
Utslippssøknad Frøyatunnelen

Sammendrag

I forbindelse med oppgradering av Frøyatunnelen søker Trøndelag fylkeskommune om tillatelse til midlertidig utslipp av prosessvann fra arbeider knyttet til oppgraderingen. Det søkes samtidig om tillatelse til regelmessige utslipp i forbindelse med rutinemessig vasking av tunnelen.

Oppgradering av Frøyatunnelen vil innebære arbeider som fører til forurenset prosessvann. Den største kilden til forurenset prosessvann vil komme fra vannmeisling av eksisterende sprøytebetong. I tillegg vil det bli noe forurenset prosessvann i forbindelse med injeksjon, sprengning og sikring for etablering av tilfluktsrom og utvidelser av nisjer. Entreprenøren vil få krav til å samle opp prelltap fra ny sprøytebetong slik at dette ikke vil skape avrenning til overvannssystemet i tunnelen.

Det forurensete prosessvannet vil i hovedsak inneholde partikler som stein og knust betong. I tillegg kan prosessvannet tidvis ha forhøyet pH. Det er også fare for nitrogen i anleggsvann på grunn av uomsatt sprengstoff. Alt prosessvann skal renses i tunnelen, før det slippes til det eksisterende røranlegget i tunnelen. Det settes krav til at rensenheten som benyttes skal kunne ta ut eventuell olje fra prosessvannet.

Det eksisterer allerede et system for behandling av innlekkasjevann i bunnen av tunnelen. Eksisterende system består av en oljeutskiller, en sedimentasjonsbasseng, et fordrøyningsbasseng og et pumpebasseng. Etter behandling pumpes vannet opp og ut i Frøyfjorden. Dette systemet skal beholdes, og skal også benyttes for det rensede prosessvannet.

Eksisterende system tilfredsstillende ikke fullt ut dagens krav til rensing av vaskevann fra tunnel. Det er derfor tatt vannprøver i forbindelse med vask av tunnel for å vurdere forureningsgrad på vann som slippes ut. Vannprøvene viser tidvis forhøyet konsentrasjon av sink i vann som pumpes til utslipp. Sinkkonsentrasjonen er høyest før vask, og synker i forbindelse med vask, for så å stige igjen i etterkant av vask. Det konkluderes derfor med at vasking av tunnelen ikke er kilden til sink.

Det er gjennomført en egen kartlegging for å avdekke kilden til de forhøyede sinkkonsentrasjonene. Konklusjonen fra kartleggingen er at sinken stammer fra nedbryting av galvanisering i stålbuen i den eksisterende vannsikringen i tunnelen. Den eksisterende vannsikringen skal fjernes som del av oppgraderingen av tunnelen. Kilden til de tidvis forhøyede sinkverdiene vil derfor bli fjernet.

Etter fjerning av kilden til sink forventes det at de forhøyede sinkkonsentrasjonene i utslippsvann vil forsvinne. Konsentrasjonene av øvrige vurderte forureningskilder i utslippsvannet er lave. Det eksisterende systemet for vannbehandling vurderes derfor som tilstrekkelig.

Frøyfjorden er en relativt stor resipient med høy strømhastighet. Det er heller ikke registrert korallrev, gyteområder eller vernesoner i nærhet av utslippspunktet. Identifisering av nærstasjoner er vist i vedlegg Y-02-03.

Basert på utslippets størrelse, resipientens størrelse og foreslåtte rensiltak forventes ingen negative konsekvenser for fisk- og dyrelivet i Frøyfjorden. Det er heller ikke observert noen konsekvenser fra allerede eksisterende utslipp i forbindelse med drift av tunnelen.

Notat

Utslippssøknad Frøyatunnelen

Prosjektnummer: 2017126

Dokumentnr: S-01

Dokumentnavn: Utslippssøknad Frøyatunnelen

Utarbeidet av: ViaNova Trondheim v/ Jonas Staven Mittet og Karl Falch

Utarbeidet for: Trøndelag fylkeskommune

Dato: 25.11.2022

Historikk

Rev:	Dato:	Beskrivelse:	Utført:	Kontrollert:
00	25.11.2022	Endelig utgave	JSM/KFA	BLY

Innhold

1. Innledning	5
2. Søkerens navn og adresse	6
2.1 Generelt.....	6
2.2 Kontaktinformasjon.....	6
3. Nåværende situasjon	6
4. Forurensningskilder og vannmengder	9
4.1 Prosessvann – Oppgradering av tunnel.....	9
4.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnelen	9
5. Vannmengder	10
5.1 Prosessvann – Oppgradering av tunnel.....	10
5.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnelen	10
6. Behandling.....	10
6.1 Prosessvann – Vannmeisling av tunnelen.....	10
6.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnel.....	10
7. Resipient.....	11
8. Vurdering	13
8.1 Prosessvann – Vannmeisling	13
8.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnel.....	14

Vedlegg

Vedlegg 1 - Notat Y-02-02 Kildekartlegging av sink i tunnelvann

Vedlegg 2 - Notat Y-02-03 Supplerende analyser av metaller i tunnelvann

1. Innledning

Fv. 714 Frøyatunnelen er en ca. 5,3 km lang undersjøisk tunnel mellom øyene Dolmøya på Hitrasiden og Frøya, se Figur 1. Tunnelen ble åpnet for trafikk i år 2000. Største stigning er 10 % og bunnpunktet er 164 m under havnivå. Tunnelen har ett løp med tunnelprofil T8 med ett kjørefelt i hver retning.

For å tilfredsstille kravene i tunnelsikkerhetsforskriften skal Frøyatunnelen oppgraderes. Dette arbeidet omfatter utskifting av eksisterende vann- og frostsikring, oppgradering av bergsikring, etablering av tilfluktsrom samt generell oppgradering av tunnelen. Oppgradering av bergsikring vil kreve fjerning av eksisterende sprøytebetong. Avrenning fra disse arbeidene vil være forurenset. Det vil også bli noe avrenning fra mindre sprengningsarbeider i forbindelse med etablering av tilfluktsrom samt utvidelse av nisjer.

I forbindelse med vask av tunneler er det fare for at vaskevannet er forurenset. I dag blandes tunnelvaskevann sammen med innlekkasjevann, går gjennom en enkel renseprosess og pumpes til utslipp i Frøyfjorden. Det foreligger ingen utslippstillatelse for dagens utslipp.

Dette er en søknad for utslipp av vann fra Frøyatunnelen til Frøyfjorden.



Figur 1 Oversikt Frøyatunnelen

2. Søkerens navn og adresse

2.1 Generelt

ViaNova Trondheim søker på vegne av Trøndelag fylkeskommune om utslippstillatelse for vann i forbindelse med rehabilitering av Frøyatunnelen, samt vaskevann i forbindelse med drift av tunnelen.

Det søkes om utslippstillatelse for:

- Midlertidig utslipp av prosessvann i forbindelse med oppgradering av tunnelen.
 - o Resipient: Frøyfjorden.
- Permanent utslipp av vaskevann i forbindelse med drift av tunnelen.
 - o Resipient: Frøyfjorden

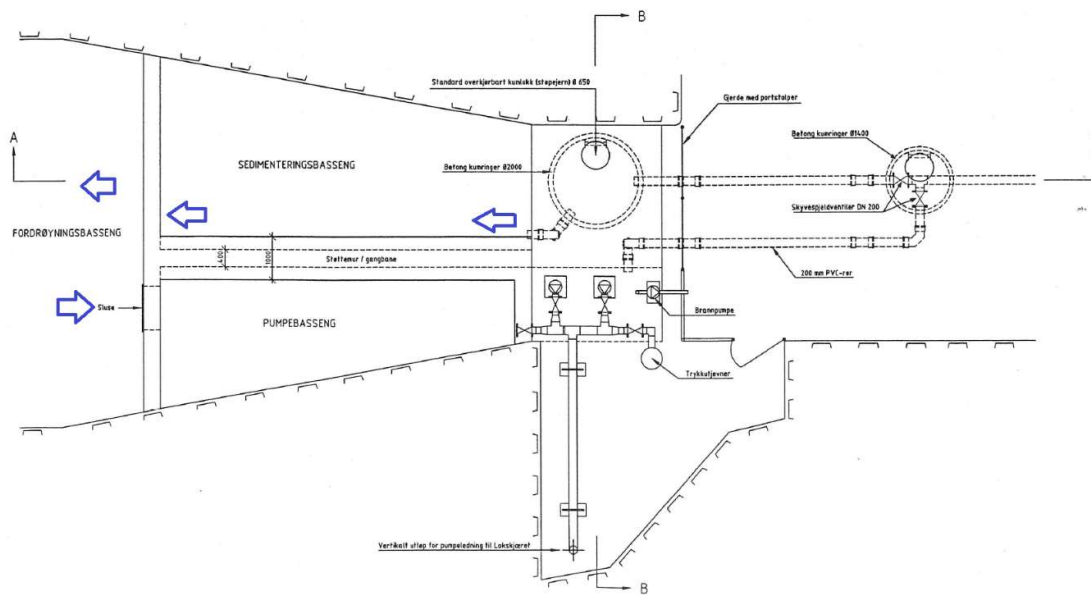
2.2 Kontaktinformasjon

Trøndelag fylkeskommune

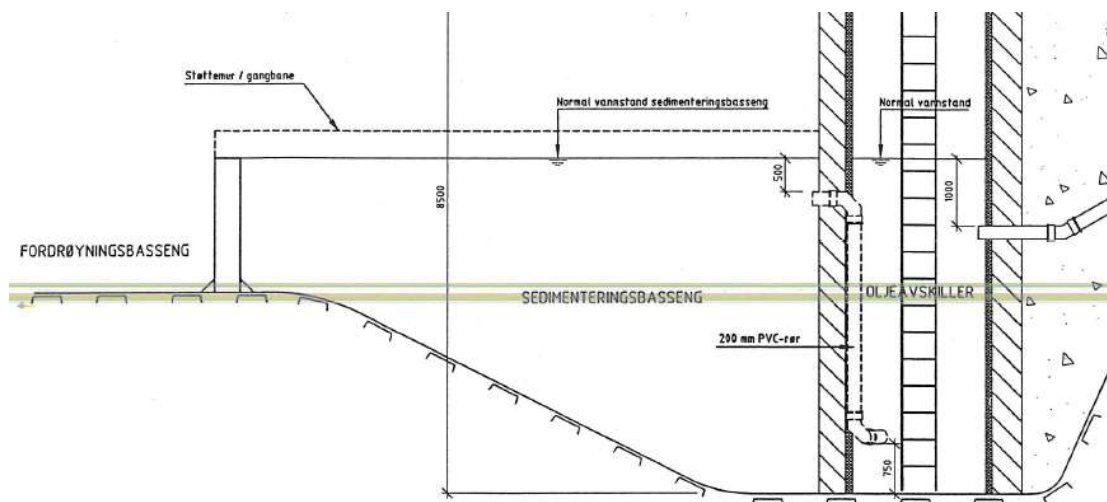
Besøksadresse: Fylkets hus, Steinkjer
Postadresse: Postboks 2560, 7735 Steinkjer
Kontaktperson: Olaf Rovik
Telefon: 911 12 605
e-post: olaf.rovik@trondelagfylke.no

3. Nåværende situasjon

I bunnen av Frøyatunnelen er det en pumpestasjon for utpumping av innlekkasjevann fra tunnelen. I tilknytning til pumpestasjonen er det etablert sedimenteringsbasseng og fordrøyningsbasseng. Sedimenteringsbassenget er etablert for å ta ut sand og partikler slik at slitassen på pumpene reduseres. I forkant av sedimenteringsbassenget er det etablert en oljeutskiller. Sedimenteringsbassenget er alltid fylt med vann. Vann renner over endekanten til sedimenteringsbassenget og over til fordrøyningsbassenget. Fordrøyningsbassenget har samme vannstand som pumpeumpen, og denne varierer. I sluttrapport for Frøyatunnelen er totalt volum for alle basseng oppgitt til 2300 m³. Fordrøyningsbassenget er etablert som sikkerhet for tunnelen i tilfelle pumpehavari. Størrelsen tilsvarte omtrent 5,5 døgn innlekking ved åpning av tunnelen. Sikkerheten er sannsynligvis større i dag, da innlekkasje til tunneler vanligvis reduseres over tid. Se figur 2 og 3.



Figur 2 Plantegning eksisterende vannhåndteringssystem. Blå piler angir vannretning.

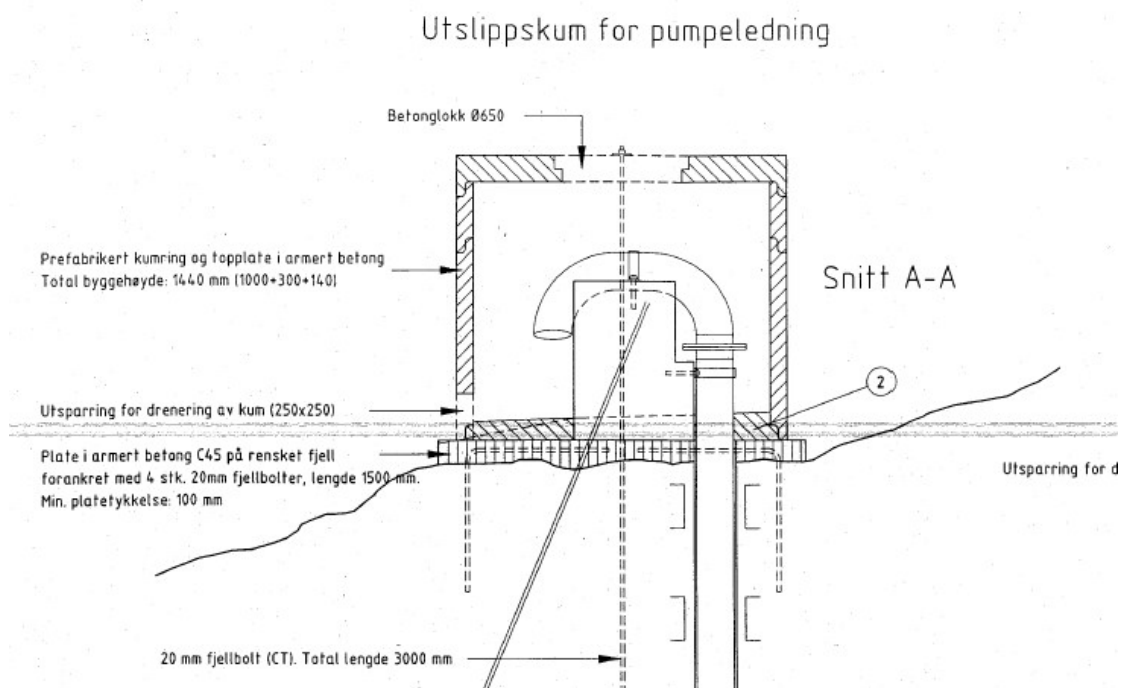


Figur 3 Snitt A-A eksisterende vannhåndteringssystem

I tunnelen er det en gjennomgående drensledning i dimensjon 250 mm. Alle sandfang er etablert i serie på denne ledningen. Det finnes ingen egen vaskevannsledning. Fra pumpebasenget pumpes vannet opp og ut til en utløpskum plassert oppå Løskjæra i Frøyfjorden, se figur 4 og 5.



Figur 4 Bilde av eksisterende utslippskum. Sett fra samme side som snitt i figur 5.



Figur 5 Snitt eksisterende utslippskum

Utslippspunktet ligger omtrent på kote 2. Utslippsvann renner på terreng fra utslippskummen og ned til sjøen. Utslipp skal i utgangspunktet etableres dykket. Det er imidlertid vanskelig å få til en dykket løsning her på grunn av plasseringen av utslippspunktet. Området ligger svært utsatt for vind og bølgekrefter. Fjellet er helt blankskurt rundt utslippskummen, noe som indikerer hyppig bølgevasking. Det er et lunere område inne mellom skjærene, men vanddybden her er så liten at dette området tørrlegges på lavvann. Et dykket utslippspunkt vil måtte føres mot sør, og vil bli liggende svært eksponert. Det vurderes derfor som svært krevende å skulle etablere en dykket løsning for dette utslippet, og det søkes derfor om å få opprettholde utslippspunktet som det er i dag.

4. Forurensningskilder og vannmengder

4.1 Prosessvann – Oppgradering av tunnel

Det er flere arbeider ved rehabilitering av tunnelen som kan gi vannforurensning. De største vannmengdene vil komme i forbindelse med vannmeisling av eksisterende sprøytebetong. I tillegg vil det foregå noe sprengningsarbeid for å etablere tilfluktsrom og utvidelse av nisjer.

Vannmeisling benyttes for fjerning av deler den eksisterende sprøytebetongen. Alternativet til vannmeisling er mekanisk fjerning, som pigging. Ved mekanisk fjerning vil man måtte fjerne hele laget med sprøytebetong (gjennomsnittlig ca. 10 centimeter tykkelse), da man ikke klarer å fjerne kun deler av lagtykkelsen. Dette vil derfor produsere langt større mengder med betongavfall. Ved mekanisk fjerning, må fjernet sprøytebetong bli erstattet av tilsvarende mengde med ny sprøytebetong. Den nye sprøytebetongen skal supplere eksisterende sprøytebetong, og til sammen skal eksisterende og ny sprøytebetong utgjøre tunnelens bergsikring.

Prosjektet skal i hovedsak benytte en skånsom form for vannmeisling, kalt "rubbing". Denne prosessen blir brukt som en overflatebehandling av eksisterende sprøytebetong, og skal kun fjerne det ytterste sjiktet (ca. 4-5 millimeter) av sprøytebetongen.

Formålet med rubbingen er å fjerne tilgroing og slam på overflaten, som ellers ville hindret ny sprøytebetong å hefte seg på overflaten.

Prosessvannet fra vannmeislingen vil i hovedsak inneholde finknust betong. Finknust betong kan gi noe forhøyet pH i prosessvannet. Det er gjennomført prøvetaking og miljøkartlegging av den eksisterende sprøytebetongen uten funn av miljøfarlige stoffer.

I forbindelse med sprengningsarbeidene vil det være behov for injisering. Dette kan gi avrenning med høy pH. Ved boring for sprengning benyttes vannkjøling, og avrenning fra dette vil inneholde finknust steinmateriale. Lekkasje fra utstyret som benyttes til arbeidene kan tidvis gi avrenning av mindre mengder olje. Sprengning kan gi avrenning av nitrogen fra uomsatt sprengstoff.

4.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnelen

Tunneler vaskes for å opprettholde trafikksikkerhet, for å forlenge konstruksjonens levetid og for å redusere partikkelinnhold i lufta i tunnelen.

Vaskevannet vil vanligvis inneholde miljøgifter som stammer fra utslipp relatert til kjøretøy. Typiske forurensninger fra kjøretøy er sink, kobber og olje.

Det er gjennomført prøvetaking av vann som pumpes til utslipp i forbindelse med vask av tunnelen. Det ble tatt ut prøver før vask, 1 døgn etter vask og 2 døgn etter vask. Prøvene viser at vask av tunnelen ikke påvirker vannkvaliteten negativt, men det ble avdekket uvanlig høye verdier av sink. Vask av tunnelen fører til lavere sinkverdier, og forurensning fra trafikk er derfor utelukket som sinkkilder.

Sinkverdiene er såpass høye at det er gjennomført en egen kartlegging for å avdekke hvor sinken stammer fra. Notat Y-02-02 er vedlagt utslippssøknaden. Det konkluderes med at den mest sannsynlige kilden til sink er den eksisterende vannsikringen, der galvaniserte stålbuer holder på plass tunnelduken. Galvaniseringen på stålbuen brytes ned i kontakt med saltvann, og fører til forhøyede verdier av sink i vann som pumpes til utslipp. Den eksisterende vannsikringen skal fjernes som del av rehabilitering av tunnelen. Forurensningskilden vil derfor bli fjernet. I tillegg foreslår notatet fra NGI ytterligere tiltak:

- Tømming av sandfang og alle deler av sedimenteringsbasseng, fordrøyningsbasseng og pumpebasseng.

- Fjerning av slam fra grøfter og overflater mellom vegbane og tunnelvegg.
- Overvåking av Zn etter ferdigstilling av tiltak for å verifisere at problemet er løst.

NGI har fulgt opp prøvene som ble tatt desember 2021 med nye vannprøver tatt i februar 2022, og i mai 2022. Notat Y-02-3 (vedlagt) beskriver disse undersøkelsene. Disse prøvene viser lavere sinkverdier enn det som ble funnet i desember 2022. Det antas at avvikene skyldes ulik prøvetakingsmetode.

5. Vannmengder

5.1 Prosessvann – Oppgradering av tunnel

Vannmeisling benyttes for å fjerne den eksisterende sprøytebetongen. Metoden innebærer bruk av vann under høyt trykk. Vannmeisling vil i maksimal situasjon innebære et vannforbruk på 20 m³/time, i inntil 8 timer per døgn, total maksimal vannmengde per døgn er antatt til 160 m³.

Det er vanskelig å anslå vannmengde avrenning i forbindelse med boring, injisering og sprengning. Bergguttaket i tunnelen er anslått til 5000 m³ fast fjell. Vannmengdene fra disse arbeidene er betydelig mindre sammenlignet med vannmengden fra vannmeisling.

5.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnelen

Frøyatunnelen vaskes i dag 2 ganger per år, 1 helvask og en halvask. Vannmengde helvask er omtrent 300 m³, halvask omtrent 150 m³. I tillegg vaskes skilt og utstyr ved behov. Total vannmengde per år er dermed rundt 500 m³. Det forventes ikke endring i antall vask, men det antas at det i noen år vil være behov for mer vask. Det søkes derfor om tillatelse til utslipp av inntil 1000 m³ per år.

6. Behandling

6.1 Prosessvann – Vannmeisling av tunnelen

Prosessvann fra vannmeisling samles opp i nærmeste sandfang, og pumpes herfra til rensing i mobil rensenhet. Utløpet i sandfanget terses/plugges midlertidig i forbindelse med disse arbeidene. Ferdig rensert vann føres tilbake til første sandfang nedstrøms rensenheten, og vil bli blandet med innlekkasjevann før det pumpes ut til Frøyfjorden.

Prosessvann fra injeksjon og boring for sprengning vil bli samlet opp på samme måte som prosessvann fra vannmeisling, og ført til egen rensenhet.

Vannkvalitet vil bli kontrollert ved utløp fra rensenheten og i pumpebassenget i bunnpunktet.

Den mobile rensenheten for prosessvann vil være basert på sedimentasjon. Rensenheten vil bestå av oljeutskiller når det er fare for olje i prosessvannet. Entreprenøren vil få ansvaret for dimensjonering av rensenheten ut fra maksimalt vannforbruk på det utstyret som skal benyttes.

6.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnel

Vaskevann fra tunnel fanges opp av sandfang i tunnelen, og føres ned til oljeutskiller, sedimenteringsbasseng og fordrøyningsbasseng som ligger i tunnelens bunnpunkt. Vaskevann fra tunnel blir blandet sammen med innlekkasjevann på veg ned til bunnpunktet, og spesielt i

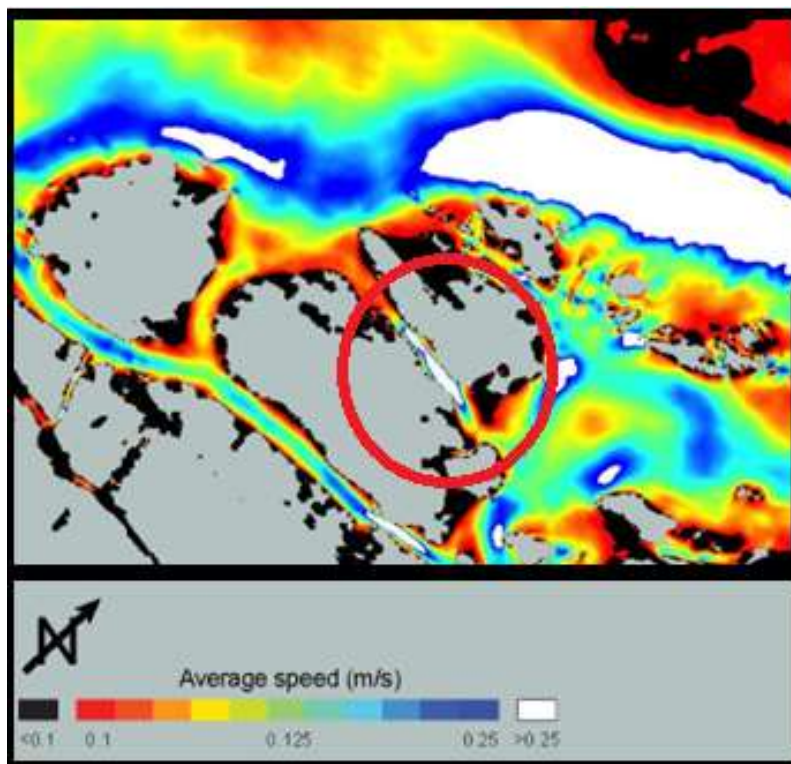
fordrøyningsbassenget. Oljeutskilleren tar ut eventuell olje i vaskevannet. Større partikler blir avsatt i sedimenteringsbassenget, og til dels også i fordrøyningsbassenget. Fra fordrøyningsbassenget pumpes blandingen av vaskevann og innlekkasjevann omtrent vertikalt opp til utslipp på Løkskjæret i Frøyfjorden.

Oppholdstid i bassengene er avhengig av innlekkasjen til tunnelen. I snitt pumpes det ut 200 m³ per døgn utenom vask. Dette gir en teoretisk oppholdstid for vaskevannet på 2-3 døgn.

7. Resipient

Resipient for utslipp av prosessvann og tunnelvaskevann er Frøyfjorden. Frøyfjorden er havområdet mellom Frøya og Hitra. Dybden varierer, men fjorden er sjeldent dypere enn 100 meter. Frøyfjorden er en relativt stor resipient og eventuelle forurensning vil bli godt fortynnet.

Strømningskartet (se figur 4) viser gjennomsnittlig strømhastighet på 20 meters dyp. Hvit er høyeste hastighet og sort er laveste hastighet. Kartet viser at utslippspunktet er plassert i et område med høy strømningshastighet.



Figur 2 Strømningskart og gjennomsnittlig strømhastighet på 20 meters dyp. Frøyfjorden er markert med rød sirkel.

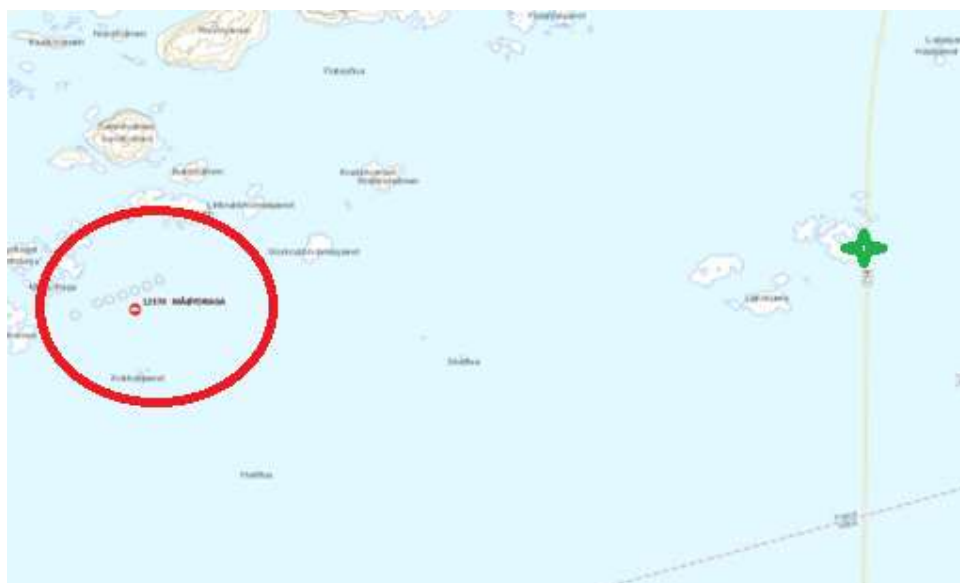
Kilde: <https://www.hi.no/en/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2019-14>

Det er ingen registrerte korallrev i området nært utløpet. Nærmeste korallrev er vist med et oransje punkt på figur 5.



Figur 5 Oversikt registrerte korallrev. Her vist med oransje punkt. Utslipp markert med grønt.
Kilde: Kart fra Fiskeridepartementet

På fiskeridepartementets kart er det kun registrert gyting av Lysing og Rognkall/Rognkjeks i området. Disse er til gjengjeld registrert langs hele kysten. I samme kart er det heller ikke registrert vernesoner eller fuglereservat. Nærmeste oppdrettsanlegg ligger 2,4 km fra utslippet, se figur 6.



Figur 6 Rød sirkel viser plassering av oppdrettsanlegg. Utslipp markert med grønt.
Kilde: Kart fra Fiskeridepartementet

8. Vurdering

8.1 Prosessvann – Vanneisling

Prosessvannet vil bli rensa før påslipp til rørsystemet i tunnelen. I rørsystemet vil rensa prosessvann blandes med innlekkasjevann fra tunnelen, og det vil gå gjennom rensesystemet i tunnelens bunnpunkt. Rensa prosessvann vil derfor gå gjennom en ytterligere rensing gjennom eksisterende oljeutskiller, sedimentering og fordrøyningsbasseng før det pumpes ut til Frøyfjorden. pH vil bli kontrollert både ut av mobil rensenhet i tunnelen og på pumpeledning ut fra pumpebasseng. Ved eventuelle registrering av forhøyet pH vil pumpene bli stoppet, og tiltak for å justere pH til akseptable nivåer vil bli iverksatt.

Blanding av prosessvann med innlekkasjevann (som inneholder salt) vil øke effektiviteten av sedimenteringen sammenlignet med sedimentering av kun ferskvann.

De fineste partiklene er det likevel vanskelig å få sedimentert ut. Det er derfor fare for at utslippsvannet vil være blakket, og at det vil være synlig i en liten sone rundt utslippspunktet. På grunn av stor utskifting av vannmassene rundt vurderes dette likevel ikke til å ha noen negative konsekvenser for fiske- og dyrelivet i Frøyfjorden.

Det søkes om tillatelse til utslipp av følgende konsentrasjoner i prosessvann:

Tabell 1 – Grenseverdier for utslipp av prosessvann.

Komponent	Konsentrasjon/verdi	
Suspendert stoff (SS)	400	mg/L
Olje	50	mg/L
pH	6-9	

8.2 Tunnelvaskevann – Drift av tunnel

Vannprøvene som er tatt i forbindelse med vask viser at vann som pumpes til utslipp fra Frøyatunnelen ikke er påvirket av forurensning fra vask av tunnelen. Etter fjerning av forurensningskilden for sink vil ikke utslipp av vann fra tunnelen inneholde forurensninger i skadelige konsentrasjoner. Utslipet skjer til en meget robust resipient med stor utskifting. Det skal gjennomføres et oppfølgingsprogram for å verifisere at kilden til sink er funnet og fjernet fra tunnelen.

Basert på utslippets størrelse og konsentrasjon av forurensning i utslippsvannet forventes ingen negative konsekvenser for fisk- og dyrelivet i Frøyfjorden. Det er heller ikke observert noen påvirkning rundt det eksisterende utslipp.

Det søkes om tillatelse til utslipp av følgende konsentrasjoner i tunnelvaskevann:

Tabell 2 – Grenseverdier for utslipp av tunnelvaskevann.

Komponent	Filtrering	Konsentrasjon/verdi	
Suspendert stoff (SS)	Nei	400	mg/L
Pb	Ja	30	µg/L
Kobber (Cu)	Ja	100	µg/L
Krom (Cr)	Ja	150	µg/L
Sink (Zn)	Ja	200	µg/L
Nikkel (Ni)	Ja	150	µg/L
PAH	Nei	3	µg/L
Olje	Nei	50	mg/L
pH	Nei	6-9	