



Fv. 5246 Slettebrekka - Hetlevik

Søknad om utslipp av tunneldrivevann og tunnelvaskevann



Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	09.01.2025	Første utgave	Max E. Waalberg	Jenny Skeide Skårn

Innholdsfortegnelse

Grunnlagsdokument	1
1 Innledning	1
2 Opplysninger om søker	1
3 Søknad	1
4 Lokalisering av aktuelt utslipp og relevante planer	2
4.1 Om prosjektet	2
4.2 Planstatus	3
4.3 Miljømål	3
5 Beskrivelse av utslipp	4
5.1 Tunneldrift og miljøgifter	4
5.1.1 Problematikk rundt utvalgte forbindelser/parametere og tiltak	5
5.2 Massedeponering	7
5.3 Støv, støy og vibrasjoner	8
6 Teknologi, omfang og drift	8
6.1 Anleggsperiode	8
6.2 Driftsperiode	9
6.2.1 Vaskerutiner	10
7 Resipient, tilstand og sårbarhetsanalyse	11
7.1 Damskjerbekken	11
7.2 Hauglandsosen og Follesevågen	12
7.3 Metodikk for sårbarhetsanalyse	14
7.3.1 Damskjerbekken	15
7.3.2 Kystvann – Follesevågen og Hauglandsosen (Eide)	15
7.4 Oppsummering av tilstand og sårbarhet	15
8 Hydrologiske parameter ved Damskjerbekken og metodikk for å vurdere utslipp av tunnelvaskevann til sjø	16
8.1 Vurdering av resipientkapasitet	16
8.2 Metodikk for å vurdere utslipp av tunnelvaskevann til sjø	18
9 Måleprogram og drift av renseanlegg	19
9.1 Forslag til grenseverdier for utslipp fra anleggsfase - Damskjerbekken	20
9.2 Forslag til grenseverdier for utslipp fra driftsfase – Follesevågen (kystvann)	21
9.3 Kontroll og overvåkning	22
10 Oppsummering	22
10.1 Naturmangfoldloven og vannforskriften	23
Referanser	24
Vedlegg 1: Systemskisse av løsningen for rensing av vaskevann	25
Vedlegg 2 Tabell med score og vurderinger i henhold til naturmangfoldloven (NML) og Vannforskriften (VF)	26
Vedlegg 3 Overvåkingsplan for anleggsfasen	27

Grunnlagsdokument

- FV5246SH_rap_RIM_10_Akvatiske undersøkelser, Sweco 31.10.2024

1 Innledning

Totalentreprenør Bertelsen & Garpestad AS (B&G) sammen med Metrostav og Sweco er engasjert av Vestland fylkeskommune i forbindelse med vegprosjektet Fv. 5246 Slettebrekka-Hetlevik på Askøy, nordvest for Bergen. Prosjektet omfatter utbygging av en 2450 meter ny vegstrekning fra Slettebrekka i sør til Hetlevik i nord, inkludert ca. 600 meter i tunnel (Rundet opp til nærmeste 100). I den forbindelse søkes det om tillatelse til utslipp av tunnelvann fra driving av tunnelen i anleggsfasen, samt i forbindelse med renhold og vedlikehold av tunnelen i driftsfasen.

Drivevann fra tunneler kan inneholde miljøskadelige stoffer, og det foreslås sedimentasjonsløsninger med oljeavskiller og justering av pH. For å redusere mengden vann som skal føres til resipient så er det planlagt 80% gjenbruk av vann i drivefasen.

I driftsfasen vil det slippes ut vann fra drift og renhold av tunnelen og utstyr.

For vaskevann så vil utslipp begrenses ned til ett døgn i året, der renseperioden er lengre og mer omfattende. Vann skal gjennom sandfang, sedimentasjonsbasseng med motorisert ventil og deretter gjennom en oljeutskiller før det videreføres gjennom rør og ut i havet.

Sedimentert slam skal leveres prøvetas og sendes til godkjent deponi for denne type avfall.

2 Opplysninger om søker

Informasjon om søker vises Tabell 1.

Tabell 1. Informasjon om søker.

Vestland fylkeskommune	
Adresse:	Postboks 7900, 5020 Bergen
Kontaktperson:	Ingrid Fjordheim Sunde
E-post:	post@vlfk.no, ingrid.sunde@vlfk.no
Org.nr.:	821 311 632
Bransje for søknad:	Samferdsel
Prosjekt:	Fv. 5246 Slettebrekka-Hetlevik
Sted søknaden gjelder:	Askøy kommune

3 Søknad

Vestland Fylkeskommune søker med dette om midlertid utslippstillatelse av prosessvann til Damskjerbekken i forbindelse med driving av tunnel mellom Haugadalen og Hetlevik. Det søkes og om utslippstillatelse for rensset tunnelvaskevann i driftsfasen, der rensset vann skal føres ut i sjøen ved Eide, Hauglandsosen.

4 Lokalisering av aktuelt utslipp og relevante planer

4.1 Om prosjektet

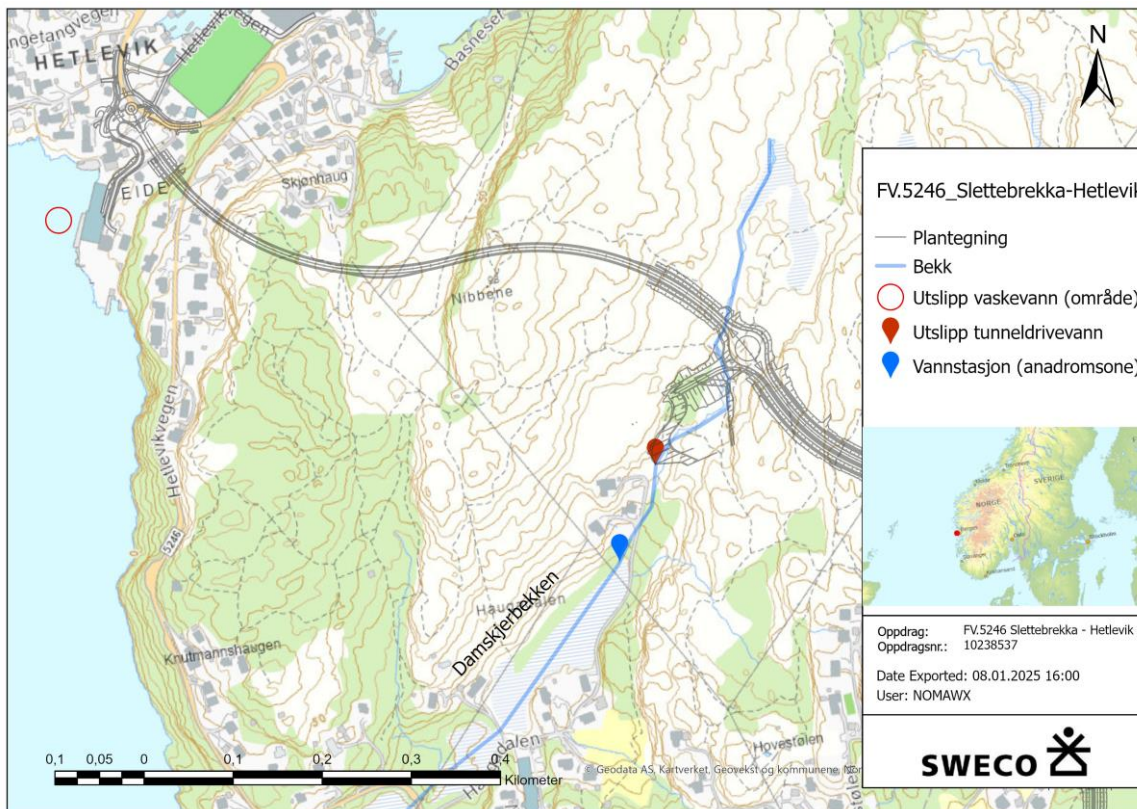
Det skal etableres ny veg mellom Slettebrekka og Hetlevik, der vegen delvis skal legges i uberørt natur. Prosjektet omfatter utbygging av en ny 2450 meter vegstrekning fra Slettebrekka i sør til Hetlevik i nord, inkludert ca. 600 meter i tunnel fra Haugadalen til Hetlevik. Vegen er planlagt med dimensjoneringsklasse Sa2 i Statens håndbok (Statens vegvesen, 2014). Iht. samleveg klasse 2 så skal fartsgrensen være 60 km/t på veg i åpen sone og 50 km/t for strekningen gjennom tunnelen. Det er planlagt en vegbredde på 6,50 m inkl. skulder, samt 3 m bred grøft og 3 meter bred gang og sykkelveg. Tunnelen er prosjektert som tunnelklasse T9.5, det vil si total bredde 9,5 m og kjørebanebredde 7 m.

Den nye vegen skal avlaste dagens ulykkes utsatte fylkesveg ved å forbedre trafikksituasjonen til Hetlevik ved å avlaste eksisterende fylkesveg, samt tilby en bedre, tryggere løsning til trafikantene etter dagens standarder. Årsdøgntrafikk (ÅDT) vil være ca. 2400.

I forbindelse med bygging av Fv. 5246 Slettebrekka-Hetlevik så er det under anleggsfasen planlagt utslipp av rensed drivevann til Damskjerbekken. Alternativt om vann kan det vurderes å føre utslippet i rør direkte ut til Follesevågen dersom det ikke er akseptabelt å slippe rensed vann til Damskjerbekken. Figur 1 viser oversikt av planområde med lokasjon av Damskjerbekken og Follesevågen, samt utslippspunkt for vaskevann og tunneldrivevann. For vaskevann så er det lagt inn for et større område pga. nøyaktig plassering av utslipp er per dags dato ikke bestemt.

Det er planlagt at Damskjerbekken skal føres gjennom en halvmåne-kulvert, men under anleggsfasen skal bekken legges i rør. Vann til tunneldriving skal hentes fra borehull via en pumpe. Vannet skal samles i en buffertank, dette vil gi mulighet til å lagre vann, samt sende rent vann i bekken om den skulle tørke ut. Ca. 80% av tunneldrivevannet planlegges å gjenbrukes i anleggsfasen. Resterende andel rensed tunneldrivevann vil slippes ut i Damskjerbekken. Det vil bli vurdert mulighet for å benytte rensed tunneldrivevann til vanning av anleggsveger i anleggsfasen. Dette må ses i sammenheng med vannivå i Damskjerbekken.

Det vil i driftsfasen bli behov for utslipp av tunnelvaskevann. Tunnelvaskevannet skal ledes til sedimentasjonsbasseng, hvor vannet oppholdes minimum 14 dager, for så å ledes via en oljeutskiller (NS6) til utslipp i sjø v/ Eide. Utslippet ved Eide etableres via et borehull og ut dypt (ca. kote -10) (systemskisse vist i vedlegg 1).



Figur 1. Plantegning og oversikt over Damskjerbekken og Hauglandsosen (Eide) med ca. plassering av utslippspunkt, vestsiden av Askøy.

Det er tidligere i prosjektet søkt om tillatelse til fysiske tiltak i vassdrag for midlertidig og permanent omlegging av Damskjerbekken til Vestland fylkeskommune med Statsforvalteren i Vestland på kopi (13.11.2024). I anleggsfasen skal vegetasjonsdekket ved Damskjerbekken fjernes der vegen kommer i konflikt med resipienten. Vegetasjonsdekket skal gjenbrukes i sideterrenget og for å danne ett naturlig preg på tilbakeføring av bekken ved ferdigstilling. Vegetasjonsdekket skal i starten gradvis tas av fra oppsiden og nedover mot den fiskeførende delen, før eventuelt rør er på plass, dette for å opprettholde de naturlige filtreringsegenskapene. En kombinasjon av gradvis avflekking av vegetasjonsdekket og tidlig installasjon av rør er viktig i forbindelse med å forhindre nedstrømming av slam og finstoff.

4.2 Planstatus

Reguleringsplan med plan ID 4627_409 (opprinnelig 1247_409), ikrafttredelsesdato 06/10-2017.

4.3 Miljømål

Askøy kommune er en del av «Vannområde Vest» som er et interkommunalt samarbeid. Vannområdet Vest består av kommunene Askøy, Austvollen, Bergen, Bjørnafjorden, Samnanger og Øygården samt mindre deler av Vaksdal, Kvam og Kvinnherad.

Det interkommunale samarbeidet jobber målrettet mot føringer iht. EUs Vanddirektiv og Vannforskriften, der søkelyset er å arbeide kontinuerlig for et godt vannmiljø. Generelt etter Vannforskriften (§4) vil det si at samarbeidet har et mål om at alle vannforekomster skal ha god økologisk- og kjemisk tilstand.

5 Beskrivelse av utslipp

Dette kapitlet beskriver kjente problemstillinger i forbindelse med tunnelutbygging, drift av tunnel og problematikk for det akvatiske for et utvalg av forbindelsene/parameterne.

5.1 Tunneldrift og miljøgifter

Partikler og suspendert stoff (SS), oljeforbindelser, pH, såpe og metaller, samt PAH-forbindelser (PAH-16) og andre organiske miljøgifter er påvirkningsfaktorer forbundet med driftsfasen for veg og tunnel (Tabell 2). Det er flere påvirkningsfaktorer som er forbundet med utslipp av miljøgifter i anleggsfase og driftsfase tabell 3 gir en oppsummering av kjente påvirkningsfaktorer.

Forekomstene av forbindelsene vil øke ved økende ÅDT (årsdøgntrafikk), lengde på tunnel og utforming (kryss og rundkjøringer etc.) Andel kjøretøy som kjører med piggedekk vil også spille inn når det kommer til slitasje av asfalt og spredning av partikler og PAH.

Mikroplast kan også forekomme som forurensning fra tunnelen (Slitasje på dekk) og eventuelt rester fra feiemaskiner.

Tabell 2. En oversikt over de viktigste vannregionspesifikke og prioriterte stoffene (miljøgifter) forbundet med vegdrift. Hentet fra tabell 2, Statens vegvesen, 2016 Rapport 578. s. 11.

	Vannregionspesifikke stoffer (ikke-prioriterte miljøgifter)	Prioriterte miljøgifter (satt av EU)
Metaller og aktuelle forbindelser (primært)	Kobber (Cu) Sink (Zn) Arsen (As) Krom (Cr)	Bly (Pb) Nikkel (Ni) Kvikksølv (Hg) Kadmium (Cd)
PAH-16-forbindelser (sekundært)	Acenaftalen Acenaften Antracen Fenantren Fluoren Pyren Benzo(a)antracen Krysen Dibenzo(ah)antracen	Benzo(a)pyren Benzo(b)fluoranten Benzo(k)fluoranten Benzo(g,h,i)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren Naftalen Fluoranten

Tabell 3. Oversikt over påvirkningsfaktorer i avrenningsvann fra anlegg- og driftsfase. Hentet fra vedlegg 1 i rapport nr. 597. s. 35. Statens vegvesen, 2016.

Aktivitet	Påvirkningsfaktorer	Kilde
Anleggsfase	Partikler, suspendert stoff	Sprengt stein og masser, erosjon og slam fra arbeid i grunnen.
	Høy pH	Rester fra sprøytebetong og sementbaserte injeksjonsmidler.
	NO ₃ -N, NH ₄ -N,	Uomsatt sprengstoff.
	Oljeforbindelser	Søl og lekkasje fra maskiner og kjøretøy.
	PAH ¹⁵ (tjæreforbindelser)	Forbrenning av drivstoff og oljesøl.
	Radionuklider	Ved alunskifer/svartskifer i berggrunnen.
	Metaller	Avhengig av den lokale berggrunnen. Akseleratorer og metaller i betongen.
Driftsfase	Partikler, suspendert stoff	Asfalt, forbrenning, dekkslitasje.
	Oljeforbindelser	Søl og lekkasje fra kjøretøy.
	Organiske miljøgifter ¹⁶	Drivstoff, bipleie og vedlikeholdsprodukter.
	PAH	Asfalt, dekk og forbrenning av drivstoff.
	Cu	Bremser
	Zn	Dekk
	Bly	Dekk, bremser og eksos
	NaCl	Veisaltning
	Såpe	Tunnelvasking

5.1.1 Problematikk rundt utvalgte forbindelser/parametere og tiltak

Miljøgifter og andre kjemiske stoffer vil kunne påvirke fisk og andre vannorganismer (små komplekse artssystem) negativt ved forhøyede konsentrasjoner og i verste fall føre til en artsfattig og livløs bekk. Fisk og vannorganismer har generelt lavere terskel for overlevelse ved påvirkning av miljøgifter og andre kjemiske stoffer enn pattedyr.

Drifts- og dreinsvann fra tunneldriving inneholder ofte forhøyede verdier av nitrogen fra sprengstoffrester, høy pH på grunn av betonginjisering og betongrester, noe olje fra anleggsmaskiner, samt høyt innhold av suspendert stoff (SS).

Fosfor regnes som en begrensende faktor for algevekst. I forbindelse med forventet høyere nitrogenutslipp så er det ikke forventet eutrofieringseffekter. Under visse forutsetninger kan imidlertid nitrogen forekomme som ammoniakk (NH₃), noe som er giftig for vannlevende organismer inkludert fisk. For å nøytralisere effekten kan enkle tiltak som å senke pH være svært effektivt. Det legges ikke opp til nitrogenrensing da nitrogenutslipp som følge av tunneldriften ikke er av en slik varighet eller på et konsentrasjonsnivå som vil medføre nevneverdig skade på livet i resipienten.

Mange vannlevende organismer er følsomme for større variasjoner i pH. Tabell 4 gir en oversikt over mulige effekter på fisk ved forskjellige variasjoner i pH (Ablaster & Lloyd, 1982). Tunnelarbeider medfører ofte høyere pH enn det fisk og andre vannlevende organismer tåler. For Damskjerbekken så viser de nye målingene fra 2024 at bekken er på grensen til være sur, tidligere er pH målt rundt 6,4-7. Ved behov legges det opp til at pH justeres med tilførsel av syre/CO₂ for å overholde økologisk forsvarlige utslipp (pH mellom 6 og 9) i resipienten. pH kontrolleres før utslipp til resipient.

Tabell 4. Effekter av variasjoner i pH på fisk.

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.

Suspendert stoff vil ifølge Teknisk rapport 09 (NFF, 2009) primært virke negativt for fisk ved at skarpe mineralpartikler kan skade hud og gjeller. Eventuelt være til skade for egg og gi misfarging rundt utslippspunkt. I følge EIFAC tech (1964) retningsgivende verdier for hvilke effekter ulike konsentrasjoner av partikler i form av naturlig erodert materiale kan ha på fisk (NFF 2009), vil verdier under 25 mg SS/l ikke gi skadelige effekter (Tabell 5). Et utslipp på dette nivået vil imidlertid kunne gi noe belegg på steiner og bunnsstrat nær utslippspunktet. Det kan forventes en variasjon i konsentrasjonen av suspendert stoff i drifts- og dreinsvann fra 200 - 400 mg SS/l. Partikkelinnholdet kan reduseres ved sedimentering i basseng eller containere. Ved forhøyede verdier så vil oppholdstiden i containeren kunne økes sånn at SS stabiliseres og synker til bunnen av containeren. For Damskjerbekken så det planlagt stegvis avdekking av vegetasjonsdekket, der den nærmeste delen av andromstrekning vil bli spart lengst mulig, som tiltak for å bevare den naturlige filtreringen av vann gjennom vegetasjon lengst mulig.

Tabell 5. Effekter av partikler fra naturlig erodert materiale på fisk (retningslinjer fra den europeiske innlandsfiskekommisjonen EIFAC, hentet fra NFF (2009).

Suspendert stoff (mg/l)	Effekt på fisk
< 25	Ingen skadelig effekt.
25-80	Godt til middels godt fiske. Noe redusert avkastning.
80-400	Betydelig redusert fiske.
> 400	Meget dårlig fiske, sterkt redusert avkastning.

Et større veganlegg vil alltid generere noe oljeutslipp. Olje deles ofte inn i tre hovedgrupper:

- Lette og meget lette oljer, som f. eks lette råoljer, diesel, bensin og flybensin
- Middels tunge råoljer og oljeprodukter (råolje, lette fyringsoljer)
- Tunge råoljer og oljeprodukter (råoljer, bunker, asfalt og smøreoljer)

Det er i hovedsak lette og meget lette oljer som typisk forekommer på en anleggsplass, de andre typene forekommer også, men i et mye mindre omfang. Oljeforurensninger vil kunne gjøre store skader på alle levende organismer i vannresipient, og fugl som har dette som sitt leveområde. Kortidseffekten er ofte som synes, men langtidseffektene ofte glemmes og er vanskelig å dokumentere. Grenseverdien for toksiske effekter av alifatiske hydrokarboner >C10-C35 for akvatiske organismer er 1 mg/l. Det er viktig å presisere at det er flere prosesser som påvirker konsentrasjonen av oljen. Når olje legger seg som et

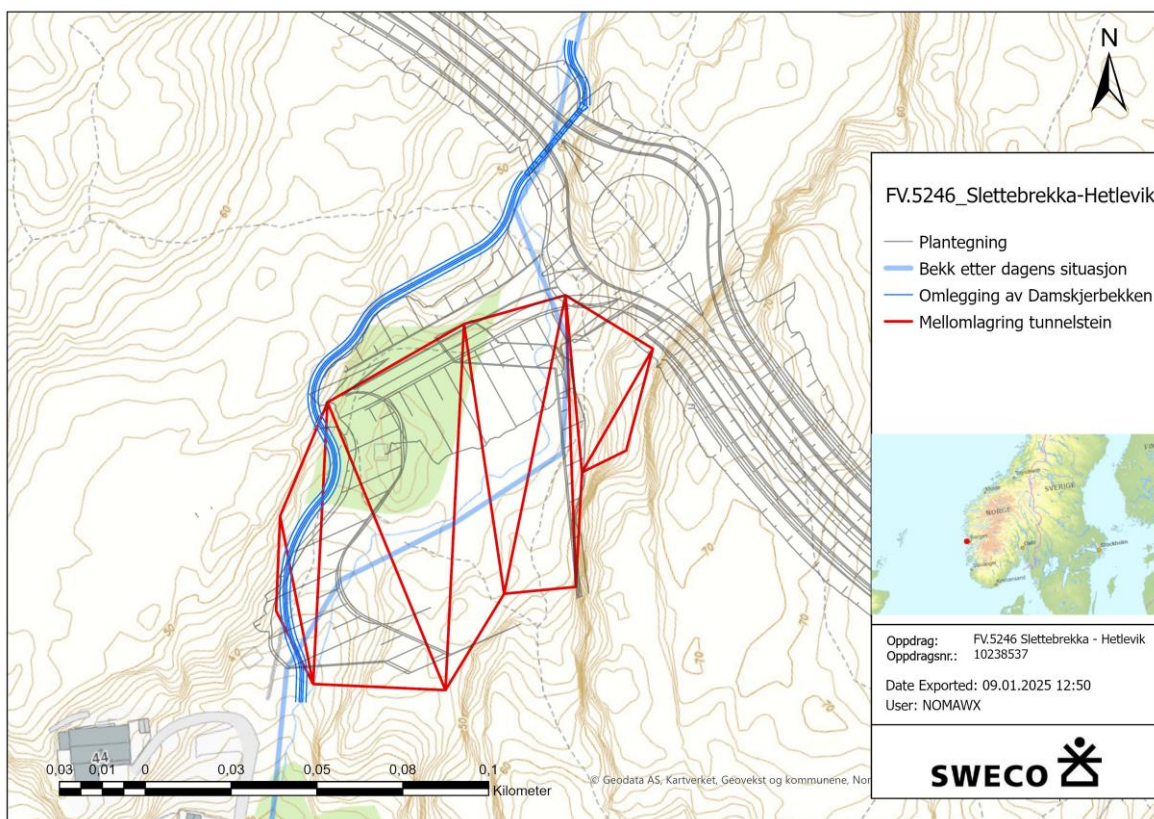
filament på vann vil det oppstå forvitring. Dette er en betegnelse for prosessen som en eventuell oljeforurensning utsettes for, ved at mengden og sammensetningen endres. De mest relevante prosessene er fordampning, naturlig dispergering og emulsjonsdannelse. Andre prosesser er oppløsning, biologisk nedbrytning (biodegradering) og fotooksidasjon, men disse prosessene er av mindre betydning for nedbrytning og reduksjon av oljemengde. Vi vet av erfaring at fortyningen vil øke med avstand fra utslippspunkt.

Olje er en miljøgift, og det er derfor ønskelig å forebygge og å ha kontroll med utslippene. For vaskevann så legges det opp til montering av oljeutskiller etter sedimentasjonstanken som renser oljeholdig vann ned til maks 5 mg/l. Utslipp av olje begrenses primært ved å sette strenge krav til at entreprenør har maskiner og drivstofftanker som er i forskriftsmessig stand, soner for eventuell lagring og etterfylling, samt gode vedlikeholdsrutiner.

Tunneldriving fører erfaringsvis til en del frigjøring av tungmetaller. Disse er i stor grad knyttet til partikler slik at mye blir sedimentert før det slippes ut, men noe vil bli med ut i vassdraget. Dette er vurdert i de omsøkte grenseverdiene. For vaskevann vil det være en tyngre renseprosess så tungmetallene her vil trolig knyttes til partiklene som over tid vil bli sedimentert. Om ikke så vil det alternativt være mulig å øke oppholdstiden eller justere trykket på utslippet.

5.2 Massedeponering

Ved riggområdet i Haugadalen er det planlagt å mellomlagre stein fra tunneldrivingen for gjenbruk i vegbyggingen (Figur 2). Mellomlagringen av masser for tunneldrivingen vil bli lagt på en permanent fylling. Område for mellomlagring av stein vil opparbeides med avrenningskontroll og infiltrasjon via grunnen. Det vil i tillegg etableres på en slik måte at det ikke er fall ut mot bekken. Bekken er planlagt lagt i utkant av fyllingen (skissert i figur 2). Steinmasser fra veglinjen vil også benyttes i linjen.



Figur 2. Plassering av permanent fylling og område for mellomlagring av tunnelstein.

5.3 Støv, støy og vibrasjoner

Det vil alltid være forbundet støv og støy til større veganlegg, særlig for områder der det er mye berg i dagen. Fv. 5246 Slettebrakkka – Hetlevik består av ca. 2500 m med ny veg som går gjennom variert vegetasjon og landskap, vegen skal føres i tunnel ca. 600 m. Det er en del berg i dagen så det må medregnes noe støy.

Problematikken for støv, støy og vibrasjoner er knyttet til bruk av knuseverk, masselager, etablering av skjæringer og påhugg i dagsone. Vibrasjonsskader kan være aktuelt som følge av tunnelarbeider og øvrige sprengningsarbeider ved linja. Reguleringsplan for ny veg viser i sine reguleringsbestemmelser til den enhver tid gjeldende retningslinje for behandling av støy skal benyttes i anleggsfasen. Det har ved oppstarten av anleggsfasen blitt beregnet støynivåer som er vurdert mot grenseverdier, retningslinjer og tiltak som gitt i T-1442 og dens tilhørende veileder M-2061 (Miljødirektoratet, 2021). Beregnede støynivå og anbefalinger om avbøtende tiltak ved beregnede overskridelser er gitt i egen støyrapport for anleggsfasen. Støyrapport for knuseverk utarbeides til melding om knuseverk som skal inn til Statsforvalter før oppstart av bruk av knuseverk.

6 Teknologi, omfang og drift

Rigging av anleggsplassen startet opp 02.12.2024, ved Slettebrekka. Det er planlagt oppstart av tunneldrivevann august 2025. Det er antatt at prosjektet skal være ferdig i løpet av 2027.

Det er viktig å skille mellom utslipp i anleggsperioden og i driftsperioden, dette på grunn av det er to ulike resipienter som blir berørt. Det er og viktig med tanke på at utslipp i driftsfasen vil skje en gang i året, og over flere år. Driftsperioden regnes like lenge som levetiden på tunnelen, der utslippet er begrenset til 20 timer over et døgn i året. Teoretisk vil derfor belastningen være størst under drivefasen, særlig siden det gjelder en mindre ferskvannsresipient med moderat sårbarhet. Drivefasen vil være begrenset til maksimum to år, men utslippet vil ikke foregå konstant. I perioden det skal slippes drivevann til Damskjerbekken er det viktig med gode rutiner og tiltak, der driften stoppes om det oppstår avvik.

For å drive tunnelarbeid må en borerigg tilføres vann for å fjerne borkaks, samt kjøle ned maskinelt utstyr. Det vil også bli behov for vann til andre formål i forbindelse renhold, samt naturlig innsig av vann som lekker inn utenfra. Vann til tunneldriving skal hentes fra borehull via en pumpe. Vannet skal samles i en buffertank, dette vil gi mulighet til å lagre vann, samt sende rent vann i bekken om den skulle tørke ut.

På bakgrunn av informasjon angående Damskjerbekken og dens tilstand (kap. 7.3.1) så er det viktig med en grundig gjennomgang av hva som kan tillates å slippe ut i bekken, samt tilrettelegge gode tiltak. Om resipienten er sårbar og ikke skulle ha toleranse for tunneldrivevannet så skal det vurderes å tilføre en slange som blir liggende i bekken, der drivevann føres via slangen å ned til havet..

For å minimere bruk og belastningen av Damskjerbekken så er det planlagt gjenbruk av 80% vannet som benyttes til tunneldrivingen i anleggsfasen.

Antall vask og type skal utføres iht. Statens vegvesen Håndbok R610 «Standard for drift og vedlikehold av riksveger». Utslipp av tunnelvaskevann skal analyseres og vurderes, om resultatene er innenfor grensene som er satt så kan de slippes til resipient (se kap. 6.2.1).

6.1 Anleggsperiode

Det er planlagt at tunneldrivingen skal starte opp i august 2025. Varigheten er satt til mars 2026, men ved behov for pumping av vann, innlekking av vann fra fjell, fra tunnelen så er det behov for at søknaden er gjeldene ut 2027.

Vannforbruk ved tunneldrivingen er ca. 70 m³ per døgn. For dimensjonering av renseanlegg og avløp må det i tillegg til produksjonsvann fra borerigger medregnes innlekkasjevann i tunnelen. Renseanlegg og

avløp må også ha noe overkapasitet for å håndtere eventuelle plutselige innlekkasjer i tunnelen. Vann som kommer inn i tunnelen regnes som rent.

Renseanlegget er planlagt med sedimentasjonscontainere med måling av pH og turbiditet. Det er mulighet for tilsetning av fellingsmiddel. Det vil i tillegg være mulighet for justering av pH med CO₂. Hydrosyklon kan legges til som rensetrinn ved behov. Renseanlegget har miljøvakt som stopper pumpene dersom grenseverdier overstiger satte verdier for utløp. Anlegget tar også automatiske vannprøver som er satt til tid eller per kubikk vann. Vannprøver tas som ukeprøver, og det vil være en løpende vurdering av hyppighet og parametere ut fra aktivitet og om resultatene er akseptable over tid. Prøvene leveres til akkreditert laboratorium.

Renseanleggets funksjoner, kort oppsummert:

- Vann måles ved innløpet
- pH/Turbiditet måles i vann inn
- Dosering av fellingsmiddel i innløp ved behov
- Skillevegger i renseanlegget for oljeutskilling
- Opsjoner for tiltak med lamell
- Justering av pH med CO₂
- Ved utslipp måles pH/Turbiditet
- Lystårn og antenne for varsling

Det vil ved vask av maskiner benyttes fettløsere. Vasken vil bli utført med varmtvannsvaskere og det skal på vaskeplass monteres fettutskillere.

6.2 Driftsperiode

Utslipp av rensed vaskevann slippes direkte til sjøen, ved Eide, via et borehull (Omtrent område for utslipp vises i Figur 1). Borehullet etableres i fra samme grop som sedimentasjonsanlegget og pumpestasjonen. I forbindelse med helvask er det estimert maks ca. 60m³ vann per vask. Forventet vannforbruk ved en helvask, er ca. 43m³.

Lengde: 600m

Vannforbruk: 80 liter / meter

Oppsamlingsgrad: 90%

$$Q_{\text{vask}} = 600 \times 80 \times 0.9 / 1000 = 43.2\text{m}^3$$

De resterende 15m³ (60m³ – 45m³) er buffer mot tankbilvelt og eventuelle trafikkulykker / hendelser som medfører behov for spyling av vegbanen. Oppsamlingsgraden er satt til 90%, da erfaring tilsier at resten fordampes fra overflatene eller suges opp av feiebil. Ved lengre tunneler enn 600m, settes oppsamlingsgraden ofte lavere.

Tankbiler er seksjonert i Norge, og en 40m³ last på norske veier, vil derfor maks være 10m³ (4 seksjoner a 10m³). 15m³ anses derfor som tilstrekkelig kapasitet for eventuelle hendelser i tunnelen.

Renseprosessen av vaskevann vil gå gjennom en 3-trinns prosess før det eventuelt slippes videre ut til sjøen. De tre trinnene består av følgende:

1. Første rensetrinn er sandfang i tunnel – Sandfang per 80 m
2. Sedimentasjonstank – oppholdstid minimum 2 uker
3. Oljeutskiller

Vedlegg 1 viser en systemskisse av løsningen for rensing av vaskevann.

Undersøkelser viser at sandfang kan holde tilbake mellom 30-50% av miljøgiftene i vannet, effekten vedvares ved tømning ved ca. 50% fra full kapasitet (Lindholm, 2015). Om ikke sandfangene tømmes vil effekten kunne være motsatt (Lindholm, 2015).

Sedimentering brukes til å fjerne partikler ved å utnytte tyngdekraften, der det er ønskelig at partiklene når bunnen så raskt som mulig før vannet presses mot utløpet og videre til oljeskiller. Sedimenteringsprosessen er viktig med tanke på nedbrytningen av organisk materiale, samt for nedbrytning av eventuell såpe (om såpe skal benyttes). Oljeutskiller renser oljeholdig vann ned til 5 mg/l jmf. krav til utslipp i Norge.

Renseanlegget skal ha motorisert ventil som vil kunne lukkes om det skulle oppstå problemer, eller ved vask. Flowraten og oppholdstiden i sedimentasjonsbassenget kan styres ved den motoriserte ventilen. Det er lagt opptil 14 dager oppholdstid, men skulle prøver vise at det er behov for lengre oppholdstid så vil dette kunne stilles inn.

Prøvekum for prøvetakning av vann etableres etter oljeutskiller, kummen skal installeres ved høydeforskjell sånn at rennende vann blir prøvetatt.

Det er viktig å presisere at utslipp av tunnelvask er begrenset til ca. 20 timer i året, det vil si under ett døgn. Dette er en liten tunnel med forholdsvis lav ÅTD, det er derfor begrenset krav til type og antall vask av tunnelen.

6.2.1 Vaskerutiner

Tunnelens vaskerutiner skal utføres iht. Statens vegvesen, 2014 Håndbok R610 «Standard for drift og vedlikehold av riksveger». For å opprettholde sikt og gode lysforhold, lav støvkonsentrasjon, samt forlenge levetiden på installasjoner er det viktig at tunnelvask opprettholdes etter det som anbefales av Håndbok R610. Mengde vann som brukes til vask er avhengig av flere parametere, blant annet tunnallengde, tunnelklasse (tverrsnitt), vaskefrekvens (som blant annet avhenger av trafikkmengde) og vannforbruk per areal under vask. Enkelte av disse parameterne vil variere avhengig av hvilke driftsrutiner utførende entreprenør følger.

I forbindelse med vask av tunneler så skilles det mellom helvask, halvask og teknisk vask (Tabell 6). Krav til type vask og frekvens er styrt etter ÅDT. For tunnelen i forbindelse med FV.5246 så er ÅDT satt til 2400. Iht. tabell 7 vil det være behov for en helvask og en teknisk vask pr. år. Ved halvask kan det antas et vannforbruk 70 % av helvask og for teknisk vask mindre enn 40 % av helvask.

Tabell 6. Vaskerutiner for hel, halv og teknisk vask iht. Håndbok R610.

Helvask	<ul style="list-style-type: none"> • Rengjøring av kjørebane og skulder med oppsamling av masser • Rengjøring av tak og vegger • Rengjøring av sideplasserte og overhengende skilt, bommer inklusive belysning, kjørefeltsignaler, nødstasjoner med utstyr, dører, kameraer, belysningsarmatur/kabelbru, buffere, ventilatorer • Tømming av sandfang (se også kap. 2.8 Avvannings- og dreneringssystem) • Rengjøring av kjørebane og skulder
Halvask	<ul style="list-style-type: none"> • Rengjøring av kjørebane og skulder med oppsamling av masser • Rengjøring av vegger • Rengjøring av sideplasserte og overhengende skilt, bommer inklusive belysning, kjørefeltsignaler, nødstasjoner med utstyr, dører, kameraer, belysningsarmatur/kabelbru, buffere • Rengjøring av kjørebane og skulder
Teknisk vask:	<ul style="list-style-type: none"> • Rengjøring av sideplasserte og overhengende skilt, bommer inklusive belysning, kjørefeltsignaler, nødstasjoner med utstyr, dører, kameraer, belysningsarmatur/kabelbru, buffere • Rengjøring av kjørebane og skulder

Tabell 7. Renholdsfrekvenser og type vaske per år iht. håndbok R610. Rød firkant indikerer hva som er gjeldene for tunnelene ved Hetlevik.

Trafikkvolum ÅDT pr tunneløp	Renhold: Hel	I tillegg: Renhold: Halv	I tillegg: Renhold: Teknisk
0 - 300	Hvert 5. år	---	1 pr år i år uten Renhold: Hel
301 - 4000	1 pr år	---	1 pr år
4001 - 8000	1 pr år	1 pr år	2 pr år
8001 - 12000	1 pr år	2 pr år	3 pr år
12001 - 15000	2 pr år	3 pr år	5 pr år
15001 -	2 pr år	4 pr år	6 pr år

7 Resipient, tilstand og sårbarhetsanalyse

7.1 Damskjerbekken

NORCE har tidligere utarbeidet LFI-rapport Nr. 181 (Pulg, Barlaup, Skoglund, & Gabrielsen, 2011), der Damskjerbekken var inkludert. NORCE sin kartlegging inkluderte elfiske på to stasjoner, vannprøve, samt beskrevet om habitat/gytestrekk og tiltak for å bedre tilstanden for anadrom fisk. Sweco utførte nye undersøkelser oktober 2024. Damskjerbekken er på grunnlag av nye undersøkelser klassifisert som R103b, «svært kalkfattig, humøs». Vannkjemien var i tilstandskategori «God» for prøvene tatt i 2024, men pH ble registrert til 5,9 som er 0,5-0,8 surere enn det som tidligere er registrert. For økologisk tilstand så er bekken «Svært god» i forbindelse med kvalitetselementet sjørret, men bare «moderat» for kvalitetselementet bunndyr. Det er dårligste element som er styrende og derfor ender bekken opp med «moderat» økologisk tilstand (Sweco, 2024).

En vurdering av tidligere og nyere funn viser at tettheten av sjørret er noe lavere enn tidligere, men det er ingen drastisk nedgang så ulikheten kan skyldes metodikk eller lokale variasjoner under elfisket. En av stasjonene ble ikke elfisket av Sweco på grunn av gjengroing.

Damskjerbekken har sitt opphav fra myrområdene i nord, samt mindre vannforekomst og renner ut ved Follesevågen. Damskjerbekken består av ett anadromstrekk på ca. 720 m, oppvandringshinder ved kryssing av vegen ved Haugadalen. Vandringshinderet oppstår som følge av en steinfylling, men terreng og den naturlige formen på bekken hadde trolig vært til hinder uten menneskelig inngrep, rett oppstrøms steinfyllingen.

Menneskelig inngrep er å spore i store deler av bekken, der den er lagt under veger, samt delvis kanalisert og med steinlagt bunn.

Damskjerbekken er registrert i Vann-nett i bekkefeltet «Bekker ved Follese» med ID 059-42-R, de andre to bekkene er ikke markert i vann-nett, men inngår i samme bekkefelt. Bekkefeltet er typifisert til R106, vanntype «små, kalkfattige, humøse bekker» i klimasone lav (<200 m.o.h.). Økologisk tilstand er registrert som «Moderat» med middels presisjon og den kjemiske tilstanden er udefinert. Damskjerbekken er ikke registrert som beskyttet av vern (Vann-nett, 2024).

Det er viktig å presisere at vann-nett gir en grov sortering av flere bekker i et vassdrag, og er derfor ikke presis i forbindelse med økologisk og kjemisk tilstand. Akvatiske undersøkelser utført av Sweco 2024 viser at bekken er en R103b, «Svært kalkfattig, humøs». Økologisk tilstand for fisk er den «svært god» og for kvalitetselementet bunndyr er den «middels/moderat», det er anbefalt en oppfølgende prøve på

bunndyr. Når parameterne for de to kvalitets elementene viser forskjellig, så er den dårligste parameteren styrende. For kjemisk tilstand så viser resultatene «God».

7.2 Hauglandsosen og Follesevågen

Bergen Vann (Bergen kommune) har en årrekke hatt bistand med resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen. Rådgivende biologer hadde/har ansvar for overvåkingen i 2021-2024, rapport 2023 ligger digitalt på vann-nett.

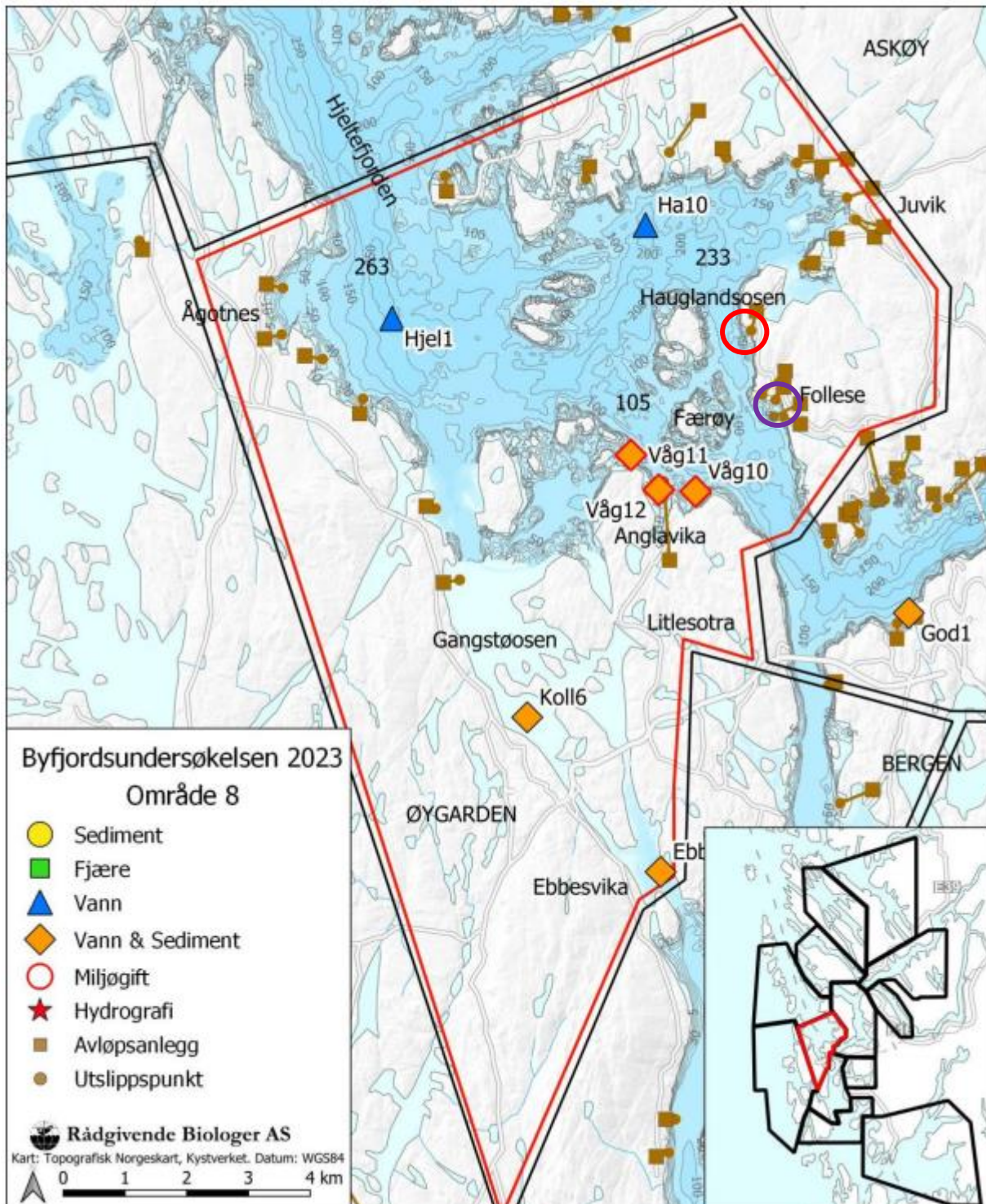
Stikkprøver av næringssalt og klorofyll er dokumentert med lave nivåer og det var gode oksygenforhold på alle stasjoner unntatt ved Kolltveit, der oksygen i bunnvannet lå i "svært dårlig" tilstand. På de tre stasjonene i området rundt Storanipa renseanlegg, som er undersøkt av Rådgivende biologer AS, indikerte bløtbunnsfaunaen at sjøbunnen ikke var negativt påvirket av organiske tilførsler, selv om det ble funnet en del organisk materiale i sedimentet. I Ebbesvik er bløtbunnsfaunaen dokumentert som "god" tilstand, mens stasjonen ved Kolltveit ble bunndyr dokumentert i "dårlig" tilstand, og faunasamfunnet fremstod som påvirket av oksygensvikt og høyt innhold av organisk materiale.

Iht. vann-nett så er Follesevågen og Hauglandsosen en del av Heltefjorden-søndre, vann-forekomst ID 0261030201-2-C. Den økologiske tilstanden er registrert som «moderat» og kjemisk tilstand «dårlig», begge kvalitetselementer vurdert med høy presisjon (registreringer fra 2022-2024). Påvirkningene er i hovedsak på grunn av nærliggende industri.

Figur 3 viser kart med oppsummering av prøvetakning utført av Rådgivende Biologer AS, samt registrerte avløpsanlegg med utslippspunkt.

Follesevågen og Hauglandsosen er en del av Hjeltefjorden-søndre, med ID 0261030201-2-C. Vanntype kode CM3513222 og vanntype/navn «Beskyttet kyst/fjord» (Vann-nett, 2024). Økologisk tilstand satt som moderat med høy presisjon og kjemisk tilstand som dårlig med høy presisjon. Det er i hovedsak industrielle stoffer som er satt som grunnlag for den dårlige kjemiske tilstanden. Rapporten til Rådgivende Biologer AS viser også en blanding av gode og dårlige resultater, men området som er undersøkt avviker noe med plasseringen av utslippet i forbindelse med tunnel for Fv5246. Vi kan allikevel anta at det er representativitet for området.

Generelt så har det vært kystaktivitet i fjorden over lengre tid, der det er flere nærliggende industrielle tomter og avløpsanlegg, samt skipstrafikk som samlet sett påvirker dagens tilstand til resipienten.



Figur 3. Kart over område 8 med stasjoner og alle registrerte avløpsanlegg inntegnet. Utvalgte dybdepunkt og terskler er markert. Figuren er hentet fra (Økland, Bergum, Madsen, Haugsøen, & Mikkelsen, 2023). Lilla sirkel henviser til lokasjon av Damskjerbekken og rød sirkel henviser til lokasjon utslippssted for tunnelvaskevann ved Eide.

7.3 Metodikk for sårbarhetsanalyse

Metodikken som er beskrevet i Statens vegvesen Rapport nr. 578. 2016 «Vannforekomsters sårbarhet for avrenningsvann fra veg under anleggs- og driftsfasen» er benyttet for å vurdere resipientens sårbarhet i forbindelse med midlertid utslipp av prosessvann til Damskjerbekken. Metoden vurderer vannforekomstens sårbarhet, både etter naturmangfoldloven (NMFL) og vannforskriften (VF), se Statens Vegvesen sitt Excel-baserte verktøy (Tabell 8).

Vedlegg 2 viser grunnlag for verddivurderingen ved Damskjerbekken.

Metoden tar ikke hensyn til perioder og årsvariasjoner. En liten bekk som Damskjerbekken, der vannmengden er styrt av tilførselen av nedbør er det viktig å skille mellom normal vannføring og lavvannføring. Det er i de periodene der det er lite vann, lengre perioder uten nedbør og vinteren, bekken er som mest sårbar.

Det er viktig å presisere at metoden nevnt ovenfor benyttes på bekker, elver og innsjøer, ikke kystvann og grunnvann. For å vurdere utslipp til Eide og eventuell til Follesevågen så må det gjøres en helhetlig vurdering av den totale belastningen av dagens situasjon, samt tiltak som skal iverksettes for å forhindre eventuell forringelse.

Tabell 8. Statens Vegvesen sitt Excel-baserte verktøy – grunnlag for verdisettingen i sårbarhetsanalysen. Poengsum og sårbarhetskategori (Statens vegvesen, 2016)

Naturmangfoldloven (NMF)			
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Relevante naturtyper	Ingen/Ja (Verdi C)	Ja (Verdi B)	Ja (Verdi A)
Ansvarsarter	Ingen	1	> 1
Truede arter	Ingen	1-2	> 2
Fredede arter	Ingen	-	1
Prioriterte arter	Ingen	-	1
Nær truede arter	1-2	2-5	> 5
Poeng			
	Lav sårbarhet	Middels sårbarhet	Høy sårbarhet
	<1,7	1,7-2,3	> 2,3
Vannforskriften (VF)			
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)
Økologisk og kjemisk tilstand	Ikke relevant (se tekst)	Svært god økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS	God økologisk tilstand og ingen VRS/EUs pri. nær EQS
Størrelse på vannforekomst	Svært stor eller stor	Middels	Små
Vanntype mht kalk	Svært kalkrik	Moderat kalkrik	Svært kalkfattig eller
Vanntype mht humus	Svært humøs	Humøs	Svært klar eller klar
Beskyttet område iht vannforskriften	Nei, ingen beskyttede områder	Ja, for en type beskyttelse	Ja, for flere typer beskyttelser
Andre påvirkninger	Ingen	Noen (1-2)	Mange (>2)
Brukerinteresser/økosystem-tjenester	Ubetydelige	Ja, noen	Ja, sterke/mange
Vei langs vannforekomst	Liten del av vei berører vannforekomsten	Store deler av vei går langs vannforekomsten	Veien går langs mesteparten av vannforekomsten
Kantvegetasjon mellom vei og vann	Betydelig kantvegetasjon mellom vei og vannforekomst	Kantvegetasjonen er delvis redusert	Kantvegetasjonen mangler i stor grad
Poeng			

7.3.1 Damskjerbekken

Damskjerbekken klassifiseres med sårbarhetskategori «middels sårbarhet» etter Statens Vegvesen sitt Excel-baserte verktøy for sårbarhetsanalyse av resipienter.

Tabell 9 . Oppsummerer resultatet av sårbarhetsanalysen for Damskjerbekken. Oransje farge indikerer middels sårbarhet og grønn indikerer lav sårbarhet. Samlet sårbarhet settes basert på «verste styrer-prinsippet». Se Vedlegg 2 for grunnlag av vurderingene.

Vann forekomst Navn og ID	Naturmangfold	Vannforskriften	Sårbarhet
Damskjerbekken 059-42-R	1,0	2,1	Middels

7.3.2 Kystvann – Follesevågen og Hauglandsosen (Eide)

Nøyaktig utslippspunkt for tunnelvaskevann ved Eide (Område ved Hauglandsosen) er ikke bestemt på dette tidspunktet, men det skal bores hull ved styrt boring, der rensed vaskevann skal føres direkte via rør, med utløp på bunnen. Bunnkart for norsk territorialt farvann dypere enn 30m er gradert med hjemmel i sikkerhetsloven. Når bunnkart er mottatt, vil prosjektet kunne avklare nøyaktig utslippspunkt og utslippsdybde.

I forbindelse med påslipp til Follesevågen, via slange som legges i bekken, så er dette bare et alternativ om det viser seg at Damskjerbekken ikke tåler utslipp i forbindelse med rensed tunneldrivevann.

For kystvann så er det utført en vurdering som er basert på tilstedeværelse av maritime naturtyper, registrerte gyteområder, tidligere registreringer og belastninger.

Området rundt Eide og Follesevågen er ikke registrert som marine naturtyper, den nærmeste registreringen er rundt øygruppen ved Skorpo, større forekomst av kamskjell (svært viktig) ca. 700 m fra Eide (Fiskeridirektoratet , 2024). Det er ikke registrert gyteområder for torsk i nærheten av Eide eller Follesevågen, det nærmeste kjente gyteområdet for torsk er ett større felt ved Ettersundosen (Fiskeridirektoratet , 2024).

Økologisk tilstand er satt som «moderat» og kjemisk tilstand som «dårlig». Det er god data fra området, men ikke spesifikt i de områdene rundt Eide og Follesevågen. Etter en gjennomgang av flybilder, fra nyere og eldre tid, er det ingen ting som indikerer at situasjonen skal være dårligere ved Eide eller Follesevågen.

Nedstrøms for Damskjerbekken ved Eide er det sti ned til sjøen og etablert hvileplass med bord og benk. Ved Follesevågen er situasjon litt annerledes der det er mer aktivitet på grunn av nærheten til sivilisasjon med private båtanlegg. Skipstrafikk forekommer, der biled (farlednummer 2245) Hjelteskjæret – Horsøy går ca. 400-500 m fra Eide og Follesevågen.

Ved å gjøre en tilsvarende vurdering som sårbarhetsanalysen for ferskvann så ville området rundt Eide og Follesevågen, riktig nok uten vurderinger som kan tilpasses kystvann, blitt vurdert til «middels/Lav» sårbarhet. Tilnærmingen vil passe godt med virkeligheten.

7.4 Oppsummering av tilstand og sårbarhet

Damskjerbekken er i utgangspunktet ganske sårbar pga. liten bekk der vannmengden varierer veldig etter nedbørsmengden. Når en bekk er vurdert med tilstand mellom moderat og dårlig så vil den automatisk helle mot høyere sårbarhet, men det er viktig å presisere at vannmengden i bekken er det kritiske. Ved lavvannføring så vil bekken være svært sårbar for endringer ved utslipp. Bekken kan bli påvirket i perioder, men vil kunne hente seg igjen med perioder med mye nedbør.

Godt tilrettelagte tiltak vil være viktig for å begrense, samt være kritisk for når eventuelle utslipp skal påføres bekken. Det er derfor viktig med jevnlig oppfølging av bekken, samt ha et forhold til kommende

værsituasjon. Ved perioder med høy nedbør så bør utslipp prioriteres, samt holde igjen utslippet ved perioder med lite nedbør om dette lar seg gjøre.

Det er vurdert til «middels/Lav» sårbarhet ved Eide (Hauglandsosen) og Follesevågen. Kystvann er mer robust enn mindre anadrome bekkesystemer og mer tolerant for mindre endringer, de har bedre bufferkapasitet en ferskvannsresipienter. Teoretisk sett så er det ikke nødvendig med like strenge krav kvaliteten på utslippet sammenlignet med små ferskvannsresipienter.

Ved utslipp av tunnelvaskevann så er dette ferskvann som føres til kystvann. Når ferskvann blandes med sjø så vil det stige mot overflaten samtidig som det fortynnes med sjøvann. Det vil si at utslippsvannet på et gitt dyp vil kunne oppnå samme egenvekt som sjøvannet.

I det store sammenheng så vil utslipp, 20 timer for ett enkelt døgn i året, av tunnelvaskevann ha liten til ingen påvirkning for eventuelle mål om fremtid «god» økologisk og kjemisk tilstand.

Naturmangfoldloven tillater bærekraftig bruk av naturens mangfold, men den som påvirker et økosystem skal etter § 10 vurdere bærekraften i tiltaket ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

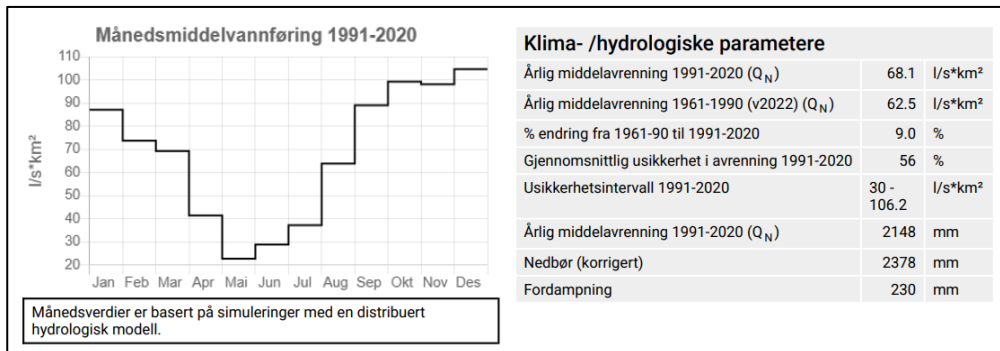
8 Hydrologiske parameter ved Damskjerbekken og metodikk for å vurdere utslipp av tunnelvaskevann til sjø

8.1 Vurdering av resipientkapasitet

Det er som nevnt tidligere viktig å vurdere normalvannføring og lavvannføring for å vurdere om det er akseptabelt å slippe tunneldrivevann på Damskjerbekken.

Resipientkapasitet ved Damskjerbekken kan på et generelt nivå vurderes som forholdet mellom vannføringen i resipienten og mengden av tilført utslippsvann.

Årlig middelavrenningen oppstrøms tunnelpåhugget er 68.1 l/s*km², som tilsvarer en middelvei på 0,0068 m³/s (Figur 4). Alminnelig lavvannføring er 7,8 l/s*km² som tilsvarer 0,00078 m³/s (Figur 4). Tabell 10 viser forholdet mellom vannføringen i Damskjerbekken og tilført utslippsvann.



Lavvannindekser

Vassdragsnr.: 059.4
 Kommune.: Askøy
 Fylke.: Vestland
 Vassdrag.: KYSTFELT

Feltparametere

Areal (A)	0.1	km ²
Effektiv sjø (A _{SE})	0	%
Elvleengde (E _L)	0.2	km
Elvegradient (E _G)	26.9	m/km
Elvegradient ₁₀₈₅ (E _{G,1085})	48.1	m/km
Helning	8.2	°
Dreneringstetthet (D _T)	1.7	km ⁻¹
Feltlengde (F _L)	0.4	km

Arealklasse

Bre (A _{BRE})	0	%
Myr (A _{MYR})	0	%
Leire (A _{LEIRE})	0	%
Skog (A _{SKOG})	0	%
Sjø (A _{SJØ})	0	%
Snau fjell (A _{SF})	0	%

Hypsografisk kurve

Høyde _{MIN}	49	m
Høyde _{MAX}	87	m

Lavvannindekser

Alminnelig lavvannføring	7.8	l/s*km ²
5-persentil (år)	7.9	l/s*km ²
5-persentil sommer (1/5-30/9)	4.6	l/s*km ²
5-persentil vinter (1/10-30/4)	16.4	l/s*km ²
Base flow	38.53	l/s*km ²
Base flow index (BFI)	0.59	-

Klima- /hydrologiske parametere (1961-1990)

Klimaregion	Vest	-
Lavvannsperiode	Sommer	-
Årlig middelavrenning 61-90 (Q _N)	65.3	l/s*km ²
Årsnedbør 61-90 (P _N)	2061	mm
Sommernedbør	680	mm
Vinternedbør	1096	mm
Årstemperatur	7.2	°C
Sommertemperatur	11.9	°C
Vintertemperatur	3.9	°C
Temperatur juli	13.4	°C
Temperatur august	13.6	°C

Figur 4. Middelsvannføring perioden 1991-2020 og lavvannindekser, oppstrøms tunnelpåhugget ved Damskjerbekken, (NVE, Nevina, 2024)

Tabell 10. Generell resipientkapasitet (fortynningsfaktor) i Damskjerbekken. Rundet opp til nærmeste hele tall for fortynningsfaktoren.

Normalvannføring (m ³ /s)*	0,0068
Alminnelig lavvannføring (m ³ /s)*	0,00078
Anslått utslipp tunnel (maksutslipp) (m ³ /s)*	0,000805
Anslått utslipp etter 80% gjenbruk av maksutslipp (m ³ /s)**	0,000161
Fortynningsfaktor ved middelvannføring	~1:42
Fortynningsfaktor ved lavvannføring	~1:5

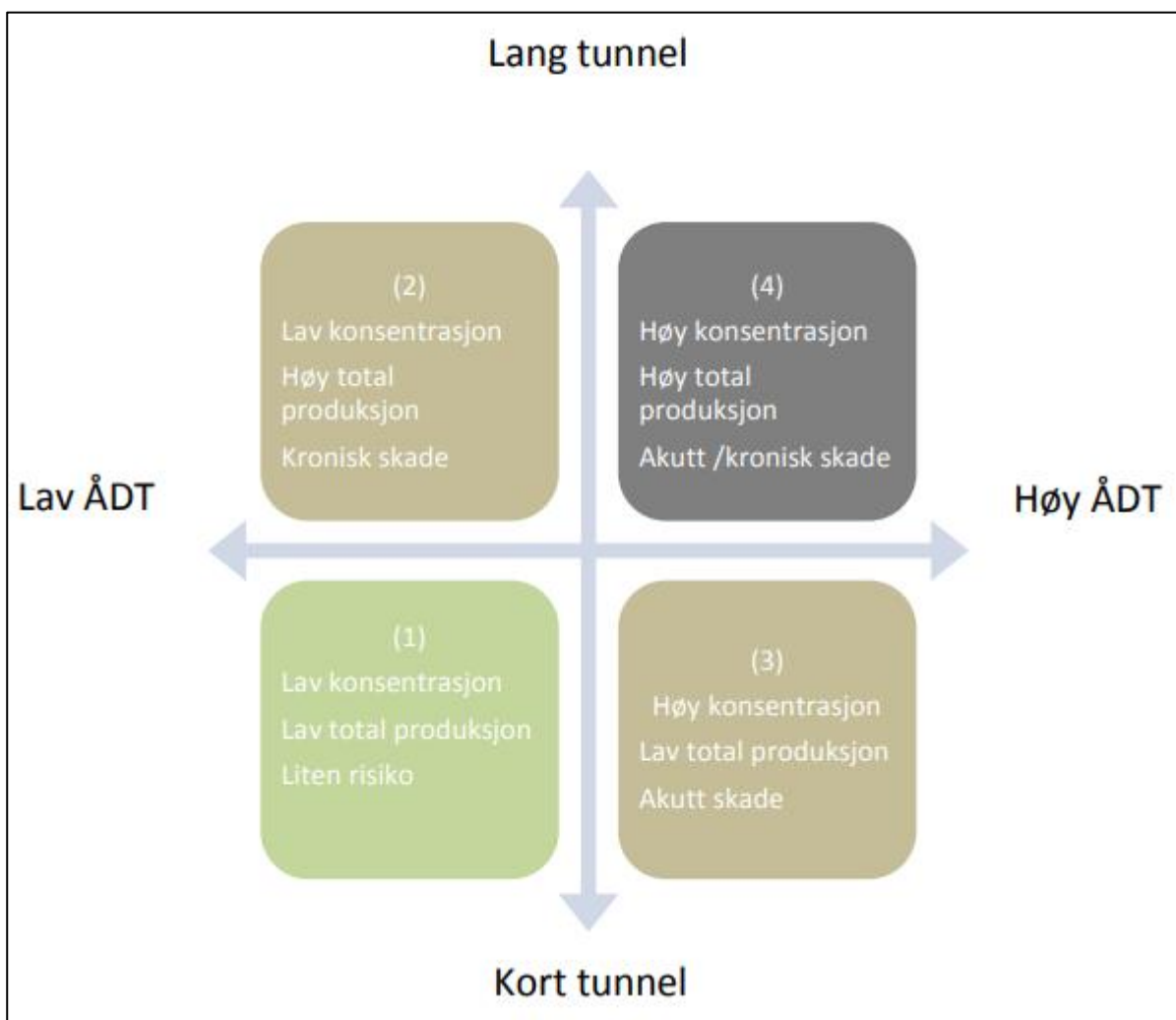
*Figur 4, NEVINA

** Kap. 6.2

8.2 Metodikk for å vurdere utslipp av tunnelsvaskevann til sjø

Tunnelen det søkes om utslipp fra er under 600 m med ÅDT på 2400 som i dag defineres som en liten tunnel med liten trafikk. Etter Statens vegvesen 2013, er dette en tunnel som kategoriseres som kategori 1. Det vil si en tunnel med lav konsentrasjon, lav total produksjon og liten risiko (Figur 5).

Konsentrasjonen av ulike miljøgifter i vaskevann er sterkt korrelert med økende ÅDT og lengde av tunnelen. Andre viktig faktorer er antall løp og utforming (kryss vil føre til større flater som skal vaskes), bruk av såpe og vaskerutiner.



Figur 5. Prinsippkisse som viser en teoretisk sammenheng mellom konsentrasjon og produksjon av forurensningsstoffer i tunnel med ÅDT og lengde på tunnel. Det presiseres at denne fremstillingen ikke har noen eksakte veldefinerte grenser for hva er lav/høy ÅDT og hva er en kort/lang tunnel, men den prosjekterte tunnelen er i utgangspunktet veldig lik tunnelen som fremstilles som kategori 1 (Statens vegvesen, 2013).

Rapport 99. Statensvegvesen 2013 har en metode for å regne ut konsentrasjonen av forbindelsene som slippes ut med vaskevann, lineær sammenheng mellom forurensningsproduksjon og ÅDT forutsettes for metoden. Denne metodikken, sammen med kunnskap om andel forurensning i vaskevann og rensegraden til sedimentasjonsbasseng, kan gi ett grovt estimat for hva som kan forventes av konsentrasjoner ved utslipp av tunnelvaskevann til sjø (Tabell 11). Det er valgt å ikke benytte denne

metoden pga. metoden skiller mellom 0-27 000 ÅDT og tunneler 27000-80000 ÅDT. For en tunnel som bare er estimert til 2400 ÅDT så vil verdien til konsentrasjonen bli overestimert ved bruk av denne metoden. Metodikken gir oss et utgangspunkt for å si noe om effekten av sedimentasjonsbasseng som vi kan ta med videre.

Det er viktig å presisere at hver tunnel har sin unike utforming og med sitt kjøremønster, ingen tunneler er like. Erfaring tilsier at det er viktig med føring for suspendert stoff og olje, de andre forbindelsene må prøvetas og vurderes fortløpende.

Tabell 11. Konsentrasjoner av vegrelaterte forurensningsstoffer i urensset og rensset tunnelvaskevann (før og etter sedimentasjonsbasseng) sammenstilt mot sjablongverdier for overflatevann fra ulike tette flater inkludert vanlig veg avrenning (Meland, 2012).

Forurensningskomponent	ÅDT 27 000 ¹ mengde stoff/km/år	ÅDT 80 000 mengde stoff/ km/år	%-andel forurensning i vaskevann ²	Antatt rensegrad ³ %
Fosfor (kg)	13	45	32	61
Kobber (kg)	1	6	38	58
Sink (kg)	10	28	27	71
Bly (g)	265	1077	28	76
Kadmium (g)	6	14	51	60
Nikkel (g)	387	881	22	70 ⁴
Krom (g)	655	1763	17	80 ⁴
Tot. nitrogen (kg)	13	26	40	29
Tot. org. karbon (kg)	550	1455	13	-
Partikler (tonn)	16	57	17	85
Benzo(a)pyren (g)	2	10	34	86 ⁴
Tot. 16 PAH (g)	67	221	43	86
Tot. olje (kg)	85	208	52	82

¹) Gjennomsnittstall fra Granfosstunnelen (ÅDT 29 000) og Nordbytunnelen (ÅDT 25 000) er benyttet da ÅDT i disse to tunnelene er relativt lik.

²) Gjennomsnittstall fra Festningstunnelen, Granfosstunnelen og Nordbytunnelen.

³) Rensegrad basert på erfaringer fra Skullerud sedimentasjonsbasseng for avrenningsvann fra veg i dagen (Vollertsen et al., 2006).

⁴) Rensegrad basert på erfaringer fra Nøstvetunnelen E6 Akershus (upubliserte data fra Bioforsk 2012).

9 Måleprogram og drift av renseanlegg

Beredskapsplan og driftsinstruks for renseanleggene både i anleggs- og driftsfasen skal være plass før oppstart. Installasjon av sedimentasjonsanlegg skal utformes slik at det er mulig å foreta visuell kontroll, samt prøvetaking av vann og vurdere slamnivå.

9.1 Forslag til grenseverdier for utslipp fra anleggsfase - Damskjerbekken

Tabell 12 viser forslag til grenseverdier for utslipp i anleggsfasen for normal- og lavvannføring. Fortynningsfaktoren er hentet fra underkapittel 8.1.

Erfaringene tilsier at verdiene for alle parametere i de aller fleste vannprøveanalyser fra tunneldrivevann ligger godt under de forslåtte verdiene. Det vil kunne forekomme enkeltperioder der grenseverdiene er opp mot grenseverdi og til og med over, kan også være enkelte av tungmetallene som varierer noe. Ved å dimensjonere renseanlegg betydelig større vil avvikene kunne reduseres, men være unødvendig ressursbruk for fjerne mindre avvikende verdier som totalt sett ikke vil føre til langtidsskader.

Tabell 12. Verdier for ulike vannføringer etter innblanding, grenseverdier fra veileder og forslag til grenseverdier for utslipp i anleggsfase.

Parameter (µg/l)	Grenseverdi god tilstand	Grenseverdi moderat tilstand	Damskjerbekken etter utslipp		Forslag grenseverdier for utslipp***
			Normalvannføring ~1:42	Lavvannføring ~1:5	
PAH*	0,00017	0,27**	0,03	0,26	1,3
Bly	1,5	14	0,6	5	25
Kobber	7,8	7,8	1,5	13	65
Sink	11	11	1,9	16	80
Krom	3,4	3,4	0,95	8	40
Nikkel	4	34	0,95	8	40
pH	-	-	-	-	5,9-9
Suspendert stoff (SS) (mg/l)	-	-	4,8	40	200
Olje (mg/l)	-	-	-	-	20

*Jf. veileder 2018-02 skal benzo(a)pyren betraktes som markør for PAH, derfor er grenseverdier for denne brukt.

** Dette er verdien som er satt som maksimal verdi for miljøkvalitetsstandarder i vann jf. tabell 11.9.1 i Veileder 2018-02.

*** Gjelder for minimum 90 % av prøvene og rett ved utslippspunktet, fortynnes og påvirkes av andre faktorer nedover.

Overskridelse på enkeltparametre godtas i enkelttilfeller.

Tabell 10 viser økningen i Damskjerbekken ved utslippspunktet. Miljødirektoratet- M-1288/2019 viser til at det skal brukes influensområde og nærstasjoner for utslipp. Om beregningene viser at utslippet har konsentrasjoner over god tilstand (AA-EQS) kan området defineres som et influensområde for utslippet. Det er ikke beregnet strømhastighet ved utslippspunktet, men en hastighet mellom 0,5 m/s og 1,0 m/s er antagelig representativt for utslippspunktet ved Damskjerbekken.

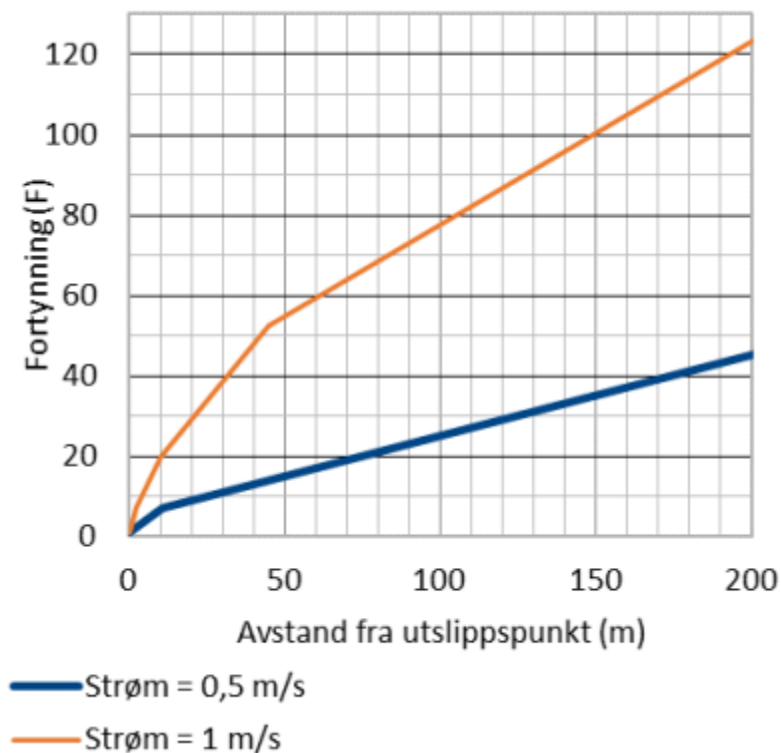
Verdiene fra Tabell 12 viser at forslag til grenseverdiene avviker noe med grenseverdiene for god og moderat tilstand, særlig ved lavvannføring. Dette har liten betydning da vi sammenligner med fortynningen som skjer nedover. Iht. figur 6 så vil fortynningen øke proporsjonalt med strømhastighet og avstand fra utslippspunkt. Det medfører at verdiene vil kunne være noe over AA-EQS ved utslippspunktet, men etter kort tid være under. Enkelte forbindelser vil kunne få noe større influensområde, men være begrenset ned til korte strekninger i bekken.

En nærstasjon er et overvåkningspunkt plassert innenfor et forventet influensområde. For Damskjerbekken er det litt problematisk å sette opp en prøvetakningsstasjon nært influensområdet pga.

bekken går underjordisk, men om det tas prøve direkte fra renseanlegg så kan vi vurdere å legge inn en beregning som er mer detaljert i forhold til måling av strømhastighet og fortynning med utgangspunkt i tallene fra figur 5. For å ha god kontroll og dokumentasjon så skal det jevnlig bli tatt en vannprøve ved tidligere vannstasjon (anadromsone).

Utslippspunkt skal tilrettelegges sånn at det skjer i terreng med god helning, for å få høyest mulig gjennomstrømning som er positivt med tanke på fortynning (Figur 2). I området ved utslippspunktet for tunneldrivevann så går bekken under torv, dette er gunstig for en naturlig filtrering. En naturlig filtrering er gunstig for å redusere innhold av partikler og for tungmetaller som i stor grad er bundet til partikler.

Ved utslippspunktet er det gjennomsnittlig mye nedbør, ca. 2000-2300 mm/år (Figur 4). Mye nedbør vil øke strømhastigheten. Den anadromstekningen ligger ca. 120 m fra inngrepssonen, og renner delvis gjennom underjordiske strekk som har naturlig filtreringsegenskaper. Derfor er det liten sannsynlighet for at eventuelle kortvarige utslipp vil føre til negative konsekvenser eller påvirke tilstanden/ kommende mål om «God» kjemisk og økologisk tilstand.



Figur 6. Fortynning av utslipp til elv (Miljødirektoratet- M-1288, 2019).

9.2 Forslag til grenseverdier for utslipp fra driftsfase – Follesevågen (kystvann)

Miljøgiftene som forventes å være en del av tunnelvaskevann antas å i hovedsak være bundet til partikler og det ansees som tilstrekkelig å anvende et sedimenteringsbasseng, spesielt basert på oppholdstiden i sedimenteringsbassenget, som er satt til 14 dager. Ved avvik med forhøyde verdier så kan hastigheten på vannet reduseres med den motorisert ventilen eller antall dager i sedimenteringsbasseng økes.

Tabell 13 gir en oversikt over foreslåtte grenseverdier for vaskevann som skal føres ut til kystvann. Verdiene er satt på grunnlag av omfang, rensemetoder og tidligere erfaring.

Tabell 13. Foreslåtte grenseverdier for utslipp til kystvann. L.V står for løpende vurdering.

Parameter	Grenseverdi	Måleenhet	Foreslått hyppighet	Prøvetaking
Suspendert stoff	200	mg/l	Driftsår 1: Prøver etter hver helvask Deretter vurderes hyppighet ut fra prøveresultater.	Prøvetakings kum/ utløp fra rensebasseng
Olje	5	mg/l		
PAH	L.V	µg/l		
Bly	L.V	µg/l		
Arsen	L.V	µg/l		
Kadmium	L.V	µg/l		
Krom	L.V	µg/l		
Nikkel	L.V	µg/l		
Kobber	L.V	µg/l		
Kvikksølv	L.V	µg/l		
Sink	L.V	µg/l		
Tensider	L.V	mg/l		

9.3 Kontroll og overvåkning

Det er laget eget program for overvåkning i anleggsfasen (vedlegg 3). Programmet tar for seg overvåkning i anleggsfasen med manuell prøvetaking og bruk av onlinelogger, samt sluttkontroll etter endt tiltak. Overvåkningsprogrammet vil kunne tilpasses planlagt framdrift i anlegget. Vannprøvetaking av Damskjerbekken skal starte opp når anleggsfasen går over til innhugg i nedbørsfeltet ved Damskjerbekken. Da vil det være nok med en prøve hver måned. Når prosjektfasen går over til økt inngrep med avdekking av vegetasjonsdekket rundt bekken, bør prøvetakingen intensiveres til en prøve per uke, for de tre første ukene. Om prøvene holder seg under foreslåtte grenseverdier så vil intensiviteten reduseres ned til 1 prøve per måned.

I tillegg til månedlig prøvetaking med vannprøver, planlegges det bruk av onlinelogger for vannet som slippes ut fra renseanlegget. På grunn av at Damskjerbekken er en liten bekk så vil online logger måtte tilpasses forholdene, det vil si at den må plasseres i et område med litt dybde, samt fjernes i perioder med frost, for å unngå at loggeren tar skade. Det er derfor ikke lagt opp til logger i selve bekken, men av vannet som slippes ut fra renseanlegget til bekken. Dersom det avdekkes forhøyede nivåer i bekken i de månedlige prøvene og forholdene tillater det (vannmengde og temperatur), vil logger plasseres i dypere kulper nedstrøms anlegget. Området som kan være aktuelt for plassering av logger ligger et stykke nedstrøms anlegget i anadrom strekning.

10 Oppsummering

De omsøkte grenseverdiene vurderes ikke å ha vesentlige negative effekter for naturmiljøet, men det kan medføre synlig misfarging i utslippspunktet pga. suspendert stoff og det vil i enkelte perioder være overskridelser for enkelte forbindelser.

Renset drivevann vil ha liten påvirkning på tilstanden til Damskjerbekken, men med forbehold om at renseløsningene fungerer og at tilnærmet 80% av tunneldrivevannet gjenbrukes. Med forbehold om bruk

av 80% gjenbruk og gode rutiner på anleggsområdet så kan Damskjerbekken fint påføres kommende utslipp av tunneldrivevann. Det vil derfor ikke bli behov å føre utslippet i rør ned til Follesevågen.

Ved å tolke tabell 11 så kan vi se at renseeffekten ved bruk av sedimentasjonsanlegg er prosentvis ganske høye med unntak av nitrogen. På en annen side så er nitrogen et naturlig stoff som ikke vil langtidsskader på økosystemnivået og effekten kan reduseres med kontroll på pH.

Om renseløsningene viser avvik så må driften stoppes og tiltak igangsettes. Damskjerbekken er mer sårbar pga. liten resipient med en regionalt viktig populasjon av sjørret, der vannmengden og hastigheten av vannet som skiftes ut varierer veldig etter nedbøren. Det tas og forbehold at det skal vises stor aktsomhet ved perioder med lite vann, særlig i gyteperioden fra seint september og ut november.

For Hauglandsosen så er dette en del av ett større sjøområde, som anses som mer robust i forhold til små ferskvannsbekker. Det er viktig å spesifisere at utslipp av vaskevann er begrenset til ca. 20 timer fordelt på et døgn over et helt år og det skal installeres en motorisert ventil som vil kunne begrense utslipp over tid eller stoppe utslippet ved avvik. Om vi ser på det store bildet så vil ikke et lite tiltak som dette føre til forringelse.

Med god oppfølging og rutiner så vil utslipp trolig ikke ha noen påvirkning på mulighetene for å opprettholde eventuelle mål om at resipientene en fremtidig gang skal kunne oppnå god økologisk og god kjemisk tilstand.

10.1 Naturmangfoldloven og vannforskriften

Tiltaket er i det etterfølgende vurdert opp mot relevante paragrafer i Naturmangfoldloven (§8 -§10). Det er gjennom databaser, eldre rapporter samt spesifikke feltundersøkelser hentet informasjon for å bygge opp grunnlaget til søknaden. Det vurderes at det foreligger et godt datagrunnlag bak denne søknaden.

Kravet om at offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal bygge på vitenskapelig kunnskap (§8) vurderes derfor som oppfylt.

Søknaden tar for seg avbøtende tiltak og handlinger ved avvik. Det er i tillegg laget et eget notat for overvåkning av resipienter (ref. vedlegg). Kravet om at «føre var-prinsippet» skal legges til grunn (§9) vurderes å være oppfylt. På bakgrunn av foreliggende informasjon er den samlede belastningen på aktuelle økosystemer vurdert (§10).

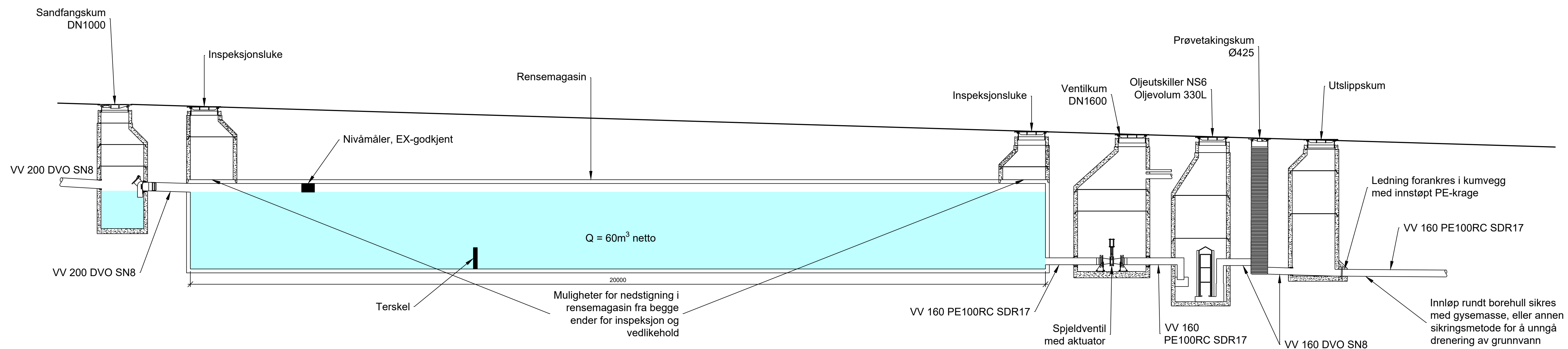
I forbindelse med søknaden og inngrepene så er det minimalt av naturtyper og rødlistede arter som blir berørt. Sjørretten ved Damskjerbekken er grundig kartlagt og dokumentert, det er gjennom egne dokumenter satt opp tiltak for å bevare Damskjerbekken og sjørretten. Om såpe skal benyttes så er det krav til at såpen skal være miljøsertifisert og mengden skal begrenses.

I det lengre løp så vil utslipp av tunnelvaskevann og periodene med tunneldrivevann ikke påvirke målsetningen iht. Vannforskriften (§4). Utslippene vil ikke ha innvirkninger som vil påvirke resipientenes fremtidige mål om å oppnå god økologisk- og kjemisk tilstand.

Referanser

- Ablaster, J. S., & Lloyd, R. S. (1982). *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*. Architectural Press; 2nd edition. ISBN-13 : 978-0408108492.
- EIFAC tech. (1964). *Eifac Working Party on Water Quality Criteria for European Freshwater Fish. 1964. Water quality criteria for European freshwater fish*. Roma: EIFAC tech.
- Fiskeridirektoratet . (2024, 11 19). *Plan og sjøareal*. Retrieved from <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=4b22481a36c14dbca4e4def930647924>
- Lindholm, O. (2015, januar 19). Forurensingstilførsler fra veg og betydningen av. *Norsk vannforening*.
- Meland, S. (2012). Forurensning i tunnelvaskevann – en studie av 34 veitunneler i Norge. *Vann 02-2012*. Retrieved from Webområde for Vannforeningen: <https://vannforeningen.no/wp-content/uploads/2018/07/Meland.pdf>
- Miljødirektoratet. (2021). *M-2061 Veileder om behandling av støy i arealplanlegging*. Miljødirektoratet .
- Miljødirektoratet- M-1288. (2019). *Vannovervåking: Identifisering av nærstasjoner*. Miljødirektoratet.
- NFF. (2009). *Behandling og utslipp av driftsvann fra*. Oslo: Norsk forening for fjellsprenningsteknikk_ Teknisk rapport 09_ ISBN 978-82-92641-14-9.
- NVE, Nevina. (2024). *Avrennings rapport*. Norges vassdrags- og energidirektorat .
- Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., & Gabrielsen, S.-E. (2011). *Sjøaurebekker i Bergen og omegn*. Hordaland: NORCE - LFI-Rapport Nr. 181.
- Statens vegvesen. (2013). *Estimering av forurensning i tunnel og tunnelvaskevann - Rapport. 99*. Statens vegvesen.
- Statens vegvesen. (2014). *Standard for drift og veldikehold av riksveger*. Statens vegvesen Håndbok R610.
- Statens vegvesen. (2014). *Veg- og gateutforming : normal [Håndbok N100]*. Statens vegvesen.
- Statens vegvesen. (2016). *Vannforekomstets sårbarhet for avrenningsvann fra vei under anlegg og driftsfasen [Rapport 597]*. Statens vegvesen.
- Sweco. (2024). *FV5246SH_rap_RIM_10_Akvatiske undersøkelser_rev_01*. Bergen: Sweco.
- Vann-nett. (2024, September 25). *Vann-nett*. Retrieved from Webområde for vann-nett: <https://vann-nett.no/portal/#>
- Økland, I. E., Bergum, H. O., Madsen, A. K., Haugsøen, H. E., & Mikkelsen, N. T. (2023). *Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2021-2024. Årsrapport 2023*. Bergen: Rådgivende biologer AS Rapport Nr. 4202. ISBN Nr: 978-82-349-0119-5.

Vedlegg 1: Systemskisse av løsningen for rensing av vaskevann



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utført	Kontr.	Godkjent	Dato
		Saksnummer	-		
		Tegningsdato	18.12.2024		
		Bestiller	Bertelsen & Garpestad		
		Produsert for	Vestland Fylkeskommune		
		Prosjektnummer	060017		
		Arkivreferanse			
		Byggverk nummer			
		Koordinatsystem	NA		
		Høydesystem	NN2000		
		Målestokk A1-format	1:50		
		Målestokk A3-format	1:100		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnr / revisjon	GH153
NODEVA	NOERLH	NOARFJ	10238537		

Vedlegg 2 Tabell med score og vurderinger i henhold til naturmangfoldloven (NML) og Vannforskriften (VF)

Vedlegg 2 Grunnlag for sårbarhetsanalysen

Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Grunnlag for verdisettingen
Relevante naturtyper	1			1	Naturtype kystlynghei (UN-NINFP2210076128), registrert med svært dårlig tilstand. Det er viktig å presisere at kystlynghei med svært dårlig tilstand omfattes ikke av forskriften om utvalgte naturtyper.
Ansvarsarter	1			1	Ingen arter registrert i nærheten
Truede arter	1			1	Ingen arter registrert i nærheten
Fredede arter	1			1	Ingen arter registrert i nærheten
Prioriterte arter	1			1	Ingen arter registrert i nærheten
Nær truede arter	1			1	Gråspurv registrert
Poeng	6	0	0	6	
SCORE NMFL	1,0				
SCORE VF	2,1	Styrende Kriterie			
Kriterier for sårbarhet	Lav sårbarhet (1)	Middels sårbarhet (2)	Høy sårbarhet (3)	Antall kriterier	Grunnlag for verdisettingen
Økologisk og kjemisk tilstand		2		1	Bunndyr registrert med tilstand "Dårlig", men pga. usikkerhet så settes det middels sårbarhet.
Størrelse på vannforekomst			3	1	Liten bekk kategori "Små"
Vanntype mht kalk		2		1	Svært kalkfattig
Vanntype mht humus			3	1	Humøs
Beskyttet område iht vannforskriften	1			1	Ingen
Andre påvirkninger		2		1	Flomvern, vannkraft med minstevannføring og vandringshinder
Brukerinteresser/økosystemtjenester		2		1	Friluftsliv, gytebekk for sjøørret.
Vei langs vannforekomst		2		1	Kryssing av veier og veier som går langs bekken
Kantvegetasjon mellom vei og vann		2		1	Kantvegetasjon er redusert, men bekken er delvis grodd igjen
Poeng	1	12	6	9	

Vedlegg 3 Overvåkningsplan for anleggsfasen

FV5246SH_not_RIM_20_Overvåkningsprogram

Prosjekt:	Fv. 5246 Slettebrekka-Hetlevik	Prosjektnr.:	10238537
Kunde:	Bertelsen & Garpestad AS	Prosjektleder:	Arnhild Fjose
Utarbeidet av:	Max E. Waalberg	Dato:	09.01.2025
Kontrollert av:	Jenny Skeide Skårn 19.12.2024	Godkjent av:	Arnhild Fjose 09.01.2025
Dokumentnr.:	FV5246SH_NOT_RIM_20	Rev.:	00



Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	09.01.2025	Første versjon	NOMAWX	NOJESN

Grunnlagsdokument

- *FV5246SH_rap_RIM_10_Akvatiske undersøkelser, Sweco 31.10.2024*

1 Plan for registrering og behov for overvåkning

Sweco har utført en kartlegging av Damskjerbekken, navnløs bekk ved Kråkestølen og navnløs bekk ved Slettebrekka. Damskjerbekken er og tidligere kartlagt av NORCE.

Damskjerbekken har en anadromstrekning på ca. 720 m. Elfiskeundersøkelsen viser at det er bra med sjørret i bekken, og det er en regionalt viktig bekk. Det er ikke registrert ål i bekken, men pga. hulrom og skjulesteder så kan ikke forekomsten av ål utelukkes. Nye undersøkelser viser at den biologiske tilstanden er klassifisert som «dårlig», der bunndyr drar ned helheten. Den kjemiske tilstanden er «god».

Navnløsbekk ved Kråkestølen er fiskeløs, og det er usikkert om det er årlig vannføring i bekken. Sweco har tatt en prøve av vannet i forbindelse med forundersøkelser.

Bekken ved Slettebrekka er fiskeløs og bærer preg av gjengroing av vassplanter, bekken er i dag tidvis veldig skjult pga. kanalisering under bakken. Sweco har tatt en prøve av vannet i forbindelse med forundersøkelser.

Det planlegges jevnlig prøvetaking av Damskjerbekken og jevnlig visuell kontroll av bekken. For navnløs bekk ved Kråkestølen og navnløs bekk ved Slettebrekka så er det vurdert til at en prøve før anleggsperiode og en ved ferdigstilling vi være god nok dokumentasjon, men visuelt oppsyn skal utføres ved arbeid rundt disse bekkene. Om det visuelt oppdages avvik som oljespill eller lengre perioder med avrenning av finstoff så bør nye oppfølgende prøver bli tatt og eventuelle tiltak igangsettes, gjelder samtlige bekker.

2 Utforming av overvåkningsprogram

Det er viktig å presisere at dette notatet vil kunne endre seg etter eventuelle vilkår gitt i tillatelse til utslipp fra tunneldrivevann. Det vil også justeres dersom vurderinger av analyseresultater eller aktivitet på anlegget tilsier dette. Eventuelle justeringer i frekvens og parametere skal gjøres i samråd med miljørådgiver.

2.1 Generelt om overvåkningsprogram

Ved implementeringen av vannforskriften i Norge har alle vannforekomster fått konkrete og målbare miljømål som skal sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet. Målet er at alle vannforekomster minimum skal oppnå «god tilstand». For å bestemme tilstanden må resipienten karakteriseres og klassifiseres. Karakteriseringen inndeler vannforekomster i vann typer og identifiserer belastninger og miljøvirkningene av disse, mens klassifiseringen definerer den faktiske tilstanden i en vannforekomst. For klassifisering av resipienten så benyttes kvalitetselementene økologisk og kjemisk tilstand.

Prinsipielt skal ikke en vannforekomst oppnå dårligere tilstand enn ved tidligere klassifiseringer. Vannforskriften skal og sikre at godkjente vannforvaltningsplaner med tilhørende tiltaksprogrammer revurderes og oppdateres hvert sjette år.

Som et minimumskrav skal det biologiske kvalitetselementet som er mest følsomt for belastningen inngå i overvåkningsprogrammet, samt relevante fysisk-kjemiske støtteparametere. Alle EUs prioriterte miljøgifter som slippes ut i vannforekomsten skal overvåkes, samt andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder, såkalte vannregionspesifikke stoffer (Vannforskriften 2021; Direktoratgruppen 2010).

2.2 Hensikten med overvåkning

Formålet med foreslått overvåkning i resipienter er som følger:

- Kontroll av avbøtende tiltak – Ønsket effekt
- Avdekke eventuelle uønskede hendelser – Stans og evaluering av nye tiltak
- Avdekke konsekvenser som krever strakstiltak med hensyn til rensing og utslipp
- Dokumentere kjemisk og økologisk tilstand – Dokumentere evt. endring som følge av anleggsvirksomheten
- Forhindre langtidsforringelse som påvirker miljømål og evt. å tilbakeføre bekken tilnærmet lik eller bedre tilstand.

2.3 Overvåkning av resipient i anleggsfasen

Entreprenør er ansvarlig for overvåkning av resipient. Utførelse av prøvetaking og vurdering av resultatene skal utføres av personell med miljøfaglig kompetanse, renseanlegg kontrolleres av personer med erfaring om driften av anlegget. Miljørådgivere ved Sweco vil bistå med faglig støtte.

Overvåkningsprogrammet vil kunne tilpasses planlagt framdrift i anlegget. Vannprøvetaking av Damskjerbekken skal starte opp når anleggsfasen går over til innhugg i nedbørsfeltet ved Damskjerbekken. Da vil det være nok med en prøve hver måned. Når prosjektfasen går over til økt inngrep med avdekking av vegetasjonsdekket rundt bekken, bør prøvetakingen intensiveres til en prøve per uke, for de tre første ukene. Om prøvene holder seg under foreslåtte grenseverdier så vil intensiviteten reduseres ned til 1 prøve per måned.

For navnløsbekk ved Kråkestølen og Slettebrekka så anses det at en prøve før anleggsstart og en prøve etter ferdigstilling vil være god nok dokumentasjon.

For alle tre bekkene er det viktig med jevnlig visuell kontroll når arbeid foregår innenfor nedbørsfeltet til den aktuelle bekken. Om det er registreres mistanke til avvik skal miljørådgiver ved totalentreprenør kontaktes for en vurdering av spesifikke tiltak. Ved endret farge og synlig grums så er dette et tegn til at partikkelføringen er for høy og tiltak må igangsettes.

I anleggsfasen vil mulig forurensning være knyttet til:

- Midlertidige rigg- og anleggsområder:
 - Fylling av diesel og søl av hydraulikkolje
 - Forurensning fra PAH-forbindelser (forbrenning av drivstoff)
 - Forurensning fra såpeforbindelser (vasking av maskin og utstyr)
- Veifyllinger, deponier og masseutskiftning av løsmasser:
 - Partikkel- og nitrogenspredning
 - Plastspredning ifm. Sprenging
 - Avrenning av metaller og andre forbindelser
 - Avrenning fra myrmasse (jern, aluminium etc.)
- Tunneldriving
 - Partikkel- og nitrogenspredning
 - Tungmetaller
 - Oljeforbindelser
 - pH
- Annen anleggsrelatert aktivitet i nedbørsfeltet, inkludert:
 - Hogst/avskoging
 - Bruk av sprengstoff
 - Behandling av fremmede arter
 - Forstyrrelse av naturlig grunnvann- og myrsig (forsuring og økt tilførsel av Fe²⁺).
 - Arbeid med betong

Damskjerbekken så er det satt opp et program der følgende parameter vil prøvetas i starten:

- pH
- turbiditet
- suspendert stoff (SS)
- total fosfor
- totalnitrogen
- ammonium
- PAH
- Totale hydrokarboner
- Metaller (kalsium, aluminium, arsen, bly, jern, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink og kvikksølv)

Disse parameterne vi gi ett godt bilde av fysisk/kjemiske forhold i vannforekomsten, samt kunne avdekke eventuell påvirkning fra anleggsarbeidene. Visuell kontroll skal utføres for å avdekke avfall og forurensing av plast.

Det vil gjøres en løpende vurdering hvilke parametere det skal analysere for etter vurdering av de første analyseresultatene.

I tillegg til vannprøver fra Damskjerbekken, skal pH og turbiditet måles kontinuerlig med onlineloggere på utslipp av rensedrivevann og det skal være alarmsystem som varsler ved overskridelser av grenseverdier slik at tiltak kan iverksettes. Ved overskridelser skal arbeidet stoppes, årsaken til overskridelsen skal identifiseres og eventuelle avbøtende tiltak settes i verk.

Onlinelogger skal installeres på områder der det er sikker årligvannføring, samt ikke bli utsatt for frost. Onlinelogger må derfor plasseres i dypere kulper og kun benyttes i perioder det ikke er frost. På grunn av at Damskjerbekken er en liten bekk, med tidvis lite vann, er det ikke lagt opp til logger i selve bekken, men av vannet som slippes ut fra renseanlegget til bekken. Dersom det avdekkes forhøyede nivåer i bekken i de månedlige prøvene og forholdene tillater det (vannmengde og temperatur), vil logger plasseres i dypere kulper nedstrøms anlegget. Området som kan være aktuelt for plassering av logger ligger et stykke nedstrøms anlegget i anadrom strekning.

2.3.1 Drift av renseanlegg

Renseanlegget er planlagt med sedimentasjonscontainere med måling av pH og turbiditet. Det er mulighet for tilsetning av fellingsmiddel. Det vil i tillegg være justering av pH med CO₂. Hydrosyklon kan legges til som rensetrinn ved behov. Renseanlegget har miljøvakt som stopper pumper dersom grenseverdier overstiger satte verdier for utløp. Anlegget tar også automatiske vannprøver som er satt til tid eller per kubikk vann. Vannprøver tas som ukeprøver, og leveres til akkreditert laboratorium.

Renseanleggets funksjoner, kort oppsummert:

- Vann måles ved innløpet
- pH/Turbiditet måles i vann inn
- Dosering av fellingsmiddel i innløp
- Skillevegger i renseanlegget for oljeutskilling
- Opsjoner for tiltak med lamell
- Justering av pH med CO₂
- Ved utslipp måles pH/Turbiditet
- Lystårn og antenne for varsling

2.4 Undersøkelser ved spesielle hendelser

Det kan være behov for spesiell oppfølging ved uforutsette hendelser. Eksempler på slike tilfeller kan være akutt forurensning fra anleggsmaskiner eller i forbindelse med anleggsarbeid, uforutsette overskridelser av akseptable nivåer, eller andre uforutsette endringer i nedbørsfeltet som kan påvirke

vannkvaliteten. I slike tilfeller bør man vurdere om det er behov for ekstra prøver, som ikke inngår i det generelle overvåkingsprogrammet.

2.5 Kontroll av anlegg og innhold

Renseanlegget for tunneldrivevann skal kontrolleres daglig, og det skal foreligge en egen driftsinstruks. Denne skal inneholde kontrollrutiner og drift ved anlegget, samt instruks for måling av slamnivå og vannmengder. Det skal utpekes ansvarlige personer for kontroll, drift og vedlikehold av renseanlegget.

Drift av renseanlegg innebærer ukentlige gjøremål:

- Ukentlig rengjøring og kalibrering av pH-sensorer
- Føring av logg/sjekklister
- Visuell kontroll av slanger, koblinger, hydrosyklon og annet tilhørende utstyr
- Uttak av vannprøver
- Bytte av CO₂-rack og flokkuleringsmiddel ved behov
- Generelle tilsyn- og vedlikeholdsrutiner gjennomgås ved opplæring av anlegget.

Mengden av sedimentert materiale i renseanlegget skal loggføres. For å sikre at renseeffekten opprettholdes, må renseanlegget tømmes for slam ved behov. Slam skal prøvetas og håndteres i henhold til gjeldende regelverk.

Oljeutskiller skal visuelt kontrolleres for om det er skilt ut olje. Ved spor av olje, så skal utskilleren tømmes, avfallet skal leveres som farlig avfall.

2.6 Analyser

Alt prøvemateriale som innhentes manuelt skal sendes til akkreditert laboratorier. Analysesvarene vil normalt foreligge innen 10 dager etter innsendt prøve. Eventuelle tiltak må igangsettes så tidlig som mulig dersom det påvises overskridelser. Det skal utføres sidekontroll av tolkning og dokumentasjon av resultatene.

2.7 Vurderingskriterier

Det er i tabell 12 søknad om utslipp fra tunneldrivevann satt opp forslag til grenseverdier for utslipp til Damskjerbekken i anleggsfasen.

Ved endt anleggsarbeid, skal tilstanden i vannforekomstene være lik eller bedre enn ved oppstart av arbeidene.

2.8 Sluttkontroll og dokumentasjon

Sluttkontroll av Damskjerbekken skal utføres etter ferdigstilling av prosjektet, der det blir behov for kontroll av kjemisk- og biologisk tilstand. For navnløs bekk ved Slettebrekka og Kråkestølen så skal det tas nye vannprøver.

Alle innsamlede data skal legges inn i Miljødirektoratets vannmiljø, og minimum to ganger årlig.

Dokumentasjon av avvik skal dokumenteres, dette gjelder også for slam som er levert til deponi. I tillegg til en felles årsrapport for ytre miljø skal det utarbeides en rapport for vassdragshensyn og utslipp til vann. Årsrapportene leveres byggherre innen 1 måned etter årsskiftet.