler, og innebærer derfor en viss usikkerhet slik alle analyser vil.

Det er gjennomført spredningsmodellering (Åkerblå AS, 2021) av oppløste næringsstoffer fra akvakulturproduksjonen ved Kvalnes. Denne modelleringen har høyde for lokale strømforhold og vil definere influensområde for finpartikler og oppløste næringsstoffer fra anleggsvannet.

Utslippetsmodelleringen er i figur 12. sammenstilt med naturtyperegistreringer som ble funnet under den biologiske kartleggingen av biologisk mangfold ved Kvalnes. Gjennomført spredningsmodellering er gjennomført med et betydelige større vannforbruk enn det som er gjeldende for utslipp av anleggsvann. Resultatene må derfor vurderes konservativt, da utslippet av anleggsvann sannsynligvis vil ha et mindre influensområde enn anvist i figur 12.

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann



Figur 12. Kart med marint biologisk mangfold ved Kvalnes og avgrensning for modellert spredning av utslippsvann fra midlertidig utslippspunkt. Figur (Rådgivende Biologer AS, 2023).

Plast

Rester av plast fra all type sprengning og anleggsarbeid vil kunne ende opp i sjøen om det ikke samles opp på et tidlig stadium. Marine dyr og sjøfugl kan forveksle plast med mat, som kan føre til død da plasten hopes opp i magen og forhindrer næringsopptak. I tillegg kan dyr sette seg fast i plastrester, de kan kveles, eller sulte i hjel.

Plast brytes i liten grad ned i det marine miljøet, men fragmenteres over tid til svært små plastpartikler (mikro- og nanoplast). De minste plastpartiklene kan tas opp i dyrs celler og påvirke organismen innenfra. For mennesker kan plast i sjøen og i strandsonen oppleves skjemmende og føre til betydelige bruksulempere. Det er også kjent at plast tiltrekker seg miljøgifter som allerede finnes i vann.

Det er et mål at så lite plast som mulig slippes ut i omgivelsene, men det er ikke til å unngå at det vil følge med noe plastavfall fra tunneldrivingen og sprengning av bassengene.

Suspendert stoff (SS)

Steinstøvet som dannes fra sprengning både i tunnelene og bassengene vil gi utslippsvann som inneholder suspendert stoff (fine partikler), og som kan medføre nedslamming i sjø. Disse partiklene er ofte nåleformede og spisse, og har dermed en struktur som antas å være mer skadelig for organismer enn naturlig avrundede partikler /9/. Slammet i seg selv kan føre til forringede livsforhold for vannlevende organismer da det vil dekke til overflater, gi dårlig sikt og dermed vanskeliggjøre matsøk, redusere orienteringsevne, ol. Dette gjelder både fisk og virvelløse dyr, men spesielt fastsittende arter som ikke kan bevege seg bort fra partikkelskyen.

Konsentrasjonen av suspendert materiale vil reduseres når anleggsvannet slippes ut i sjøen, avhengig av hvor godt utslippet blandes og fortynnes i resipienten. Dyputslipp tas ofte i bruk for å oppnå

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

optimal primærfortynning, samt begrense effekter av utslipp nær overflaten der utslippene oftere kan skape konflikt med andre brukere og prosesser (strandsoner, badeplasser, primærproduksjon m.m.). Ideelt sett bør derfor et utslippsarrangement innrettes slik at primærfortynningen bidrar til at avløpsvannet ikke når opp til overflaten /10/. Det vil kunne oppstå en midlertidig blakking og nedslamming som vil kunne påvirke det marine dyre- og plantelivet i nærområdene, men vil ikke nødvendigvis utgjøre en stor risiko for vannforekomsten for øvrig. Det er likevel viktig å begrense mengden suspendert stoff for å unngå å tilføre partikkelbundne miljøgifter til fjorden. Det er gode strømforhold langs kysten her, og så lenge tunnelvannet føres tilstrekkelig dypt ut i sjøen forventer man god innblanding i vannmassene.

Nitrogenforbindelser

I tillegg til gjødslingseffekten som følge av nitrogenforbindelsene i tunnelvannet inneholder uomsatt sprengstoff ca. 50% ammoniumforbindelser (NH_x) og 50% nitratforbindelser (NO_3). Ulike nitrogenforbindelser vil også kunne virke toksisk for vannlevende organismer. Giftigheten av utslippet fra anleggsarbeidet vil være en kombinert funksjon av totalt nitrogenutslipp, pH i resipienten og temperaturen i vannfasen. Ved høyere pH-verdier (>8) og økende temperatur, vil en større andel av NH_4^+ finnes som ammoniakk (NH_3). Ammoniakk er akutt toksisk for fisk i lave konsentrasjoner, men har ikke langtidseffekt i resipienten. Det er ikke uvanlig at pH kan komme opp i 11-12,5 rett etter bruk av store mengder sprøytebetong eller injeksjon, så uten pH-regulering vil utslippsvannet kunne være giftig i det utslippsvannet når sjøen.

Erfaringer fra andre, lignende tunnelprosjekter /11/ antyder at det typiske, forventede nivået av totalt nitrogen i anleggsvannet vil være i området 10-70 mg/l, med ekstremperioder på ca. 150 mg/l, men sistnevnte gjelder i stor grad ved gjenbruk av anleggsvannet.

Nitrogenforbindelser vil også vaskes ut fra sprengstein som deponeres. Avhengig av deponert volum og type masser kan det skje avrenning av store mengder nitrogen, i størrelsesorden 10-70 gram nitrogen per anbrakt kubikkmeter stein /11/.

Generelt har det blitt vurdert som vanskelig å etablere effektive rens tiltak for fjerning av nitrogen i avrenning fra sprengstein og tunnelarbeid. I tillegg kan det være utfordrende å lage renseløsninger som fungerer godt i perioder med intenst regn høst og vinter.

Organiske miljøgifter

Oljesøl kan gi virkninger i resipienten ved at oljen finfordelles/vispes inn i vannmassene, og dermed øker konsentrasjonen av de mest vannløselige komponentene, som kan tas opp av marine organismer. Ved større utslipp vil det kunne bli tilgrising langs land med skader på blant annet fugleliv.

Tungmetaller

Flere tungmetaller er bioakkumulerende. Det betyr at det blir oppkonsentrert i næringskjeden. Små mengder kan føre til skade på lever, lunger, nyrer og skjelett. Det er også klassifisert som reproduksjonsskadelig. Noen tungmetaller har biologisk giftvirkning også i meget små konsentrasjoner.

Basisk avrenning (pH)

Bruk av sprøytebetong og injiseringssement vil kunne forårsake høy pH i tunnelvannet (11-12,5) som er betydelig høyere enn sjøvann som normalt har en pH på 8,1. Det er generelt lite kunnskap om effekter av høy pH på marine dyr. Tidligere undersøkelser av marint planteplankton /12/ og /13/ har

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

vist at det typiske for forhøyet pH er at vekst/produksjon avtar når pH passerer 9. Artsrikdom har en tendens til å synke i begge ender av pH-skalaen. Tabell 2 under viser hvilken effekt høy pH har på ferskvannsfisk /0/. Man må kunne anta at dette er overførbart til de fleste marine dyre- og plantegrupper.

Tabell 2. Effekt av ulike pH-nivå på fisk i ferskvann.

pH	Effekt på fisk
5-9	Normalt ingen skadelige effekter
9.0-9.5	Sannsynligvis skadelig for laksefisk og abbor over lengre tids eksponering.
9.5-10.0	Dødelig for laksefisk over lengre tids eksponering. Fisken er motstandsdyktig overfor slike pH-verdier i korte periode. Kan være skadelig ovenfor enkelte fiskearters utviklingsstadier
10.0-10.5	Laksefisk og mort kan være motstandsdyktige mot slike pH-verdier i korte perioder, men fisken dør ved lengre tids eksponering
10.5-11.0	Laksefisk dør i løpet av kort tid. Forlenget eksponering gjør at også karpe, gjedde, gullfisk og suter dør.
11.0-11.5	Alle fiskearter dør i løpet av kort tid.

Ved utslippspunktet fra renseanleggene på Kvalnes kan man forvente en kontinuerlig uttynning av utslippsvannet så lenge utslippsledningen er neddykket under vann på tilstrekkelig dyp. Fastsittende og stasjonære arter i utslippets nærområde, vil oppleve en konstant negativ eksponering hvis pH-nivået er høyt, mens arter som kan bevege seg bort fra området vil oppleve lavere belastning.

4.2.3 Støy og vibrasjoner

I forbindelse med boring, masseuttak, tunneldrift, transport og utfylling av området for fiskeoppdrettsanlegget i Kvalnes-2, vil bolig(er) være utsatt for overskridelser av grenseverdier for anleggsstøy. Skjerming med støyvoll vil redusere støyverdiene på boligen til under grenseverdiene.

Påvirkning mot naturmiljø vil være støy og vibrasjoner fra sprenging mot dyr i nærheten i første rekke flokker av fugl, men også marine pattedyr og fiskestimer. Det anbefales avbøtende tiltak for å begrense skadevirkning.

Beregningsresultat

Støynivå er beregnet etter nordisk beregningsmetode for industristøy med programmet CadnaA. Tolv ulike bassengproper skal sprenges ut i tur og orden. Det er beregnet støy fra flere ulike bassenger (kildeplasseringer). Her presenteres kun de plasseringene til støykildene som gir mest utslag på støy til nærliggende bebyggelse. Se vedlegg støyrapport Norconsult. 12.06.2023

Støy fra selve sprengingen er unntatt fra støygrensene og inngår ikke i beregningene. Boreriggen er derfor den mest støyende kilden i tidlig fase. Alle støysonekart viser maskinene på eksisterende terreng (høyt i terrenget gir størst utslag på støy). Støyen blir noe redusert etter hvert som boreriggen og andre maskiner står lavere i terrenget.

Se vedlegg støyrapport Norconsult. 12.06.2023 for større og mer detaljerte støysonekart.

4.3 Avbøtende tiltak

Dette kapittelet beskriver hvilke tiltak som er aktuelle for å begrense påvirkning av utslippet til resipienten.

4.3.1 Plast

Tunnelvannet skal ledes inn i et sedimentasjonsbasseng og deretter inn i renseanlegget. I begge disse stadiene vil det være mulig å fange opp mye av plasten. For å unngå spredning av plastbitene/partiklene skal ikke dette slammet legges i utfylling i sjø.

Ved sprengning av bassengene er det ikke planlagt rensing av overflatevann som vil renne/trenge inn, og vannet skal pumpes direkte fra bassengene og slippes ut gjennom steinfylling og videre i sjø.

For å minske spredning av plastavfall bør sprengtråd, foringsrør og annen synlig plast samles opp på et tidlig stadium. I et vannrenseanlegg kan partikler, som også inkluderer plastbiter, tette igjen rør og pumper og redusere renseanleggets effektivitet. Ved å montere sil/filter kan plastpartikler fanges opp tidlig i renseprosessen, og før det rensede anleggsvannet slippes ut i resipienten. Det kan også være aktuelt å kreve bruk av plastprodukter med egenvekt større enn vann (for de produktene dette finnes), slik at det synker og skilles ut i grovsedimenteringen. Valg av tiltak detaljeres med utførende entreprenør. Jo tidligere i prosessen plast utsorteres, jo mindre plast vil fragmenteres til mikroplast.

Det skal brukes elektroniske tennere i prosjektet, både i tunnelene og i bassengene. Det er vist at man kan redusere den totale mengden i et prosjekt med rundt 30% om man bruker slike tennsystem kontra ikke-elektroniske (nonel) tennere. Det skal også brukes stålfiber i sprøytebetongen i stedet for plastfiber.

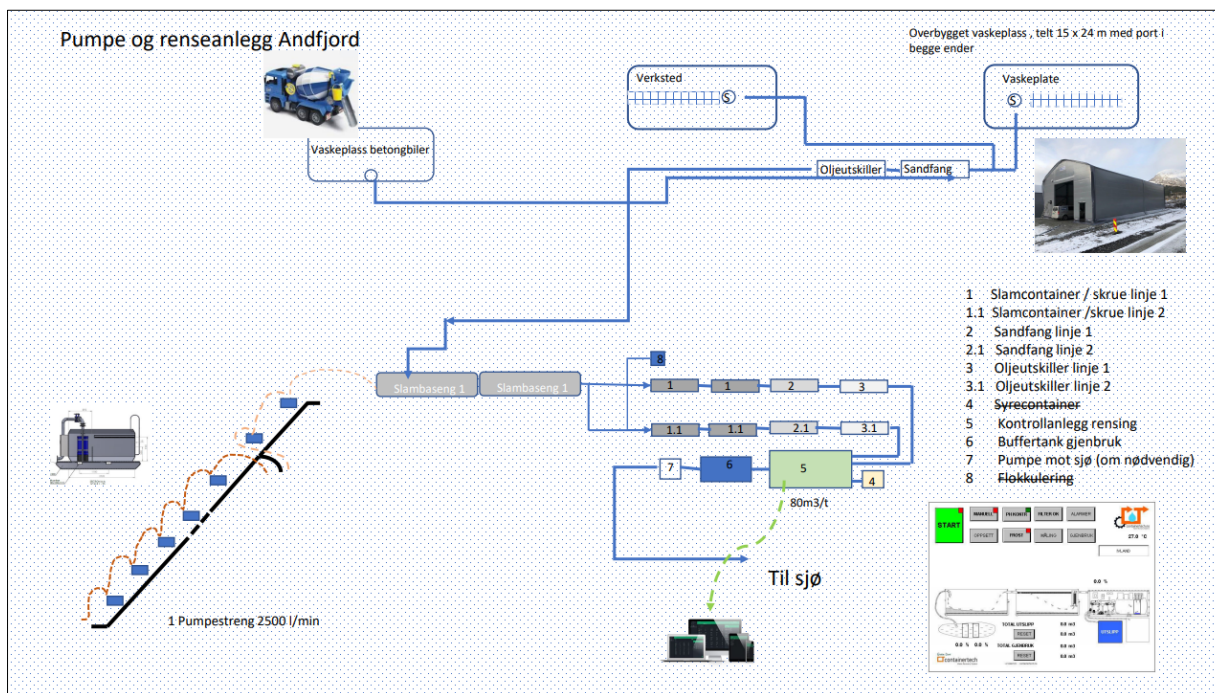
4.3.2 Sedimentering

Det vil etableres flere pumpesumper inne i fjellet som sørger for en grovsedimentering av partiklene i tunnelvannet, i tillegg til å muliggjøre pumping av vannet ut av fjellet. Opparbeidet mengde slam i pumpesumpen kontrolleres ved tilsyn, og renskes/tømmes ved behov. Siden det drives på synk, vil eventuell innlekkasje i fjellet renne ned i pumpesump, før pumping ut.

Tunnelvannet som føres inn i renseanlegget skal renses slik at mengden suspendert stoff ut fra renseanlegget ikke overstiger 400 mg SS/l. Dersom det viser seg at konsentrasjonen overstiger denne grenseverdien skal det gjøres tiltak ved bruk av f.eks. flokkulerende midler, pH-justering eller/og filterduk.

Renseanlegget er av kontainer typen og skal dimensjoneres etter de beregnede maksimale vannmengder (1.600 m³/døgn). Anlegget skal utformes slik at vannet fordeler seg jevnt over bredden av bassenget og strømmes med lavest mulig hastighet. Anleggets kapasitet kan økes med flere containere om nødvendig. Anlegget er også bygget for mulig pH-justering ved bruk av syre.

Hvis slammet skal disponeres/nyttiggjøres, for eksempel i utfylling i sjø, skal det tas prøver for å dokumentere grad av forurensning. Det som ikke kan brukes til egnet formål på byggeplass, må leveres på egnet avfallsanlegg. Se punkt 5.2.1 for måleprogram.



Figur 13: Prinsipkisse rensningsanlegg, samt verksted og vaskeplass. Kilde: Hæhre Entreprenør AS.

4.3.3 Nitrogenreducerende tiltak

Ettersom det per i dag ikke eksisterer fullgode renseløsninger for nitrogen, samt at bufferkapasiteten til Andfjorden-Vest er god, vurderes det ikke som miljømessig- eller økonomisk hensiktsmessig med nitrogenreducerende tiltak. En bør likevel tilstrebe enkle tiltak i anleggsarbeidet, som å redusere omfanget av uomsatt sprengstoff i størst mulig grad, og ikke gjenbruke anleggsvannet hvis det skulle være aktuelt.

4.3.4 Oljeutskiller

For å sikre mot utslipp av olje til sjø, skal det plasseres en oljeutskiller som en del av rensningsanlegget. Mengden olje i utslippsvannet skal ikke overstige 20 mg/l. All olje som fjernes fra terskler i tunnel, fra overflate av sedimenteringsbasseng og fra oljeutskilleren, skal disponeres i henhold til regelverket for disponering av oljeholdig avfall.

På riggplass skal det etableres egen oljeutskiller (verksted).

4.3.5 pH-justering

Det kan være aktuelt å tilføye et rensetrinn for pH-justering ettersom utslippsvannet i perioder vil ha mye høyere pH (11-12,5) enn sjøvann som normalt har en pH mellom 7,5 og 8,4. Det er vanlig at det blir satt krav om pH 6-9 i utslippstillatelser.

I tilfeller der det er vanskelig å oppnå tilfredsstillende renseresultater, for eksempel hvis tunnelvannet inneholder partikler som er vanskelig å sedimentere, kan det også være nødvendig med pH-justering for optimal utnyttelse av koagulant for en bedre utfelling og dermed sedimentering.

4.3.6 Begrensning av diffuse utslipp

Diffuse utslipp fra utearealer, for eksempel avrenning fra lagerområder og områder for lossing/lasting, som kan medføre skade eller ulempe for miljøet, skal begrenses mest mulig. Avrenning av overflatevann fra utearealer skal håndteres slik at det ikke kan medføre skade eller ulempe for miljøet.

4.3.7 Avbøtende tiltak støy og vibrasjoner

For beregningstilfeller hvor støysoner dekker nærliggende boliger er det vurdert avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak kan utformes og gis egenskaper på flere forskjellige måter. I dette tilfellet er det vurdert hovedsakelig to alternative tiltak. Disse variantene er:

1. Lokal skjerming av støyende aktiviteter
2. Annen type støydemping, for eksempel bruk av lyddempere / lydfeller

Den første varianten er vurdert som mulig tiltak på bormaskiner for fjellboring for fjellsprengning i tidlig fase på dagens terreng. Et alternativ kan være å benytte spesielt støysvakt utstyr, eller eventuelt en kombinasjon.

Den andre varianten er vurdert som mulig tiltak på tunnelvifter for driften av søndre tunnel. Her vil det være behov for inntil 10 dB demping i forhold til støydata for oppgitt utstyr.

På et generelt grunnlag vil det anbefales at utstyr som skal benyttes på kveld og natt bør være av type «Low noise» eller støysvakt.

For å begrense skadevirkninger fra sprengningene skal tiltakshaver sørge for å sjekke at det ikke er grupper av dyr i nærheten før støyaktiviteten begynner, f.eks. flokker av fugl, marine pattedyr eller fiskestimer. Det skal uansett gjennomføres en mindre varselsprengning slik at dyr i nærheten har mulighet til å rømme unna før støyaktiviteten begynner. Hvis det er teknisk gjennomførbart skal det sprenges med forsinkelse ved flere ladninger – ikke simultant, for å redusere trykkbølger.

5 Kontroll og overvåking

5.1 Drift og vedlikehold

Andfjorden Salmon AS skal utarbeide en egen instruks for å kontrollere og overvåke utslippsvannet fra renseanlegget for pH, tungmetaller, olje og nitrogen. Renseanlegget skal kontrolleres daglig, og skal være i drift så lenge anleggsperioden pågår. Høye slamnivåer fører til redusert effekt i renseanlegget, og for å unngå overbelastning på anlegget skal det etableres rutiner for regelmessig tømning av slam. Kontrollrutiner og drift av anlegget, målinger av slamnivå og vannmengder skal innarbeides i entreprenørens kontrollplan for prosjektet. En ansvarlig for forvaltning, drift og vedlikehold av anlegget skal utpekes. Renseanlegget sikres mot frost og bygges slik at slamtømming og vedlikehold kan utføres ved full drift.

For analyse av parametere skal akkreditert laboratorium benyttes. Prøvene sendes samme dag som de er tatt.

Kontrollplan skal også inneholde instruks for beredskap med hensyn på teknisk svikt av utstyr, eksempelvis umiddelbar tilgang til oljeabsorberende utstyr, rutiner for påfylling av drivstoff og vasking av maskiner mm. Alle sentrale pumper og andre komponenter skal ha nødvendige reservedeler tilgjengelige.

I olje-/slamutskilleren skal det visuelt sjekkes om det er skilt ut olje. Dersom det er tilfelle, tømmes den for oljen som behandles som farlig avfall.

5.2 Måleprogram for renseanlegg

5.2.1 Slam

I utgangspunktet skal slammet fra renseanlegget leveres til lovlig avfallsanlegg, men hvis det skulle bli aktuelt med annen disponering, for eksempel å legge slammet i utfylling i sjø, skal det tas prøver for å dokumentere grad av forurensning. Slam fra renseanlegget skal analyseres for innhold av tungmetaller, PAH og olje (THC) og det anbefales å analysere for plastpartikler. Slammet er næringsavfall, og det må gjøres en karakterisering av om slammet er farlig avfall eller om det kan håndteres som ordinært avfall. Dette avgjør hvordan slammet kan disponeres.

5.2.2 Vann

Det skal tas vannprøver av anleggsvann fra renseanlegget for å dokumentere at vannet som slippes ut er innenfor de foreslåtte grenseverdiene (se Tabell 3). Vannprøvene skal tas av vannet som renner ut etter siste rensetrinn. Det bør tas vannprøver ved maksimal vannmengde, f.eks. like etter boring. Ved oppstart av anlegget anbefales det prøvetaking 2-3 ganger per uke for å avklare at renseanlegget fungerer hensiktsmessig. Når resultatene viser at renseanlegget fungerer slik det skal, kan frekvensen av vannprøvetakingen reduseres til én gang per uke. Ved fortsatt stabil drift kan prøvetakingsfrekvensen reduseres ytterligere, f.eks. til én prøve i måneden, eller tilpasset anleggsaktiviteten.

Vannprøvene skal analyseres for innhold av olje (THC) og suspendert stoff. Tabell 3 viser forslag til grenseverdier for utslipp av anleggsvann. Innledningsvis skal vannprøvene også analyseres for pH, tungmetaller (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn), ΣPAH_{16} og næringsstoffer (Tot-N, Tot-P, NH_4^+ , NH_3). Basert på trender, kan det bli aktuelt at utvalgte parametere overvåkes videre. Prøvetakingsfrekvens og analyseparametere tilpasses de observerte trendene. Alternativt kan pH i rensed anleggsvann måles in-situ i selve renseanlegget.

Tabell 3: Forslag til grenseverdier for utslipp av rensed anleggsvann.

Parameter	Konsentrasjon	Enhet
Suspendert stoff	400	mg/l
Olje (THC)	20	mg/l

5.3 Stedlig tilsyn

Stedlig tilsyn utføres ved utløpspunkt(ene) som går til Andfjorden. Hyppighet av tilsyn bør være daglig. Tilsynet kan eksempelvis dokumenteres ved foto. Bildene lagres fortløpende på prosjektets dokumenthotell eller tilsvarende. Dersom det blir observert mye partikler i resipienten, må effekten av renseanlegget vurderes, og eventuelle avbøtende tiltak settes inn. Det bør i slike tilfeller tas vannprøver fra renseanlegget for å sjekke konsentrasjonen av suspendert stoff.

6 Oppsummering

Den beskrevne vannbehandlingen og rensetiltakene i kapittel 4.33 vil håndtere forurensning av olje og partikler, selv om de aller fineste partiklene likevel ikke vil kunne fanges opp. Forurensning bundet til partikler i tunnelvannet vil i stor grad bli fanget opp. Dette gjelder både organiske og uorganiske forbindelser. Dersom konsentrasjonen av suspendert stoff i utløpsvannet er høyere enn angitte krav, skal det iverksettes ytterligere tiltak for å redusere konsentrasjonen. Flytende plastrester skal fanges

Søknad om tillatelse til utslipp av anleggsvann

opp av ristene i renseanlegget, synkende plastrester sedimenteres og slam leveres til avfallsanlegg. Utover dette skal øvrige plastrester fjernes manuelt ved behov.

Ved normal driftssituasjon og riktig vedlikehold av renseanlegget, vil ikke uakseptable mengder olje bli tilført resipienten. Ukontrollerte utslipp (uhell), eller en situasjon der oljeutskilleren ikke er vedlikeholdt på foreskrevet måte, kan medføre utslipp av olje. Dette skal forebygges ved kontroll og overvåking.

Forurensning som er løst i vannet, ioner, vil i liten grad bli fanget opp i renseprosessen. Dette gjelder først og fremst nitrogen/ammonium fra det anvendte sprengstoffet. Utslipp av nitrogenforbindelser kan gi lokale algeoppblomstringer, men det er ikke ventet langvarig effekt av utslippet. Erfaringsmessig vil konsentrasjonen av nitrogen gå raskt ned etter ferdig sprengningsarbeid.

Andfjorden-Vest vurderes som en robust resipient på grunn av størrelse, bunntopografi, strømforhold og beliggenhet i forhold til åpne havområder. Det er ventet at anleggsvannet raskt vil bli fortynnet i vannmassene forutsatt at utslippspunktene ligger dypt nok, og innblandingen god nok. Det er derfor ikke ventet nevneverdige problemer med ammoniakk eller forhøyede nitrogenkonsentrasjoner i denne resipienten. I tillegg er tiltaket av relativt begrenset varighet.

Så lenge innblandingen er god nok forventes ikke en målbar påvirkning på bunndyr og annet biologisk liv i influensområdet rundt utslippet, selv om en lokal og kortvarig påvirkning ikke kan utelukkes.

7 Konklusjon

På bakgrunn av det ovenstående vurderes det som sannsynlig at vannforekomsten Andfjorden-Vest ikke utsettes for uakseptabel påvirkning utover hva som må forventes som følge av normal anleggsvirksomhet.

Ettersom utslippene fra anleggsarbeidet vil foregå i et relativt begrenset tidsrom forventes det ikke varige følger for naturverdiene i influensområdet.

8 Referanser

1. Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase:
<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>
2. Vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/>
3. Faktaark M-1085/2018 Problemer med plast ved utfylling av sprengstein i sjø, Miljødirektoratet, 2018.
4. Norsk Forening for Fjellsprengningsteknikk, 2009. Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. Teknisk rapport 09.
5. Vikan, H., 2013. Artikkel i VANN nr. 3, 2013. Avrenning av ammoniumnitrat fra uomsatt sprengstoff til vann – Giftvirkninger i resipient og renseløsninger.
6. Miljødirektoratets Naturbase:
<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/Html5Viewer/?viewer=naturbase>
7. Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. NIVA-RAPPORT L.NR. 7454-2020.
8. Husa, V., 2020. Marinbiologisk mangfold i Andfjorden marine verneområde. Rapport fra havforskningen 2020-30.
9. Hessen, D. 1992. Uorganiske partikler i vann; effekter på fisk og dyreplankton. NIVA Rapport 2787-1992.
10. Berge, et al. Utslipp til sjø-kan enkle modeller gi tilstrekkelig grunnlag for vurdering av spredning, fortynning og surhetsgrad? VANN 01 2018.
11. E16 Bjørnum – Skaret. Resultater for renseanlegg for nitrogen i 2022. NIBIO Rapport, nr. 52, 2023.
12. Hinga, K. 2002. Effects of pH on coastal marine phytoplankton. MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES, Vol. 238: 281–300, 2002.
13. Hansen, P.J. 2002. Effect of high pH on the growth and survival of marine phytoplankton: implications for species succession. AQUATIC MICROBIAL ECOLOGY, Vol. 28: 279–288, 2002.
14. J. S. Alabaster and R. Lloyd, Water quality criteria for freshwater fish, Butterworth-Heinemann ISBN: 9781483163116, 1982.
15. Åkerblå AS, 2021 – *Modellering av utslippsvannets spredning ved Kvalnes* (SM-T-01721-Kvalnes0521-ver01).
16. Rådgivende Biologer AS – *Kartlegging av marint biologisk mangfold ved Kvalnes, Andøy kommune*
17. Norconsult. 2023. Vurdering av anleggsstøy. Sprenging og utfylling av område for fiskeoppdrettsanlegg Kvalnes-2, Andøy kommune